
VDV-Schrift

454

10/2020

Ist-Daten-Schnittstelle – Fahrplanauskunft Version 3.0

auf Basis VDV-Schrift 453 (v3.0)

REF-AUS	Referenzdaten Fahrplanauskunft
AUS	Fahrplanauskunft

Erstellung der Ausgangsversion:

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin

Auftragnehmer



Beratungsgesellschaft für Leit-, Informations- + Computertechnik GmbH,
Rheinstr. 45
12161 Berlin

Kooperation

Verbundprojekt RUDY
Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn
Projektkoordination:
Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung, Ulm

Die Ausgangsversion der Schnittstelle wurde mit Mitteln des BMVBW erstellt.

Daher ist diese Spezifikation frei verfügbar.

Die Änderungen gegenüber der Vorversion wurden beraten und beschlossen in der **VDV-Arbeitsgruppe „Ist-Daten-Schnittstellen“**. Mitglieder waren u. a.:

Beckert, Anke	Verkehrs- u. Tarifverbund Stuttgart GmbH	Stuttgart
Baumann, Mathias	Interautomation	Berlin
Bratta, Tino	BLIC GmbH	Berlin
Eckardt, Frithjof	Eckardt Software Management GmbH	Hannover
Erven, Matthias	MENTZ GmbH	München
Fiekert, Wolfram	HaCon Ingenieurgesellschaft mbH	Hannover
Geilmann, Kathrin	IVU Traffic Technologies AG Niederlassung Aachen	Aachen
Gujo, Oleg	Verkehrsautomatisierung Berlin GmbH	Berlin
Grimme, Korbinian	init Innovative Informatikanwendungen in Trans- port-, Verkehrs- u. Leitsyst. GmbH	Karlsruhe
Hesse, Roland	MENTZ GmbH	München
Hollenstein, Daniel	Schweizerische Bundesbahnen SBB	Bern
Iffländer, Helmut	Iffländer – Consulting for Public Transport	Riehen
Kehren, Peter	IVU	Aachen
Kerk, Jürgen	DB System GmbH	Frankfurt am Main
Kluge, Wolfgang	Dilax	Berlin
Kozuhovskij, Sergej	Verkehrsverbund Bremen/Nieders. GmbH	Bremen
Leitritz, Fabian	HaCon Ingenieurgesellschaft mbH	Hannover
Lenzen, Karl Horst	T-Systems GEI GmbH	Mülheim
Möller, Matthias	PSI Transcom GmbH	Berlin
Rittmeier, Raffael	Verkehrsverbund Bremen/Nieders. GmbH	Bremen
Rubli, Daniel	Trapeze Switzerland GmbH	Neuhausen am Rheinflall
Siaden Ortega, Ute	Eckardt Software Management GmbH	Hannover
Sielaff, David	Kompetenzcenter Marketing NRW c/o Verkehrs- verbund Rhein-Sieg GmbH	Köln
Stimmerling, Rainer	Verkehrsautomatisierung Berlin GmbH	Berlin
Wichtermann, Jürg	Schweizerische Bundesbahnen	Bern
Thiesing, Gustav	BLIC GmbH	Berlin
Zilgens, Wolfgang	Ingenieurgruppe IVV	Aachen

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkungen	11
2 Einführung	13
2.1 Allgemeine Aufgabenstellung	13
2.2 Anforderungen zum Datenaustausch	13
2.2.1 Übermittlung von aktualisierten Planungs- und Betriebsdaten	13
2.2.2 Referenzierung der Istdaten	14
2.2.3 Solldatenversorgung	14
2.2.4 Definition von einheitlich zu verwendenden Werten	15
3 Einführung und Grundbegriffe	16
3.1 Struktur der Schnittstelle	16
3.1.1 Kommunikation- vs. Diensteschicht.....	16
3.1.2 Referenz- vs. Prozessdaten	17
3.1.3 Gesteuertes Abonnementsverfahren	17
3.2 Datendienst Fahrplanauskunft AUS	18
3.2.1 Übersicht	18
3.2.2 Fachdienste REF-AUS und AUS.....	18
3.2.3 Funktionsumfang REF-AUS	20
3.2.4 Funktionsumfang AUS	20
3.2.5 Abgrenzung zum Fachdienst DFI	21
3.3 Meta-Daten, Abbildung der Haltestellen und Linien	22
3.4 Abschätzung der Datenmengen	24
3.4.1 Allgemeine Abschätzung der Datenmengen	24
3.4.1.1 Annahmen	24
3.4.1.2 Abschätzung der Datenmengen	25
3.4.1.3 Übertragungskapazitäten	26
3.4.2 Abschätzung der Datenmengen für Formationsdaten.....	26
3.5 Abschätzung der Datenaktualität	27
3.6 Zeitformatierung	29
4 Schnittstellenbeschreibung „Basisinfrastruktur“	30
4.1 Vorbemerkung	30
4.2 Abonnement-Verfahren	30
4.3 Protokolle	31
4.4 Dienstekennung/Anfrage-URL	31
4.5 Wiederverwendete Datentypen	32
4.6 Nutzung der optionalen Felder	33
4.6.1 Richtlinie zur Definition von optionalen Elementen	34
4.7 Generischer Verarbeitungsprozess im Auskunftssystem	34
4.7.1 Standard-Verarbeitungsreihenfolge	35
4.7.2 Hierarchie der Elemente.....	35
4.7.3 Aktualisierungsregeln für Auskunftssysteme	38
5 Fachliche Dienste	41

5.1 Solldatendienst REF-AUS	41
5.1.1 Fahrplandaten-Anfrage (<i>AboAUSRef</i>).....	41
5.1.1.1 Beschränkung der Daten nach Zeitbereich (<i>Zeitfenster</i>).....	44
5.1.1.2 Beschränkung der Daten nach Linien (<i>LinienFilter</i>)	45
5.1.1.3 Beschränkung der Daten nach Betreibern (<i>BetreiberFilter</i>)	45
5.1.1.4 Beschränkung der Daten nach Produkten (<i>ProduktFilter</i>).....	46
5.1.1.5 Beschränkung der Daten nach VerkehrsmittellDs (<i>VerkehrsmittellDFilter</i>)....	46
5.1.1.6 Beschränkung der Daten nach HaltlDs (<i>HaltFilter</i>)	47
5.1.2 Daten übermitteln (<i>AUSNachricht</i>)	48
5.1.3 Linienorientierte Fahrplandatenübermittlung (<i>LinienFahrplan</i>).....	49
5.1.3.1 Einzelfahrt Daten (<i>SollFahrt</i>).....	53
5.1.3.2 Informationen zum Halt (<i>SollHalt</i>).....	56
5.1.3.2.1 HaltInfoSollGroup	56
5.1.3.3 Informationen zur Formation der SollFahrt (<i>SollFormation</i>)	56
5.1.3.4 Geplante Anschlüsse (<i>SollAnschluss</i>).....	58
5.1.3.5 Übermittlung der Zeitfenster, Erstmeldung, Aktualisierungen	60
5.1.3.5.1 Übermittlung des abonnierten Zeitfensters.....	61
5.1.3.5.2 Zusätzliche Übermittlung von Zeitfenstern mit disponierten Fahrten.....	63
5.1.4 Übermittlung disponierter Fahrten Tage im Voraus.....	64
5.2 Istdatendienst AUS.....	66
5.2.1 Ist-Daten Anfrage (<i>AboAUS</i>)	66
5.2.2 Ist-Daten übermitteln	68
5.2.2.1 Istdaten einer Fahrt (<i>IstFahrt</i>).....	69
5.2.2.1.1 Originalsollfahrtverlauf (<i>OriginalSollFahrtverlauf</i>)	72
5.2.2.1.2 OriginalSollHalt.....	73
5.2.2.2 Referenzierung der Fahrtdaten (<i>FahrtRef</i>).....	73
5.2.2.2.1 Alternative Referenzierungsinformation (<i>FahrtStartEnde</i>).....	73
5.2.2.3 Informationen zum Halt (<i>IstHalt</i>).....	75
5.2.2.3.1 AbfahrtAusGroup	75
5.2.2.3.2 AbfahrtStatusGroup	76
5.2.2.3.3 AnkunftAusGroup	76
5.2.2.3.4 AnkunftStatusGroup	77
5.2.2.4 Formation der IstFahrt (<i>IstFormation</i>).....	77
5.2.2.4.1 Fahrzeuge der Formation (<i>FoFahrzeuge</i>)	78
5.2.2.4.2 Fremdfahrzeuge der Formation (<i>FoFremdFahrzeuge</i>).....	81
5.2.2.4.3 Fahrzeuggruppen der Formation (<i>FoFahrzeugGruppen</i>)	82
5.2.2.4.4 Fahrtabschnitte für Fahrzeuggruppen (<i>FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitte</i>).....	84
5.2.2.4.5 Fahrtabschnitte für Fahrzeugausstattungen (<i>FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte</i>).....	90
5.2.2.4.6 Fahrtabschnitte für Fahrzeugzustände (<i>FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte</i>).....	91
5.2.2.4.7 Fahrtabschnitte für FahrzeugBelegungen (<i>FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitte</i>).....	92
5.2.2.4.8 Formationen am Halt (<i>FoHalte</i>)	97

5.2.2.5 Mehrfach verwendete Element-Strukturen innerhalb der IstFormation	109
5.2.2.5.1 Beschreibung von Abschnitt (FoAbschnitt).....	109
5.2.2.5.2 Beschreibung von Änderungen gegenüber dem Soll (FoAendernungen)	110
5.2.2.5.3 Beschreibung von Zuständen (FoZustand)	113
5.2.2.5.4 Beschreibung struktureller Einstiegspunkte für Erweiterungen (FoErweiterung).....	114
5.2.2.6 Referenz auf weitere beteiligte Fahrten (<i>FahrtBeziehung</i>).....	115
5.2.2.6.1 Beziehungen zwischen Fahrten (BeziehungsTypen)	115
5.2.2.6.2 Beziehung zu einer Strecke (Streckenbezug)	128
5.2.2.6.3 Beziehung zu Fahrt (<i>BeziehungZuFahrt</i>).....	128
5.2.2.6.4 Beispiel Streckensperre.....	129
5.2.2.6.5 Beispiel Fahrzeuersatz	132
5.3 Gesicherte Anschlussbeziehungen	133
5.3.1 Anschlussdatenübermittlung (<i>GesAnschluss</i>).....	133
5.3.2 Planungsdaten einer Anschlussbeziehung (<i>AnschlussPlan</i>)	134
5.3.2.1 Zu- und Abbringerfahrtinformationen (<i>Zubringer, Abbringer</i>)	135
5.3.3 Statusdaten einer Anschlussbeziehung (<i>AnschlussStatus</i>)	135
5.3.3.1 Information über die Abbringerzurückhaltung (<i>WartelInfo</i>).....	136
5.4 Übermittlung von Formationsinformationen.....	136
5.5 Übermittlung von Fahrtverbänden (Verbinden von VM-Fahrten)	137
5.5.1 Anwendungsbeispiele	138
5.5.1.1 „Flügelbetrieb“	138
5.5.1.2 FahrtVerband, FahrtVerbandsAbschnitt und FahrtInAbschnitt.....	140
5.5.1.3 „Verstärkung“ und „Schwächung“	141
6 Handhabung des Ist-Datendienstes AUS.....	142
6.1 Implementierungshinweise und Regelungen.....	142
6.1.1 Prognosekompetenz des ITCS	142
6.1.2 Ergänzungsregel zum Verspätungsprofil.....	143
6.1.3 Beispiel „Durchfahren an einer Haltestelle“ (Attributänderung).....	149
6.1.4 Beispiel „Bedienung einer Bedarfsverkehrshaltestelle“	151
6.1.5 Beispiel „Fahrwegänderung“	151
6.1.6 Erstmeldung und Vorschauzeit.....	154
6.1.7 Zeitliches Meldeverhalten - Hysterese	156
6.1.8 Rücknahme der Prognosen/Rücksetzung der Fahrt	157
6.1.9 Tatsächliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten	158
6.1.9.1 Tatsächliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten	158
6.1.9.2 Geschätzte und prognostizierte Ankunfts- und Abfahrtszeiten.....	159
6.1.10 Fahrtausfälle.....	159
6.1.11 Zusätzliche Fahrten.....	160
6.1.12 Implementierung bei Bahnanwendungen	161
6.1.13 Sicherstellung plausibler Prognosen	161
6.2 Anschlussinformationen	161
6.2.1 Situationsbeschreibung	161

6.2.2 Anwendungsfälle	162
6.2.3 Anschlussinformationen im Fahrplanauskunftssystem.....	163
6.2.4 Nachrichteninhalte.....	163
6.2.5 Sitzenbleiber.....	164
7 Glossar	165
8 Englische Alias-Bezeichner	167
8.1 Dienste	167
8.2 Root-Elemente und komplexe Subelemente	167
8.3 Weitere Elemente	168
9 Anhang: Werte Listen (ENUM)	170
9.1 FoFahrzeugTyp	170
9.2 FoFahrzeugAusstattungsCode.....	170
9.3 FoSprachCode	171
9.4 FoTechnischesAttributCode	171
9.5 FoAenderunsCode & FoAenderungsCodeAmHalt	172
9.6 FoZustandsCode	173
9.7 FoOrientierung	173
9.8 FoFahrtrichtung	174
10 Anhang: XML Beispiele	175
10.1 Beispiel für die Übertragung von Formationen (IstFahrt)	175
10.2 Hinweis für den ITCS-Anwender	176

Änderungshistorie von V 1.2.2 zu 2.0

VDV, Winfried Bruns

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
5.1.3.4, 5.2.2.4, 5.2.2.5, 5.4.	Vorlage für Erweiterung Formationen für SollFahrt und IstFahrtaus UAG Formationen eingearbeitet (Für VDV-Konferenz am 30.06.14 in Bern)	SL	16.06.14
5.1.3.4, 5.2.2.4, 5.2.2.5, 5.4.	Befunde der VDV-Konferenz und Rückmeldungen betreffend Formationen in das Dokument eingearbeitet	SL	21.07.14
3.3, 5.1.1, 5.1.1.1, 5.1.1.3, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.3.1, 5.1.3.3, 5.2.1, 5.2.2.1, 5.2.2.3, 5.5, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.7, 6.1.11	Anpassungen aus UAG Referenzdatendienst in Dokument eingearbeitet	WK	31.07.14
4.2	Abonnementsverfahren: Anpassung Abo-Kommunikationsablauf inkl. Abbildung 3.	SL, DHo	19.12.2014
5.1.1, 5.2.1	Definitionen AboAUSRef/AboAUS: Neue Filter eingearbeitet	SL, DHo	15.12.2014
5.1.3.1, 5.1.3.3, 5.2.2.1, 5.2.2.3	<u>Definitionen</u> <u>Soll-Fahrt/SollHalt/IstFahrt/IstHalt:</u> Beschreibung für RichtungsText und VonRichtungsText angepasst. Das optionale Element VonRichtungText wurde in VonRichtungstext umbenannt. Neues Element LinienfahrwegID eingefügt.	SL, DHo, MZ RuD WK RuD	15.12.2014 19.01.2015 16.02.2015
5.2.2.2	Präzisierung zur Anwendung von Fahrt-StartEnde	SL, DHo	15.12.2014
10.9, 10.10	Neue Enum-Listen für VerkehrsmittelText und ProduktID	SL, DHo	15.12.2014
3.2.3, 3.3, 6.1.3, 6.1.12, 6.1.13	Anpassung Referenzdatenaustausch	SL, DHo	02.03.2015

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
5.1.3.1	Neues opt. Attribut Zst in SollFahrt eingefügt	SL, RuD	20.03.2015
	Layout	RuD	04.05.2015
5.1.1, 5.2.1	UmlaufFilter eingefügt, UmlaufID wird gestrichen	SL, RuD, DHo	13.05.2015
Ab hier Korrekturen von V 2.0 zu V 2.0.1			
6.1.12	Fahrtausfälle: textuelle Anpassung Fall b)	DHo	10.02.2016
10.2	Enumeration-Liste für FoFahrzeugAusstattungsCode um die Werte „AbteilFahrradResPflcht“ und „PlaetzFahrradResPflcht“ erweitert.	SL	10.02.2016
5.1.1.5	Schreibkorrektur VerkehrsmittelText	DHo	11.12.2015
Ab hier Korrekturen von V 2.0.1 zu V 2.1.0			
5.1.2.1	Neues Kapitel 'Handhabung Datensatz- Alle' eingefügt	DRu	28.10.2016
5.1.3.1, 5.2.2.1, 5.2.2.3	Optionales, mehrfaches Element „Fahrt- BezeichnerText“ und VerkehrsmittelNum- mer für SollFahrt und IstFahrt hinzugefügt (CR_0016). Soll- und IstHalte sind bei einer Komplett- fahrt bereits in der korrekten Reihenfolge anzuliefern, wie befahren (CR0032_aus VDV-Gremium vom 21.6.2016). CR_0028: Struktur Fahrtbeziehung für dieReferen- zierung zwischen Fahrten eingefügt.	StL JW JW JW	14.06.2016 14.12.2016 26.08.2016 14.12.2016
5.1.3.3, 5.2.2.3	Optionale Elemente „AnkunftsSektorenText“ und „AbfahrtsSektorenText“ für SollHalt und IstHalt hinzugefügt (CR_0015)	StL	14.06.2016
6.1.2, 6.1.4	Konkretisierung Ergänzungsregel (CR_022)	JW	16.08.2016

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
5.2.2 Punkt 1 6.1.8 6.1.15 (neu)	Sicherstellung plausibler Prognosen (CR 59)	RR	16.11.2016
5.2.1	Neues optionales Element 'NurAktualisierung' in AboAUS hinzugefügt (CR_0038).	DRu	15.12.2016
10.4	FoTechnischesAttributCode= Niederflur-Einstieg eingefügt (CR052)	JW	17.01.2017
5.1.3 , 5.1.3.1 , 5.2.2.1 6.1.6 , 6.1.8	[Nicht rückwärts kompatibel] CR_0060 PrognoseMoeglich Feld aus Linienfahrplan und SollFahrt entfernt Neues FahrtZuruecksetzen-Element im Element IstFahrt Anpassung der Beschreibung bei der Fahrt- bzw. Prognoserücksetzung in Kap. 6.1.8	W.Isajkin (Init)	26.01.2017
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.	Konkretisierung PrognoseUngenau: CR_0023 <ul style="list-style-type: none"> • Unbestimmte Verspätungen • Neuer Wert „unbekannt“ • Bezug zu PrognoseQualität • Abgrenzung zu PrognoseStatus • Verlinkung Kapitel 9.1. Prognosequalität mit Kapitel 6.1.14 PrognoseUngenau 	StL	30.01.2017 17.03.2017
5.1.3.1 5.2.2.1	KursNr eingefügt in SollFahrt und IstFahrt (CR0067).	DRu	24.03.2017

Änderungshistorie von V 2.1 zu 2.2 und 3.0

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
4.6 4.6.1 4.7 4.7.1 4.7.2 4.7.3	<p>Das Kapitel 4.6 wurde komplett überarbeitet und das Kapitel 4.7 eingefügt.</p> <p>Neu gibt es ein Standardverhalten für alle Elemente, das gilt, sofern bei den Elementen nichts anderes definiert wurde.</p> <p>Optionale Elemente haben statt einem Defaultwert neu eine Verarbeitungsregel, die aber erst zur Anwendung kommt, wenn kein Wert für ein Element gefunden wurde.</p> <p>Die Gültigkeit von Elementen, die in mehreren Strukturen vorkommen wurde standardisiert.</p> <p>(Auslöser: CR0051)</p>	J. Wichtermann	11.12.17
6.1.3	<p>Das Kapitel 6.1.3 Aggregation von Meldungen zu einer Fahrt.</p> <p>(Auslöser: CR0051)</p>	J. Wichtermann	11.12.17
6.1.6	<p>Das Kapitel 6.1.5 Beispiel Fahrwegänderung wurde leicht angepasst.</p> <p>(Auslöser: CR0051)</p>	J. Wichtermann	11.12.17
5.1.3 5.3.1 5.1.3.2 5.1.3.3	<p>Alle Angaben, welche bereits durch das Standardverhalten abgedeckt sind, wurden entfernt. Weitere Texte wurden aus dem ehem. Kapitel 6.1.3 übernommen oder präzisiert.</p> <p>(Auslöser: CR0051)</p>	J. Wichtermann	11.12.17
5.2.2.1 5.2.2.3	<p>Alle Angaben, welche bereits durch das Standardverhalten abgedeckt sind, wurden entfernt. Weitere Texte wurden aus dem ehem. Kapitel 6.1.3 übernommen oder präzisiert.</p> <p>(Auslöser: CR0051)</p>	J. Wichtermann	11.12.17
10.5	<p>Folgende Typen wurden neu aufgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FehlendeNiederflurwagen • FehlendeRollstuhlplaezte <p>(Auslöser: CR0064)</p>	J. Wichtermann	11.12.17

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
5.3.2	Der AnschlussPlan wurde ergänzt um die Elemente: <ul style="list-style-type: none"> • AnkunftszeitZubringer • AbfahrtszeitAbbringer Zusätzliche Kommentare zum Element Umsteigewegezeit hinzugefügt. (Auslöser: CR0071)	J. Wichtermann	11.12.17
5.3.2.1	Die Struktur FahrtIDGlobal wurde durch die Struktur FahrtIDAusGlobal ersetzt. (Auslöser: CR0071)	J. Wichtermann	11.12.17
5.2.1	Das Element MitRealZeiten wurde präzisiert. (Auslöser: CR0074)	J. Wichtermann	11.12.17
5.1.3 , Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden., 5.2.2 , Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden., 5.3.3	Einfügen des optionalen Elementes Protokolleintrag	Matthias Erven (Mentz)	16.3.2018
5.2.2.8 und Subkapitel	Die Struktur FahrtIDGlobal wurde durch die FahrtIDAusGlobal ersetzt und an die VDV454-Konventionen angepasst.	J. Wichtermann	22.03.2018
10.9 10.10	CR0084: Wertelisten für die ProduktID (ehemals 10.9) angepasst und in die VDV453-Schrift, Kapitel 6.1.15 verschoben. VerkehrsmittelText in VerkehrsmittelID umbenannt und das Kapitel 10.10 gelöscht.	J. Wichtermann	02.07.2018
5.2.2.1 5.1.3 5.1.3.1	CR0084: ProduktID und VerkehrsmittelID sind neu Pflicht. Ist der Wert nicht bekannt, so wird der Wert „Unbekannt“ übermittelt.	J. Wichtermann	10.07.2018

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
5.1.3.1, 5.1.3.3 5.2.2.1, 5.2.2.3	CR88: Auf Halt-Ebene LinienfahrwegID ersetzen durch An- kunfts/AbfahrtsLinienfahrwegID	Daniel Rubli (Trapeze)	07.11.20 18
Div. Kapitel	CR0089: Mehrsprachigkeit und Umbenennung von Elementen: <ul style="list-style-type: none"> • VerkehrsmittelText in VerkehrsmittelID • VerkehrsmittelTextFilter in VerkehrsmittelIDFilter. • Etc. 	J. Wich- termann	02.07.20 18
5.2.2.1 5.2.2.1.1 5.2.2.1.2	Der OriginalSollFahrtverlauf wurde in die IstFahrt eingefügt. CR100	J. Wich- termann	19.10.20 18
4.5 5.1.3.3 5.2.2.3ff	CR0099: Einfügen der gemeinsamen Haltstrukturen für REF_DFI, DFI, AUS, REF-AUS, Umbenennung vom HinweisText in FahrtspezialText, bzw. FahrtHaltspezialText, Wiederverwendete Datentypen	J. Wich- termann	28.11.20 18
6.1.9	PrognoseUngenau in VDV453 verschoben	J. Wich- termann (SBB)	28.11.20 18
5.2.2.6	StoerungsInfo in VDV453 verschoben	J. Wich- termann (SBB)	28.11.20 18
10.9	Tabelle für ProduktID in VDV453 verschoben	J. Wich- termann (SBB)	28.11.20 18
3.3 5.1.1 5.1.3 5.2.1 5.2.2.1	Einarbeitung AusfuehrenderID (fahrender Betreiber) und Kor- rektur bei der Beschreibung BetreiberID, welche neu der konz- essionierte, nicht mehr der fahrende Betreiber ist.	Daniel Hollen- stein (SBB)	04.12.20 18
5.1 5.1.4	CR122: Abschaffung umlaufbezogene Datenübermittlung in AUS/REF-AUS; Löschung von Umlauffilter und UmlaufID in AboAUS und AboAUSREF, Löschung von SollUm- lauf/SollUmlaufFahrt und IstUmlauf/IstUmlaufFahrt	Matthias Erven (MENTZ)	19.12.20 18

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
1 und 2	Kürzungen und Aktualisierungen der Texte	Winfried Bruns	10.4.201 9
4.4	Änderung Beispiel Dienstkennung gem. Beschluss 12.4.19	Winfried Bruns	15.4.201 9
5.1.1	In AboAUSRef DatenVorhandenBis gelöscht	DRu	26.06.20 19
5.1 5.1.1	In AboAUSRef MitBereitsAktivenFahrten gelöscht, Kapitel 5.1 betreffend bereits aktiven Fahrten ergänzt.	DRu	26.06.20 19
5.1.1	In AboAUSRef MitZusaetzlichenZeitfenstern eingefügt	DRu	26.06.20 19
5.1.1 5.1.3	In AboAUSRef und LinienFahrplan FahrplanVersionID gelöscht	DRu	26.06.20 19
5.1.2.1 gelöscht	Kapitel „Handhabung DatensatzAlle“ gelöscht und in der VDV453 das Kapitel 5.1.4.2.1 angepasst, da neu das AboAUSRef nach dem Übermitteln der Daten nicht mehr gelöscht wird.	DRu	26.06.20 19
5.1.3	Änderungen in Struktur LinienFahrplan: <ul style="list-style-type: none"> • Linienfahrplan umbenannt auf LinienFahrplan • FahrplanVersionID gelöscht • Alternative „Zuruecksetzen“ eingefügt • Mehrfachstruktur Zeitfenster eingefügt 	DRu	26.06.20 19
5.1.3.1	Änderungen in Struktur SollFahrt: <ul style="list-style-type: none"> • WeitereBetriebstage eingefügt • OriginalSollFahrtverlauf eingefügt • mehrfache DispoID eingefügt • mehrfache StoerungsInfo eingefügt 	DRu	26.06.20 19
0	Kapitel 0 eingefügt	DRu	26.06.20 19
5.1.4	Kapitel 5.1.4 „Übermittlung disponierter Fahrten Tage im Voraus“ eingefügt	DRu	26.06.20 19
5.2.2.1	Änderungen in Struktur IstFahrt: <ul style="list-style-type: none"> • mehrfache DispoID eingefügt • StoerungsInfo auf mehrfach geändert 	DRu	26.06.20 19
5.2.2.1 5.2.2.3.2	„Überfüllt“ angepasst auf „Ueberfuellt“	DRu	26.06.20 19

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
5.2.1 5.2.2.3.2. 5.2.2.3.4. 6.1.9 6.1.9.1 6.1.9.2	CR_0145 eingearbeitet	JWi	16.09.2019
Div.	Einarbeitung CR144: ServiceAttribut für Halt in VDV453/454 eingefügt. Struktur ServiceAttributType in VDV453 verschoben	JWi	11.11.2019
Div.	Als Vorbereitung für die Umsetzung CR149 wurde der HaltID-Type als Struktur statt xsd:string in VDV453 eingefügt und in folgenden Elementen verwendet. <ul style="list-style-type: none"> - HaltID - StartHaltID - EndHaltID - HaltIDZubringer - HaltIDAbbringer 	JWi	11.11.2019
Div.	Allgemeine Korrekturen	ABe	18.11.19
Div.	Schreibfehler korrigiert in IstAnkunftPrognose, IstAbfahrts-Prognose, IstAnkunftDisposition, IstAbfahrtDisposition	JWi	19.11.19
5.2.2.6 6.1.14 9	PrognoseQualitaet aus VDV454 übernommen	JWi	19.11.2019
VDV453: 6.3.8.3.1.2 6.3.8.3.1.5 6.3.8.3.1.7	CR151: PrognoseUngenau in VDV453-DFI (AZBFahrplanlage) und VDV454-AUS (IstHalt) aufgetrennt in IstAnkunftPrognose und IstAbfahrtPrognose, dokumentiert in der VDV453.	D. Rubli (Trapeze)	21.11.2019
5.3.1 5.3.2	Ergänzung um Implementierungshinweise	ABe	30.01.2020
3.3 Div.	Anpassungen an geänderte HaltID mit Unterelementen	W. Fiekert	07.02.2020
6.1.2	Präzisierung zu PrognoseUngenau/IstAnkunftPrognoseUngenau/IstAbfahrtPrognoseUngenau (CR151)	D. Rubli, M. Erven	17.2.2020

1 Vorbemerkungen

Diese VDV-Schrift beschreibt einen zusätzlichen Fachdienste zur Fahrplanauskunft auf der Grundlage der in der VDV-Schrift 453 beschriebenen Kommunikationsstruktur.

Die grundlegende Schrift VDV453 verfolgt den Ansatz, eine universelle Schnittstelle zum Austausch von Ist-Daten zu schaffen, die es den anwendenden Verkehrsunternehmen erlaubt, eine solche Funktionalität zu vertretbaren Kosten zu realisieren. Die technische Umsetzung basiert dabei auf Standardtechnologien (http/XML). Es werden einheitliche Rahmenanforderungen an die Gestaltung der Schnittstelle definiert und der Datenaustausch detailliert beschrieben (Abonnement-Verfahren).

Zusammen mit den hier spezifizierten Schnittstellen werden insgesamt folgende betriebsübergreifende Fachdienste ermöglicht:

Fachdienst	Zweck	Dokument
Referenzdatendienst Anschlussicherung (REF-ANS)	Austausch von Sollfahrplänen für Anschlussicherung	VDV453
Prozessdatendienst Anschlussicherung (ANS)	Austausch von Ist-Daten für Anschlussicherung	VDV453
Referenzdatendienst Fahrgastinformation (REF-DFI)	Austausch von ortsbezogenen Sollfahrplänen für Fahrgastinformation	VDV453
Prozessdatendienst Fahrgastinformation (DFI)	Austausch von ortsbezogenen Ist-Daten für Fahrgastinformation	VDV453
Prozessdatendienst Visualisierung (VIS)	Austausch von Ist-Daten für die Visualisierung von Fahrzeugen in Fremdleistellen	VDV453
Allgemeiner Nachrichtendienst (AND)	Austausch von textuellen Informationen zwischen den Leitstellen	VDV453
Referenzdatendienst Fahrplanauskunft (REF-AUS)	Austausch von Sollfahrplänen für Fahrplanauskunft	VDV454
Prozessdatendienst Fahrplanauskunft (AUS)	Austausch von Ist-Daten zur Dynamisierung von Fahrplanauskünften mit Ist-Daten	VDV454

Die Ausgangsschrift VDV454 entstand auf Basis eines Vorschlags, der unter Federführung des FAW Ulm von den Partnern des BMBF-geförderten Projekts RUDY erstellt wurde.

Diese Dokumentation wiederholt nicht die in VDV453 dargelegte Grundkommunikation, sondern wird lediglich auf wichtige Teile referenzieren.

Als Referenz für die Implementierung der Dienste gilt jeweils das aktuelle XML-Schema (siehe VDV-Internetseite <https://www.vdv.de/i-d-s-downloads.aspx>),

Der Text der VDV-Schrift ist als ergänzende, ausführliche Erläuterung für die jeweilige Anwendung der XSD-Schemata zu verstehen. Sollte es Widersprüche zwischen Text und XSD-Schema geben, gilt das Schema.

Die vorliegende Version 3.0 ist nicht in jedem Detail abwärtskompatibel zu den Vorgängerversionen 2.X

Eine Wandlung von 2.X auf 3.0 in einer Datendrehscheibe ist immer möglich. Fehlende Informationen sind dabei natürlich nicht verfügbar.

Die Highlights dieser Version 3.0 sind:

Mit der neuen Struktur der HaltID ist es möglich, unterschiedliche Aggregationsniveaus zu übertragen. Daher ist die Struktur inkompatibel zur Struktur der Vorgängerversion.

In der Version 3.0 der VDV-Schrift 453 wurden die Löschen-Meldungen geändert. Sie sind jetzt robuster und klarer strukturiert.

Kompatibilität zwischen DFI und AUS-Dienst wurde erreicht, um die Information für den Fahrgast identisch zu halten und aus dem einen Dienst den anderen abbilden zu können. Dadurch ist zumindest teilweise keine Abwärtskompatibilität vorhanden.

Eine Weitergabe von Meldungen für Folgetage mit REF-AUS wurde ermöglicht.

Ein Verweis auf die VDV-Schriften 432/433 wurde eingefügt und die Abbildung von DHID, DFID, DLID, DTID beschrieben.

Die Dienste ANS und DFI können nun für ortsbezogene Informationen (Anschlussknoten und Anzeigen mit haltstellenbezogener Fahrplaninformationen) genutzt werden.

Der AUS-Dienst kann auf Grund des technischen Fortschritts mit der Version 3 auch für Anzeigen mit haltstellenbezogener Fahrplaninformationen genutzt werden. Damit können Inkonsistenzen von Anzeigern und Auskunftssystemen eliminiert werden.

2 Einführung

2.1 Allgemeine Aufgabenstellung

Ein Fahrplanauskunftssystem muss Kundenanfragen zu Abfahrtszeiten, Ankunftszeiten und Verbindungen mit unterschiedlichen zeitlichen Planungshorizonten befriedigen:

- Langfristig: „Wie plane ich meine Reise nächste Woche nach X?“
- Mittelfristig: „Wie komme ich heute Abend am besten in die Oper?“
- Kurzfristig: „Wann fährt der nächste Bus an der Haltestelle gegenüber ab?“

In der Regel stehen dem Auskunftssystem für alle Anfragehorizonte lediglich die für längere Zeitperioden gültigen und veröffentlichten Sollfahrpläne zur Verfügung. Zum Zwecke einer längerfristigen Reiseplanung stellen diese Daten die Grundlage dar. Eine Berücksichtigung der betriebstäglichen Änderungen in der Fahrplanung sowie von Ereignissen des gerade ablaufenden Betriebsgeschehens in der Auskunft ist auf Basis dieser langfristigen Daten allerdings nicht möglich. Es ist daher offensichtlich, dass die Auskunftqualität bei mittel- und kurzfristigen Anfragen durch eine erhöhte Datenaktualität erheblich verbessert werden kann. Für mittelfristige Auskünfte sollte der für den Betriebstag gültige Fahrplan übertragen werden und für kurzfristige Auskünfte die aktuellen Fahrplandaten.

Aktuelle betriebstägliche Solldaten, wie gegenüber dem langfristigen Fahrplan zusätzliche Fahrten oder Streichungen, werden in der betrieblichen Fahrplanung erstellt und in das Rechnergestützte Betriebsleitsystem (ITCS) vor Betriebsbeginn eingespielt (z. B. Dienst REF-AUS). Ist-Informationen aus dem Betriebsgeschehen wie aktuelle Verspätungen, Fahrausfälle oder kurzfristig notwendige Dispositionen auf Grund von Störungen liegen hingegen nur im ITCS vor und werden durch den Dienst AUS bereitgestellt.

2.2 Anforderungen zum Datenaustausch

2.2.1 Übermittlung von aktualisierten Planungs- und Betriebsdaten

Innerhalb des Gültigkeitszeitraums eines normalen Periodenfahrplans, den das Fahrplanauskunftssystem besitzt, werden durch die folgenden Stellen kundenrelevante Änderungen vorgenommen:

- **Betriebliche Fahrplanung**

In der betriebstäglichen Fahrplanung werden ausschließlich Sollfahrplandaten erzeugt, die a priori zum Betriebstag relativ zeitunkritisch übertragen werden können. Sie können also als Referenzdaten herangezogen werden.

- **Betriebsleitzentrale**

In der ITCS-Zentrale werden kurzfristige Fahrplanprognosen errechnet oder kurzfristig wirksame Dispositionsmaßnahmen festgelegt. Hierbei handelt es sich um Ist-Daten aus dem Prozessgeschehen (*Prozessdaten*).

Dem Auskunftssystem müssen also Änderungsdaten zweier Quellen kommuniziert werden. Der tägliche Betriebsfahrplan liegt nicht nur in der Fahrplanung, sondern auch in der ITCS-Zentrale vor. Umgekehrt ist es sehr unüblich, dass Disponentenänderungen aus dem ITCS wieder ins Planungssystem oder eine periphere Schicht zum ITCS zurückgespielt werden.

Darüber hinaus haben beide Datensätze einen unterschiedlichen Zeithorizont ihrer Wirksamkeit. Weiter müssen die Solldaten aufgrund ihrer Funktion als Referenz für die Ist-Daten im Auskunftssystem anders gehandhabt werden (s. u.). Es ist daher sinnvoll, die Daten der betrieblichen Fahrplanung und die Ist-Daten deutlich getrennt voneinander zu übertragen.

2.2.2 Referenzierung der Istdaten

Zur Erzeugung einer aktualisierten Information muss das Auskunftssystem stets unter zeitkritischen Bedingungen die online übermittelten Ist-Daten auf seinen Solldatenbestand beziehen und einordnen. Dies beinhaltet:

- a) Fahrtidentifikation
- b) Differenzbildung: Feststellen, ob und was sich geändert hat

Ausschlaggebend für eine exakte Referenzierbarkeit ist, dass die übertragenen Ist-Daten auf die dem Auskunftssystem bereits vorliegenden Solldaten abgestimmt sind. Die Qualität der dynamischen Auskunft ist hiervon enorm abhängig, wie Erfahrungen mit Realisierungen solcher Schnittstellen belegen. Oft treten bei einem nicht zu vernachlässigenden Prozentsatz der Fälle Schwierigkeiten bei der Abbildung der Ist- auf die Solldaten auf, die analysiert und im Laufe des Projektes behoben werden müssen.

2.2.3 Solldatenversorgung

In Bezug auf die Solldatenversorgung existieren in der Realität unterschiedliche Gegebenheiten, die im Folgenden typisiert dargestellt werden:

- **Identischer Datenbestand (Idealfall)**

ITCS und Auskunftssystem besitzen eine gemeinsame Grunddatenversorgung mit dem Periodenfahrplan. Durch proprietäre update-Mechanismen werden auch Entscheidungen, die den folgenden Betriebstag beeinflussen, kommuniziert.

- **Partiell identischer Datenbestand**

ITCS- und Auskunftssystem besitzen lediglich einen gemeinsamen Stand des Periodenfahrplans. Weitere Aktualisierungen werden normalerweise nicht vorgenommen.

- **Inkonsistente Quellenlage**

Das Auskunftssystem kann nicht sicher sein, im Besitz eines identischen Perioden- und betriebstäglichen Sollfahrplans des ITCS-Schnittstellenpartners zu sein. Diese Inkonsistenz ist bedingt durch organisatorische Randbedingungen wie geographische Überlappungen, mehrere Zuständigkeiten zwischen Betrieben und Verbänden, Verbindungsprobleme oder anderem. Darüber hinaus können technische Umstände eine Konsistenz der Datengrundlagen erschweren: In der Regel werden in der Fahrplanung, im ITCS und im Auskunftssystem unterschiedliche IDs verwendet. Dieses Referenzierungsproblem wird durch die Aufstellung von Konversionstabellen gelöst (siehe Abschnitt 3.3), die allerdings permanenter Pflege bedürfen.

Vor dem Hintergrund der Bedeutung abgestimmter Sollfahrplandaten als Referenz resultieren für diese Fälle unterschiedliche Forderungen an den Solldatenaustausch:

Typ	Referenzdatenversorgung
Identischer Datenbestand (Idealfall)	kein weiterer Ausbau notwendig
Partiell identischer Datenbestand	betriebstäglicher Austausch der Änderungen zum Periodenfahrplan
Inkonsistente Quellenlage	betriebstäglicher Austausch des gesamten Tages-Sollfahrplans

2.2.4 Definition von einheitlich zu verwendenden Werten

Zur Vermeidung von unnötigen Daten-Mappings zwischen den Partnern sowie zur Gewährleistung der Durchgängigkeit und Konsistenz der Daten ist es sinnvoll, als Empfehlung für bestimmte Elemente Wertelisten zu führen, die in allen Systemen möglichst einheitlich zur Anwendung kommen.

Die betroffenen Elemente sind in den einzelnen Kapiteln im Anschluss an ihre Bezeichnung mit dem Zusatz „[WL]“ sowie einem Verweis auf die jeweilige **Werte-Liste** gekennzeichnet.

Die einzelnen Wertelisten können im Anhang der vorliegenden Schrift eingesehen werden (s. Anhang: Werte Listen, Kapitel 9).

3 Einführung und Grundbegriffe

3.1 Struktur der Schnittstelle

3.1.1 Kommunikation- vs. Diensteschicht

Die Schnittstelle besteht aus zwei Schichten (Abbildung 1: Gesamtarchitektur).

- Kommunikationsschicht
- Schicht der fachlichen Dienste

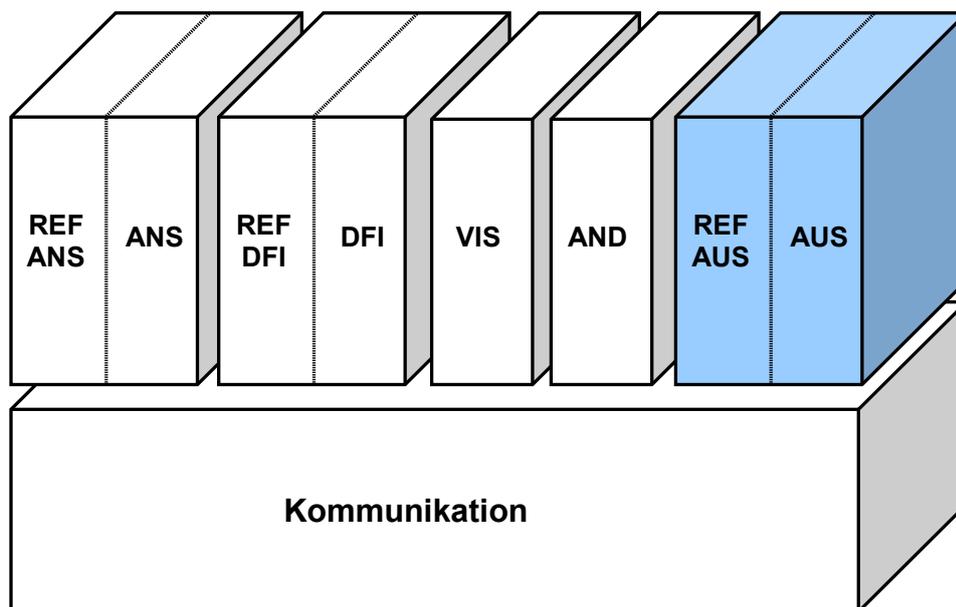


Abbildung 1: Gesamtarchitektur

Die Kommunikationsschicht definiert ein einheitliches Verfahren, Daten anzufordern und anschließend auszutauschen. Dieses Verfahren wird im weiteren Abonnement-Verfahren genannt. Dabei erzeugt das datenkonsumierende System sogenannte Abonnements, die Art und Menge der auszutauschenden Daten definieren. Diese Definition ist fachlich spezifisch und somit bereits in der fachlichen Schicht anzusiedeln. Das Kommunikationsverfahren ist für alle fachlichen Dienste gleich und stellt somit die Infrastruktur für die Schnittstelle dar (Botschaftsreferenzierung, Fehlerbehandlung, Wiederaufsetzverhalten). Durch die Wiederverwendung für die verschiedenen fachlichen Dienste ist eine kostengünstige Implementierung und Erweiterung der Schnittstelle möglich.

Die fachlichen Dienste wiederum setzen auf der Kommunikationsschicht auf und adressieren verschiedene Anwendungsbereiche wie Anschlusssicherung, DFI, etc. Die Dienste besitzen untereinander keine Abhängigkeit, so dass jede beliebige Untermenge von fachlichen Diensten implementiert werden kann. Eine anwendungsfallbezogene Realisierung ist somit sichergestellt.

3.1.2 Referenz- vs. Prozessdaten

Die in den fachlichen Diensten ausgetauschten Daten lassen sich in zwei Klassen einteilen:

- Referenzdaten (Soll-Daten)
- Prozessdaten (Ist-Daten)

Der Austausch von Referenzdaten dient in den Diensten der VDV453 (ANS, DFI) zur Grunddatenversorgung für den nachfolgenden Prozessdatenaustausch.

Der Austausch von Referenzdaten stellt damit eine Alternative zu einem Austausch von Daten auf Ebene der Datenpflege dar. Die Implementierung und Verwendung eines Referenzdatendienstes ist also vom Anwendungsfall sowie von den technisch-betrieblichen Voraussetzungen abhängig. Jeder fachliche Dienst kann somit aus zwei technischen Diensten bestehen. Der Prozess- und Referenzdatenaustausch werden innerhalb der Schnittstelle jeweils als eigenständige, technische Dienste realisiert.

Der Referenzdatendienst (REF-AUS) aktualisiert durch den Austausch tagesaktueller Fahrpläne den im Auskunftsdienst vorliegenden Periodenfahrplan um angepasste Planungsdaten, womit die Auskunftsqualität bereits erhöht werden kann, auch dann, wenn aus Störungsgründen keine Ist-Daten bereitgestellt werden können.

3.1.3 Gesteuertes Abonnementverfahren

Dies bedeutet zuerst eine beidseitige Steuerungsmöglichkeit des Datenverkehrs. Hier kann das Abonnementverfahren seine Stärken bei Handling der Übertragung großer Datenmengen (Segmentierung, Limitierung) ausspielen. Die durch das Abonnementverfahren auch gegebene Selektionsmöglichkeit interessierender Daten aus großen Mengen, ist im Gegensatz zu den Fachdiensten zur Anschlusssicherung und DFI bei der Schnittstelle zum Auskunftssystem sekundär, da die Betreiber von Auskunftssystemen in der Regel an allen verfügbaren aktuellen Daten interessiert sind (ausser sie beziehen Daten von sich überlappenden Quellsystemen).

Weiter lassen sich die Schnittstellen in bestehende Konfigurationen der technischen Anlagen integrieren. Eine modulare Ausgestaltung und damit schrittweise Realisierung der angestrebten Ziele ist prinzipiell möglich. Dies erweist sich als Kostenvorteil für die ITCS-Betreiber, die eine bereits für die Dienste der ITCS-Kopplung vorhandene Infrastruktur für REF-AUS und AUS mitnutzen können und hierfür keine Neuimplementierung benötigen und auch im Betrieb kein vollkommen andersartiges Handling praktizieren müssen. Bei Fahrplanauskunftssystemen ist die Kommunikationsinfrastruktur allerdings neu zu installieren. Kostenvorteile ergeben sich jedoch auch hier durch die Mehrfachverwendbarkeit für viele Datenquellen. Die in dieser Schrift beschriebene Schnittstelle ermöglicht es, dass mehrere ITCS mit mehreren Auskunftssystemen gleichzeitig Daten austauschen können und umgekehrt (m-zu-n-Beziehung).

Das Aufsetzen der benötigten Basiskommunikation nach dem Abonnementverfahren wird in Abschnitt 4.2 behandelt. Um dem Auseinanderlaufen des Standards vorzubeugen, referen-

ziert dieses Dokument in seinen Erläuterungen lediglich auf VDV453 und beschreibt die Methodik somit nicht neu.

3.2 Datendienst Fahrplanauskunft AUS

3.2.1 Übersicht

Mit dieser Schrift wird eine Schnittstelle zwischen Rechnergestützten Betriebsleitsystemen (ITCS) und Auskunftssystemen zur weitgehend automatischen Übermittlung aktueller Fahrplan- und Betriebslagedaten beschrieben.

Sie ist als fachdienstliche Erweiterung der ITCS-Integrationsschnittstelle nach VDV453 ausgelegt und besteht aus zwei aufeinander abgestimmten Teildiensten:

REF-AUS: Fahrplanauskunft Soll-Datendienst (Referenz für AUS)
tagesaktuelle Soll-Fahrpläne für mittelfristige Auskünfte (Betriebstag)
s. Kapitel

AUS: Fahrplanauskunft Ist-Datendienst
Ist-Daten aus dem Betriebsgeschehen für kurzfristige Auskünfte

Die beiden Dienste REF-AUS und AUS werden als Module auf der Kommunikationsinfrastruktur nach dem Abonnementverfahren realisiert und stellen somit im Sinne der VDV453 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 neuen Technik.

Die gemeinsame Architektur der VDV453 und VDV454 stellt sich, wie in Abbildung 1: Gesamtarchitektur gezeigt, dar. Der Auskunftsdienst kann unabhängig von den fachlichen Diensten der VDV453 implementiert werden. Er stellt also ebenfalls ein eigenständiges Implementierungsmodul im Sinne der VDV-Schnittstellenarchitektur dar.

3.2.2 Fachdienste REF-AUS und AUS

Die Funktionalitäten der beiden Dienste REF-AUS und AUS wurden aufeinander abgestimmt entwickelt. REF-AUS transportiert die Sollfahrplandaten (Betriebstag), AUS die Ist-Daten der Betriebslage. Beide Fachdienste können aus technischer Sicht einzeln eingesetzt werden, aus fachlicher Sicht siehe Kap. 2.2.3 .

Der Referenzdatendienst (REF-AUS) kommuniziert die Daten aus der betrieblichen Fahrplanung, der Prozessdatendienst (AUS) die Ist-Daten und Dispositionen aus dem aktuellen Betriebsgeschehen der ITCS-Zentrale. Wenn der Betriebsfahrplan laufend aktualisiert wird, können der Referenzdatendienst und der Prozessdatendienst parallel zum Tagesbetrieb

mitlaufen. Beim Referenzdatendienst ist dies insbesondere für die Übermittlung zusätzlicher disponierter Fahrten empfehlenswert (siehe 5.1.3.5.2).

Beide Dienste nehmen sowohl Streichungen als auch den Einsatz zusätzlicher Fahrten oder Änderungen von Fahrten und deren Attributen vor. Da das Auskunftssystem typischerweise nur die für den Fahrgast relevanten Fahrtanteile kennt, darf das ITCS dem Auskunftssystem auch nur die produktiven Anteile übermitteln. Andernfalls würden in der Fahrplanauskunft Verkehre angeboten, bei denen keine Fahrgastbeförderung stattfindet.

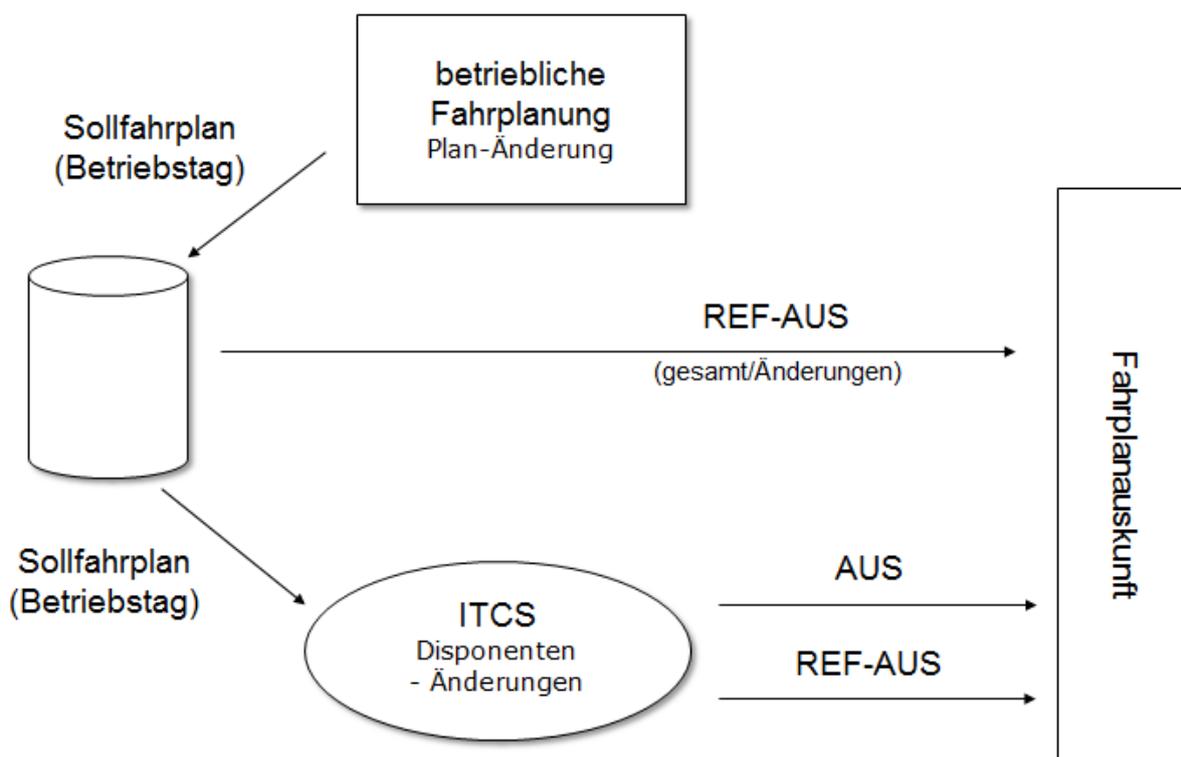


Abbildung 2: Einsatzbereich von REF-AUS und AUS

Die funktionale Systemarchitektur mit den beiden Schnittstellen REF-AUS und AUS zeigt Abbildung 2.

REF-AUS kann für sich eingesetzt werden, falls den Anwendungspartnern eine betriebstägliche Aktualität des Auskunftssystems genügt.

Der Fachdienst AUS ist technisch ebenfalls unabhängig von REF-AUS ausgelegt, so dass projektbezogen bei idealer Solldatenversorgung, oder wenn ausschließlich Ist-Daten aus dem Betriebsgeschehen für kurzfristige Auskünfte benötigt werden, auch auf REF-AUS verzichtet werden kann.

In der Regel wird REF-AUS für den Dienst AUS jedoch die Funktion übernehmen, die Solldatengrundlage zur Referenzierung zu verbessern und damit die Qualität der dynamischen Auskünfte zu sichern. Die Qualität der Referenzdatenversorgung des Auskunftssystems ist von den eingesetzten Systemen und organisatorischen Gegebenheiten abhängig und muss

projektbezogen geprüft werden. Aus Sicht der Systempartner wird eine Anwendung von REF-AUS dringend empfohlen.

Für die Übermittlung von betrieblichen Freitext-Meldungen wird auf den Allgemeinen Nachrichtendienst der VDV453 verwiesen bzw. auf die VDV736, die insbesondere auch die Bereitstellung von fahrgastrelevanten Störungsinformationen beinhaltet. Insgesamt trägt die Ausgestaltung des Fachdienstpaars REF-AUS und AUS der Vielgestaltigkeit der praktischen Randbedingungen der Anwendungspartner Rechnung. Dadurch sind die technischen Voraussetzungen für eine weite Verbreitung gegeben.

3.2.3 Funktionsumfang REF-AUS

Im Referenzdatendienst REF-AUS wird die Aktualisierung des tagesaktuellen Sollfahrplanes im ITCS gegenüber dem im Auskunftssystem vorliegenden Periodenfahrplans (Jahresfahrplanes) kommuniziert. Es ist optional auch möglich, nicht nur den Betriebsfahrplan des aktuellen Tages zu übermitteln, sondern auch disponierte Fahrten, die erst an späteren Tagen stattfinden werden (siehe 5.1.4).

Hinweis: Als Konsequenz aus der Streichung der FahrplanversionsID können REF-AUS Daten nicht als differenzielle Datenlieferungen betrachtet werden, da das Auskunftssystem nicht feststellen kann, ob die Datenlieferungen der ITSC Systeme auf der gleichen Version des Periodenfahrplanes beruhen, wie der des Auskunftssystems. Ohne eine eindeutige Referenzversion und gemeinsame Fahrplanbasis, sind die übertragenen Änderungen zum Periodenfahrplan nicht verlässlich und können in Folge zu einer fehlerhaften und inkonsistenten Kundeninformation führen.

Der Referenzdatenaustausch erfolgt daher immer vollständig im Rahmen der Abodefnition und mit Hilfe des LinienFahrplans.

Beim vollständigen Datenaustausch wird der komplette Tagessollfahrplan (Im Rahmen der Abodefnition) in Form von Linienfahrplänen zum Auskunftssystem übertragen. Dieser LinienFahrplan ersetzt die Planungsdaten aus dem Periodenfahrplan.

Wird für eine Linie kein LinienFahrplan übertragen, so ist in diesem Zeitraum kein Tagesfahrplan für die Linie verfügbar und es gilt für die betreffenden Fahrten weiterhin der Periodenfahrplan (Jahresfahrplan).

Der Solldatendienst REF-AUS aktualisiert nicht nur die Daten des Auskunftssystems, sondern schafft zugleich ein Referenzierungssystem, durch das die folgenden Ist-Daten leichter und schneller in den Gesamtdatenbestand des Auskunftssystems eingepflegt werden können.

3.2.4 Funktionsumfang AUS

Der Ist-Datenaustausch aktualisiert den Tagessollfahrplan um Informationen, die sich kurzfristig aus der verkehrlichen oder betrieblichen Situation ergeben. Es handelt sich dabei um

fahrtbezogene Informationen. Diese können Ergebnisse der verkehrlichen Lage (Verspätungen, Stau) oder dispositiver Maßnahmen sein (Umleitung, Verstärker, Wende). Ergebnisse dispositiver Maßnahmen werden betrieblich als kurzfristige Planungsdaten verstanden, werden aber innerhalb der Prozessdatenschnittstelle übermittelt.

Dabei gilt, dass die Informationshoheit beim ITCS verbleibt. So werden z.B. keine Verspätungen, sondern Prognoseprofile ausgetauscht.

Generell gilt folgende Gültigkeitsreihenfolge bei der Auswertung der zur Verfügung stehenden Informationen:

- Prozessdaten
- Referenzdaten
- Periodenfahrplandaten

Neben der Ergänzung um reine Ist-Daten (z.B. Fahrplanlage) „überschreibt“ der Prozessdatendienst also Planungsdaten (z.B. Fahrwegänderungen) aus dem Referenzdatendienst bzw. aus dem Periodenfahrplan, wenn der Referenzdatenaustausch nicht vorgenommen wurde.

Konkret handelt es sich dabei um:

- Erstmeldung (einschließlich neuer Planungs- und Prognosezeiten)
- Ausfall einer Fahrt, zusätzliche Fahrt
- Änderung des Fahrwegs, Haltestellensperrung
- Änderung des Transportgefäßstyps/Fahrzeugausstattung
- Gleis-/Steigänderung
- Fahrplanabweichungen (Verspätung/Verfrühung) bei Überschreiten eines Schwellwerts, haltestellenscharf spezifisch
- Stausituation
- Fahrzeugauslastung
- Änderungen von Attributen (Durchfahrt, Ausstiegsverbot, Einsteigeverbot FahrradMitnahme, Zusatzfahrt, Zusatzhalt, FahrtspezialText, etc.)
- Formationen einer Fahrt (Fahrzeuggruppierung, Fahrzeugbelegung, Fahrzeugausstattung und Zustände, Fahrzeugposition am Halt)

3.2.5 Abgrenzung zum Fachdienst DFI

Für Auskunftssysteme ist es wichtig, dass die Ist-Datenlage nicht nur für einzelne Haltestellen, Anschluss- oder Anzeigebereiche vorliegt, sondern möglichst für alle Linien und Haltestellen, die dem ITCS unterliegen. Nur so kann ein Auskunftssystem Verbindungen auf dem Liniennetz unter Berücksichtigung von Echtzeitdaten berechnen. Einen Teil dieser Anforderungen könnte auch durch die bereits in VDV453 existenten Fachdienste REF-DFI und DFI

abgedeckt werden. Für eine effiziente Verarbeitung der Daten in Auskunftssystemen von großer Bedeutung ist jedoch, dass diese in einer adäquaten Struktur nach Fahrten zusammengefasst sind, so auch übergeben werden und nicht als Summe der DFI an einzelnen Haltestellen vorliegen. Das Handling dieser Datenmengen mit dem DFI wäre daher extrem unkomfortabel für beide Schnittstellenpartner. Der DFI-Dienst betrachtet die Übertragung von Echtzeitinformationen somit aus dem Blickwinkel Haltestelle, der Dienst AUS hat seinen Einsatzbereich bei Anwendungen aus Netz-Sicht.

3.3 Meta-Daten, Abbildung der Haltestellen und Linien

Da ein Auskunftssystem die Daten verschiedener Betriebe und mitunter sogar verschiedener Verbünde zu einem Gesamtdatenbestand integrieren muss, kann nicht davon ausgegangen werden, dass im ITCS und im Auskunftssystem identische Schlüssel für identische Haltestellen und Linien verwendet werden.

Haltestellen, Linien und weitere Daten werden somit zu Meta-Daten. Die IDs, die hierfür verwendet werden, müssen bilateral vereinbart werden. Häufig sind Zuordnungstabellen zwischen den Meta-IDs und den lokal bekannten IDs erforderlich. Die Meta-Daten sind jeweils zwischen den beiden Kommunikationspartnern abzustimmen.

Es wird empfohlen, für stark vernetzte Systemlandschaften (mehrere ITCS, DDS und Auskunftssysteme) für alle beteiligten Systeme übergreifend eine eindeutige Handhabung und Verwendung der Meta-Daten zu vereinbaren, um den Pflegeaufwand und mögliche Fehlerquellen im Gesamten zu minimieren. Zur eindeutigen Identifizierung von Haltestellen bietet sich die DHID gemäß VDV-Schrift 432 (IFOPT, Global ID) an. Darüber hinaus wird angestrebt Fahrten und (Teil-) Linien eindeutig identifizierbar zu machen (DFID, DTID, DLID).

Es gibt folgende Arten von Meta-Daten:

- **HaltID (HaltestellenID, BereichsID, SteigID):**

Die Feinheit der Haltestellengliederung (z.B. Bahnhof oder Haltepunkt) auf beiden Seiten muss nicht übereinstimmen. Wichtig ist nur, dass der Meta-Datum auf beiden Seiten auf ein lokal bekanntes Objekt abgebildet werden kann.

Beispiel:

Unter der SteigID 4712 kann das ITCS den Haltepunkt „Hauptbahnhof Trambahn-Gleis 2“ verstehen. Das Auskunftssystem hingegen kann das Meta-Objekt auf seinen Haltestellenbereich Nr. 5 „Trambahn“ der Haltestelle 2011 „Hauptbahnhof“ abbilden.

Die Verwendung der HaltID wird bereits in der VDV-Schrift 453 in der Version 3.x ausführlich beschrieben. An dieser Stelle soll aber noch einmal ausdrücklich erwähnt werden, dass *jede* Veränderung an einem der Elemente der HaltID (also z.B. auch das Weglassen oder Hinzufügen einer HaltestellenID, BereichsID oder SteigID) zu einer Änderung der HaltID und damit zu einem geänderten Laufweg der entsprechenden Fahrt führt. Solche Änderungen müssen daher immer in einer Komplettfahrt-Lieferung erfolgen.

- **LinienID (Linie):**

Die Meta-Linie muss auf beiden Seiten in die lokal bekannte Linie abgebildet werden.

Die Linien-IDs, welche die am Datenaustausch beteiligten Systeme verwenden, müssen von sich aus global eindeutig sein. Ist dies nicht der Fall, muss die Transportunternehmung zwingend in der BetreiberID angegeben werden, bei Teillinien kann zusätzlich die AusführenderID angegeben werden.

- **RichtungsID:**

Je Linie werden Fahrten in eine oder mehrere Richtungen gebündelt (z.B. „Hin“, „Rück“). Mit Hilfe der RichtungsID wird eine Abbildung in die lokal bekannte Richtung ermöglicht.

- **ProduktID:**

Die ProduktID erlaubt eine Klassierung der Verkehrsmittel (z.B. Zug) und der Angebote (z.B. ICE). (Siehe Kapitel 6.1.7.1 in der VDV-Schrift 453). Das Meta-Produkt muss in das lokal bekannte Produkt abgebildet werden.

- **FahrzeugTypID:**

Der Fahrzeugtyp dient zur Beschreibung der Ausstattung eines Fahrzeugs. Innerhalb einer Stadtbuslinie beispielsweise können die einzelnen Fahrten von Bussen mit ganz unterschiedlicher Ausstattung durchgeführt werden. Für Rollstuhlfahrer oder Fahrgäste mit Kinderwägen ist es aber entscheidend zu wissen, ob es sich um ein Niederflurfahrzeug handelt oder ob eine Rampe oder ein Lift vorhanden ist.

- **BetreiberID:**

Die BetreiberID ist ein Code, der das konzessionierte Verkehrsunternehmen bezeichnet.

Mit seiner Hilfe lassen sich Verkehre (Linien) ausfiltern, die von bestimmten Unternehmen durchgeführt werden. Über die BetreiberID kann man auch Zuständigkeiten für weitere Funktionen wie z.B. Buchung und Sitzplatzreservierung ermitteln.

- **AusführenderID:**

Die AusführenderID ist ein Code, der das **Unternehmen** bezeichnet, das die Fahrt mit seinen Fahrzeugen ausführt.

3.4 Abschätzung der Datenmengen

Limitierungen der ausgetauschten Datenmenge durch XML-Parser und Verbindungsleitungen stellen unter Umständen eine Herausforderung für den Spezifikationsvorschlag dar. Deswegen wurden hierfür Festlegungen zur Begrenzung des Datenvolumens getroffen und auf dieser Basis Abschätzungen durchgeführt.

3.4.1 Allgemeine Abschätzung der Datenmengen

3.4.1.1 Annahmen

Die generische Struktur von „*LinienFahrplan*“ besteht aus n Strukturen „*SollFahrt*“, die wiederum aus m Strukturen „*SollHalt*“. Hierbei besteht die Möglichkeit, in den Unterstrukturen Angaben der darüber liegenden Kategorie zu überschreiben. Dabei wird folgende Vereinbarung festgelegt: Die Felder in den Unterstrukturen sind optional und sollen auch nur im Falle abweichender Informationen gefüllt und gesendet werden. Damit wird die Übertragung redundanter Informationen vermieden. Informationen, die die gesamte Fahrt oder sogar die Linie betreffen, sind somit möglichst weit oben zu senden.

Bei einer Modellrechnung wurde davon ausgegangen, dass das Auskunftssystem bei einer Änderung der Verspätung über 2 Minuten benachrichtigt wird. Bei einer reinen Änderung der Verspätung werden gemäß der Fortschreibungsregel nur die Haltestellen gemeldet, an denen sich die Fahrplanlage ändert (Annahme: jede 10. Haltestelle). Das Auskunftssystem schreibt die zuletzt gemeldete Verspätung entlang der Route bis zur nächsten gemeldeten Verspätung fort. Bei dispositiven Maßnahmen wird der komplette Fahrplan übermittelt.

Aufgrund von betrieblichen Erfahrungswerten wurden für den „Regelfall“ wie für den Extremfall „Schneechaos“ der %-Anteil verspäteter Fahrten für diskrete Verspätungsschritte geschätzt, bei denen das ITCS nach der HystereseEinstellung von 2 min eine Meldung an das Auskunftssystem absetzt.

Änderungsmeldungen mit x min Verspätung (AUS) bei % aller Fahrten

Fahrten mit	Regelfall	Schneechaos
< -2 Min Verfrühung	5%	5%
> 2 Min Verspätung	50%	80%

> 4 Min Verspätung	20%	55%
> 6 Min Verspätung	10%	40%
> 8 Min Verspätung	5%	30%
> 10 Min Verspätung	1%	25%
> 20 Min Verspätung	0%	20%
> 30 Min Verspätung	0%	15%
> 40 Min Verspätung	0%	10%
dispositive Maßnahmen	5%	25%

Dabei wurde für die Berechnung angenommen, dass im Regelfall die Verspätung auch vollständig wieder abgebaut wird, d. h., dass jede Fahrt pünktlich begonnen und beendet wird. Eine mehr als 10 min verspätete Fahrt im Regelfall leistet in der Tabelle daher in allen Verspätungszeilen zweimal einen „Beitrag“. Dahingegen wurde beim Berechnen der Datenmengen beim Schneechaos angenommen, dass eine Fahrt zwar pünktlich begonnen wird aber keine Verspätungen abgebaut wird. Beide Verfahren entsprechen nicht exakt dem tatsächlichen betrieblichen Verhalten, werden aber als gute Annäherung für die Abschätzung der ausgetauschten Datenmenge angesehen. Charakteristisch für das Verhalten des Systems bei einem extrem gestörten Verkehrsgeschehen ist zum einen, dass deutlich mehr (fast alle) Fahrten verspätet sind, dass aber auch zum anderen etliche Fahrten mit erheblicher Verspätung stattfinden und somit der notwendige Nachrichtenaustausch pro Fahrt zunimmt, da die Verspätung kontinuierlich aufgebaut wird.

Nicht berücksichtigt wurde:

- Anschlussübermittlung (REF-AUS)
- zusätzlicher Umfang der fahrtspezifischen bzw. haltestellenspezifischen Informationen (s. Bemerkung zu optionale Felder)
- Zusätzliche Attribute bei den einzelnen XML-Tags (Es wurde mit 30 Byte pro Datenelement gerechnet)
- http Protokoll-Overhead

3.4.1.2 Abschätzung der Datenmengen

Daraus ergibt sich bei einem großen Unternehmen (60.000 Fahrten/Tag, 40 Haltestellen/Fahrt):

tägl. Gesamtdatenmenge REF-AUS:	300 MB
tägl. Gesamtdatenmenge AUS:	90 MB (Regelfall)
	270 MB (Schneechaos)

Daraus ergibt sich bei einem mittelgroßen Unternehmen (10.000 Fahrten/Tag, 30 Haltestellen/Fahrt):

tägl. Gesamtdatenmenge REF-AUS:	38 MB
---------------------------------	-------

tägl. Gesamtdatenmenge AUS:	12 MB (Regelfall) 36 MB (Schneechaos)
-----------------------------	--

Die Datenmengen wurde mit Abostellung ohne MitRealZeiten=true gerechnet. Heute wird dieses Element häufig gesetzt, was eine deutlich höhere Datenmenge erzeugt. Ausserdem ist die Hysterese oft auf 30 Sekunden und nicht 2 Minuten definiert.

Die Datenmengen wurde mit Abostellung ohne MitRealZeiten=true gerechnet. Heute wird dieses Element häufig gesetzt, was eine deutlich höhere Datenmenge erzeugt. Ausserdem ist die Hysterese oft auf 30 Sekunden und nicht 2 Minuten definiert.

3.4.1.3 Übertragungskapazitäten

Wenn man davon ausgeht, dass sich beim Prozessdatendienst AUS der Datenaustausch auf ca. 8 h am Tag gleichmäßig verteilt, ist für ein großes/mittelgroßes Unternehmen als Minimalanforderung eine Verbindung mit einer Nettoübertragungsrate von 9,4 kB/s bzw. 1,4 kB/s für den Prozessdatenaustausch ausreichend. Bei extrem gestörten Verkehrsverhältnissen ist jedoch damit zu rechnen, dass es durch eine ungleichmäßige Verteilung der Nachrichten zu Spitzenzeiten mit verzögerten Aktualisierungen des Auskunftssystems kommen kann. Allerdings können durch den Einsatz von Datenkompression die sehr voluminösen XML-Files auf ca. 10-20% ihrer ursprünglichen Größe komprimiert werden und damit Leitungskapazitäten eingespart werden. Dies wurde bei der Angabe der oben genannten Datenmengen nicht berücksichtigt. Bei Verwendung von Datenkompression muss jedoch im Gegenzug ausreichend Rechnerleistung bei den beteiligten Partnern zur Verfügung stehen, um die Datenkomprimierung und -dekomprimierung ohne nennenswerte Zeitverzögerung durchführen zu können.

Beim Referenzdatendienst REF-AUS wird in der Regel 1-2 Mal täglich der gesamte Betriebsfahrplan ausgetauscht. Dieser Austausch erfolgt zwar zu betriebsschwachen Zeiten, dennoch sollte eine Übermittlung an das Auskunftssystem im schlechtesten Falle max. 1 Stunde dauern. Daher ist hier die Verwendung einer Datenkompression angebracht. Mit Datenkompression ergibt sich als Mindestanforderung an die Verbindung für ein großes/mittelgroßes Unternehmen eine Nettoübertragungsrate für den Referenzdatenaustausch von ca. 16,7 kB/s bzw. 2,2 kB/s. Da bei diesem Dienst große Datenmengen zusammenhängend übertragen werden und damit die Übertragungszeiten eine signifikante Rolle spielen, hat die Bandbreite des zur Verfügung stehenden Übertragungsweges einen unmittelbaren Einfluss auf die zum Abgleich des Auskunftssystems benötigte Zeit.

3.4.2 Abschätzung der Datenmengen für Formationsdaten

Für ein großes Unternehmen wird von 60.000 Fahrten pro Tag, bei 40 Haltestellen je Fahrt ausgegangen:

tägl. Gesamtdatenmenge REF-AUS:	11.1 GB
---------------------------------	---------

tägl. Gesamtdatenmenge AUS:	5 GB (Regelfall)
	8 GB (Schneechaos)

Für ein mittelgroßes Unternehmen wird von 10.000 Fahrten pro Tag, bei 10 Haltestellen je Fahrt ausgegangen:

tägl. Gesamtdatenmenge REF-AUS:	980 MB
tägl. Gesamtdatenmenge AUS:	450 MB (Regelfall)
	500 MB (Schneechaos)

3.5 Abschätzung der Datenaktualität

Die Prozessinformationen, mit denen ein Auskunftsdienst Fahrplanauskünfte erstellt, 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 zum Auskunftsdienst weitergeleitet.

Insbesondere für den Prozessdatendienst AUS stellt sich also die Frage, wie alt die Daten tatsächlich sind, und inwiefern dieses Alter im Rahmen der Auskunftserteilung berücksichtigt werden muss.

Dazu müssen die einzelnen Verarbeitungsschritte analysiert und die entstehenden Zeiten akkumuliert werden.

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

Folgende Schritte und Zeiten sind als Verzögerungen zu erwarten:

- **Erfassung und Übermittlung des Fahrzeugstandortes (ITCS)**

Fahrzeuge werden üblicherweise in sogenannten Pollingzyklen erfasst. Dabei werden die Fahrzeuge der Reihe nach angefragt und ihre Daten verarbeitet. Je nach Netzkapazität und Zahl der Fahrzeuge ergibt sich dabei ein minimaler Abfragezyklus. Dieser beträgt in heutigen System üblicherweise 15-90 Sekunden.

Alternativ zu diesem Verfahren kommunizieren einige ITCS-Systeme ereignisgesteuert mit ihren Fahrzeugen. Hier ermittelt das Fahrzeug eigenständig die Fahrplanlage und meldet nach Erreichen eines Veränderungsschwellwertes diese an das ITCS. Hier liegen die Verzögerungen typischerweise bei 5-15 Sekunden.

- **Errechnung der Prognosedaten**

Die Errechnung der Prognose erfolgt typischerweise im ITCS in einem zyklischen Prozess oder ereignisgesteuert durch neue Position des Fahrzeugs. Verschiedene Qualitäten dieser Berechnung sind im Einsatz (Nur aktuelle Fahrplanlage berücksichtigen, auch Pufferzeiten berücksichtigen oder gar historische Daten und aktuelle Verkehrsdaten auf dem Fahrweg berücksichtigen). Wird nur die aktuelle Fahrplanlage fortgeschrieben, ent-

fällt dieser Schritt allenfalls und ist Teil des nächsten Schrittes. Eine genaue Schätzung ist hier schwer möglich.

- **Übermittlung an den Auskunftsdienst (Transfer via VDV454)**

Hierbei handelt es sich um die Zeit, die nötig ist, eine Meldung vom ITCS zum System des Auskunftsdienstes zu übertragen. Dazu zählt zunächst die Verpackung der Informationen in die Strukturen der VDV454, 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 (Auskunftssystem)**

Sind die Daten auf Seiten der Schnittstelle des Auskunftssystems 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 3-10 Sekunden, je nach Umfang der Datenänderung.

Somit ist eine Gesamtverzögerung innerhalb der Informationskette um die 2 Minuten zu erwarten. Hinzu kommen weitere Verzögerungen auf Seiten des Auskunftsdienstes, z.B. Versenden einer SMS. Insgesamt sind die Verzögerungen gering genug, um kurzfristige Auskünfte geben zu können.

3.6 Zeitformatierung

Da das ISO Format 8601 mehrere Darstellungen unterstützt, wird für die Dienste REF-AUS und AUS dieselbe Lösung wie in VDV453 Kap. 6.1.2 festgelegt:

Jede Zeitinformation bezieht sich auf die sogenannte UTC (Universal Time Coordinated). Abweichungen von dieser Zeitzone werden gemäß ISO 8601 kodiert (Beispiel: 2000-04-07T18:39:00+01:00).

Ohne Angabe der zeitlichen Abweichung ist die Zeitangabe bereits in UTC. In diesem Fall kann auch ein abschließendes Z folgen (2002-04-30T12:00:00 entspricht 2002-04-30T12:00:00Z). Anders ausgedrückt, die ersten 19 Zeichen sind obligatorisch und entsprechen der lokalen Zeit oder bereits der UTC.

Mit dieser Zeitdarstellung können Probleme bei der Sommerzeitumstellung vermieden werden.

4 Schnittstellenbeschreibung „Basisinfrastruktur“

4.1 Vorbemerkung

Die in diesem Dokument beschriebene Spezifikation ergänzt die VDV453 um einen weiteren fachlichen Dienst. In den folgenden Kapiteln werden das Grundprinzip sowie die notwendigen Ergänzungen bzw. Anpassungen beschrieben. Darüber hinaus gelten die in der VDV453 getroffenen Festlegungen zu den Bereichen „Architektur“ und „Basisinfrastruktur“ auch innerhalb der VDV454.

4.2 Abonnement-Verfahren

Das sogenannte Abonnement-Verfahren definiert eine einheitlich Basis-Kommunikationsstruktur, auf der alle fachlichen Dienste aufsetzen. Das Abonnement-Verfahren besteht aus einem Satz von Anfrage- und Antwort-Botschaften, die eine asynchrone Kommunikationsstruktur definieren.

Das Konzept folgt dem Client-Server-Modell. Ein System A (Server) kann einem anderen System B (Client) Daten zur Verfügung stellen.

Das verwendete Konzept ist ereignisorientiert. Aufgrund einer Aktion innerhalb des Server-Systems (A) ändern sich Daten, die dann zum Client-System (B) kommuniziert werden (siehe Abbildung 3).

Zunächst vereinbaren Client und Server, welche Informationen ausgetauscht werden sollen. Dies erfolgt durch sogenannte Abonnements. Abonnements werden client-seitig definiert. Der Client schickt eine Abonnements-Anfrage zum Server und registriert sich somit als Interessent für bestimmte Daten (Schritt 1). Um welche Daten es sich dabei handelt wird fachspezifisch innerhalb der eigentlichen Abonnement-Anfrage definiert. Nach einer Bestätigung durch den Server kann der Client von einer anschließenden Datenversorgung ausgehen.

Anschließend benachrichtigt der Server (A) den Client (B) mittels einer Botschaft über neue oder veränderte Daten (Schritt 2). Der Client (B) kann darauf explizit die Daten vom Server (A) abholen (Schritt 3).

Um Ausfälle des Servers festzustellen, können periodisch Statusanfragen an den Server gestellt werden. Mit einer Statusantwort erklärt der Server seine Funktionstüchtigkeit (Schritt 4).

Um Ausfälle des Clients festzustellen, können periodisch ClientStatusAnfragen an den Client gestellt werden. Mit einer ClientStatusAntwort erklärt der Client seine Funktionstüchtigkeit (Schritt 5)

Abonnements besitzen eine vom Client definierte Lebensspanne und werden nach Ablauf automatisch vom Server gelöscht. Das Löschen kann vorzeitig auch explizit durch den Client erfolgen (Schritt 6).

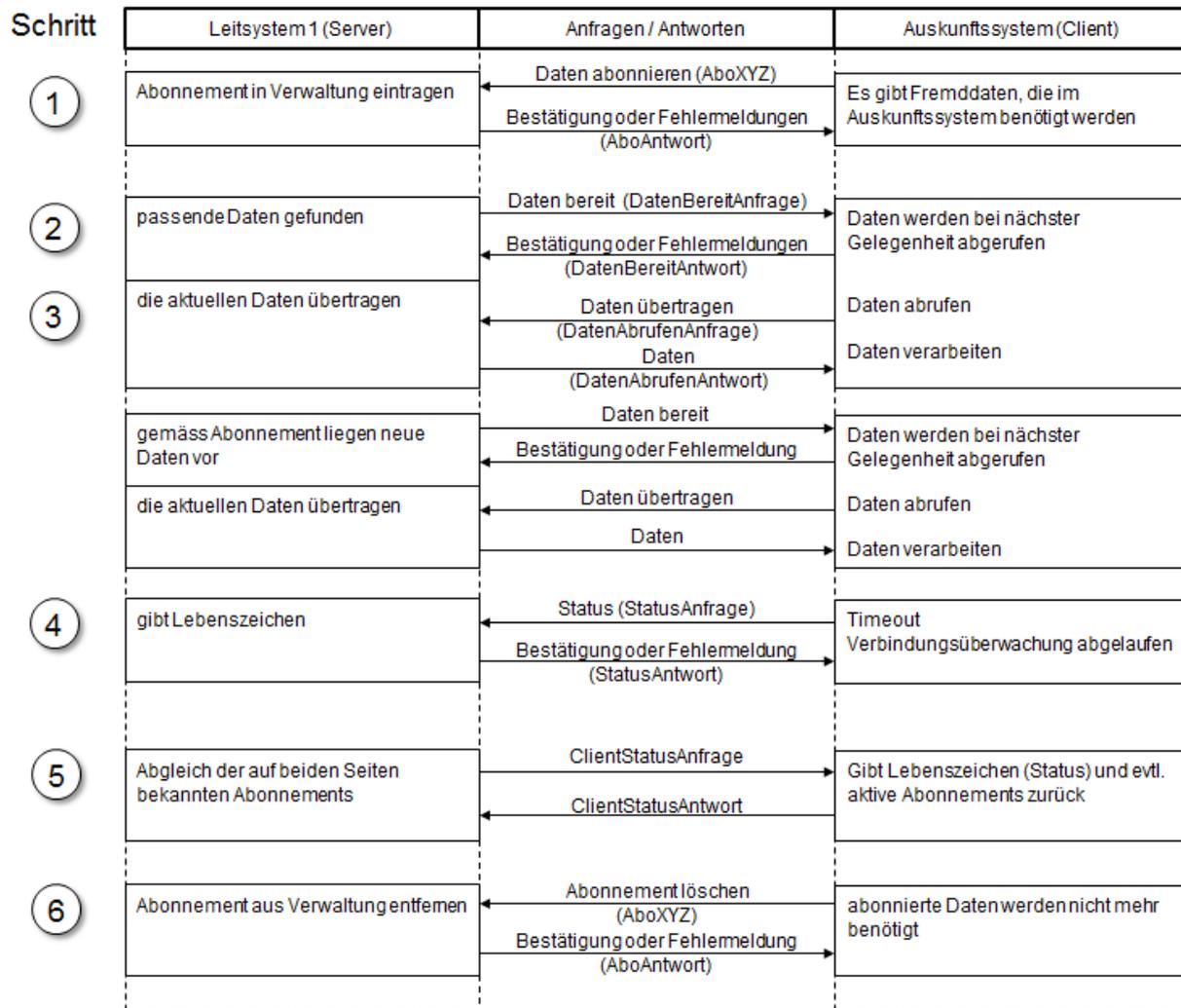


Abbildung 3: Kommunikationsablauf des Abonnementverfahrens

Die Verwaltung der Dienste erfolgt fachspezifisch. Abonnements werden durch sogenannte AbOLDs referenziert. Eine AbOLD ist innerhalb eines jeden Dienstes eindeutig. Die Vergabe der AbOLDs erfolgt durch den Client innerhalb der Anfrage nach einem Abonnement.

Eine detaillierte Beschreibung des Abonnementverfahrens sowie auch der Abläufe nach Verbindungsunterbrechung oder im Fehlerfall findet sich in der VDV-Schrift 453.

4.3 Protokolle

Siehe VDV453, Kap. 4.3

4.4 Dienstekennung/Anfrage-URL

Jeder fachliche Dienst der VDV453 besitzt eine eindeutige Kennung (siehe VDV453, Kapitel 5.2.3). Für den Auskunftsdienst der VDV454 werden folgende Kennungen ergänzt:

- „ausref“ für den Referenzdatendienst der Auskunftsschnittstelle
- „aus“ für den Prozessdatendienst

Gemäß der Konvention von Zieladressen (Anfrage-URL, VDV453, Kapitel 5.2.4) lautet z.B. eine Statusanfrage an den Prozessdatendienst der Auskunftsschnittstelle:

`http://serverhostsystemb:8080/leitstellenkennungssystema/aus/status.xml`

4.5 Wiederverwendete Datentypen

Ein Großteil der Datentypen der VDV453 wird auch innerhalb der VDV454 verwendet. Die Datentypen der VDV454 sind dazu in das Schema der VDV453 integriert.

Folgende Datentypen finden Wiederverwendung innerhalb der VDV454 und werden daher in diesem Dokument nicht weiter beschrieben. Enthalten die Datentypen weitere Untertypen, so werden diese ebenfalls wiederverwendet.

Die englischen Alias-Bezeichner (siehe Abschnitt 8) behalten ebenfalls ihre Gültigkeit.

Element	Typ
AbfahrtEchtzeitGroup	AbfahrtEchtzeitGroup
AbfahrtSollGroup	AbfahrtSollGroup
AbfahrtSollMitAusfallGroup	AbfahrtSollMitAusfallGroup
AnkunftEchtzeitGroup	AnkunftEchtzeitGroup
AnkunftSollGroup	AnkunftSollGroup
AnkunftSollMitAusfall-Group	AnkunftSollMitAusfallGroup
AboAnfrage	AboAnfrageType
AboAntwort	AboAntwortType
AboLoeschen	AboLoeschenType
Bestaetigung	BestaetigungType
DatenAbrufenAnfrage	DatenAbrufenAnfrageType
DatenAbrufenAntwort	DatenAbrufenAntwortType
DatenBereitAnfrage	DatenBereitAnfrageType
DatenBereitAntwort	DatenBereitAntwortType
FahrtID	FahrtIDType
FahrtIDExt	FahrtIDExtType
FahrtInfo	FahrtInfoType
HaltID	HaltIDType
HaltGroup	HaltGroup
HaltInfoSollMitAusfall-	HaltInfoSollMitAusfallGroup

Element	Typ
Group	
HaltSollGroup	HaltSollGroup
LinienID	LinienIDType
ProduktID	ProduktIDType
PrognoseUngenau	PrognoseUngenauType
RichtungsID	RichtungsIDType
ServiceAttribut	ServiceAttribut
StatusAnfrage	StatusAnfrageType
StatusAntwort	StatusAntwortType
StoerungsInfo	StoerungsInfoTyp

4.6 Nutzung der optionalen Felder

Bereits die fachlichen Dienste der VDV 453 verwenden optionale Elemente, insbesondere um den jeweils spezifischen Funktionsumfang einzelner Systeme zu berücksichtigen, sowie zur Sicherstellung der Abwärtskompatibilität. In der VDV 454 wurde die Nutzung von optionalen Elementen zusätzlich ausgebaut, um die erheblich größere Datenmenge zu reduzieren.

Es lassen sich damit folgende drei Einsatzfelder von optionalen Elementen unterscheiden:

- **Unterschiedlicher Funktionsumfang:** Die VDV 453- und 454-Dienste sind sehr umfangreich und übertragen eine Vielzahl von Informationen. Gleichzeitig sollen sie breit eingesetzt werden können. Dank der optionalen Elemente können die VDV-Dienste jeweils passend zum Funktionsumfang und den Anforderungen eines Systems umgesetzt werden.
- **Abwärtskompatibilität:** Seit der ersten Version haben sich die VDV-Dienste erheblich weiterentwickelt. Zur Sicherstellung der Abwärtskompatibilität werden neue Elemente in der Regel als optional definiert.
- **Reduzierung der Datenmenge:** Die Datenmengen, die im Rahmen einer Auskunftsschnittstelle transportiert werden müssen, übersteigen die der fachlichen Dienste der VDV453 erheblich. Um eine Reduzierung der Datenmenge zu erreichen, wurde daher die Verwendung von optionalen Elementen verstärkt. Diese sollen demnach nur genutzt werden, um Änderungen gegenüber dem bekannten Datenstand mitzuteilen

Diese drei unterschiedlichen Einsatzfelder führen zu einer höheren Komplexität bei der Datenverarbeitung im Auskunftssystem. Generelle Regeln dazu werden in den Kapiteln 4.6.1 und 4.7 aufgestellt, zusätzliche Hinweise und Ausnahmen finden sich einerseits bei den einzelnen Elementen, andererseits im Kapitel 6.

4.6.1 Richtlinie zur Definition von optionalen Elementen

Wird im AUS ein optionales Element nicht angegeben, dann gilt bei einer Änderungsmeldung der zuletzt übermittelte Wert im AUS und es wird davon ausgegangen, dass betreffend diesem Element keine Änderung zur letzten Meldung vorliegt. Bei einer Komplettfahrt gilt in diesem Fall der Wert aus dem REF-AUS oder Periodenfahrplan. Kann aus diesen Quellen kein Wert entnommen werden, oder stehen diese Quellen nicht zur Verfügung, so ist der Wert gemäss den bei den Elementbeschreibungen definierten Verarbeitungsregel zu ermitteln, ist keine solche Verarbeitungsregel definiert wird der (systeminterne) Vorgabewert verwendet.

Bei gewissen optionalen Elementen, z.B. vom Typ Boolean (Einsteigeverbot, Aussteigeverbot, Durchfahrt, Zusatzhalt, Zusatzfahrt, FaelltAus, FahrradMitnahme, etc.), kann der Wert aber nicht einfach weggelassen oder auf „unbekannt“ gesetzt werden, da in diesem Fall das Verhalten im Auskunftssystem nicht klar wäre.

Es ist nun sehr verlockend, für solche Elemente, wie z.B. Einsteigeverbot einen Default-Wert (in diesem Fall „false“) zu definieren, um den Wert „unbekannt“ zu verhindern. Dies führt aber dazu, dass der Wert aus dem Periodenfahrplan oder aus einer früheren Meldung immer überschrieben würde. Kann aber ein ITCS grundsätzlich kein Einsteigeverbot liefern, würde ungewollt ein Wert „true“ aus dem Periodenfahrplan mit dem Default-Wert „false“ überschrieben, aus diesem Grund ist ein Default-Wert für optionale Elemente nicht sinnvoll. Das in der XSD weggelassenem Element würde immer zumindest den Default-Wert übermittelt, was nicht gewollt ist.

Als einzige Lösung bietet sich eine Verarbeitungsregel für das Auskunftssystem an: Wenn wir das Standardverhalten gemäss Kapitel 4.7 immer als Grundlage nehmen, kann die Implementierungsvorschrift auf den nachfolgenden Text reduziert werden:

Keine Angabe:

Kann bei Komplettfahrt=true kein Wert in den Ist- und Solldaten ermittelt werden, dann ist der Wert für dieses Element gemäss der Vorgabe in der Verarbeitungsregel zu setzen.

Mit dieser Verarbeitungsregel wird bei der Definition von optionalen Elementen vom Typ Boolean im Zusammenhang mit Komplettfahrt in einer AUS-Meldung erst als letzte Möglichkeit ein vorgegebener Wert angenommen. Ist keine Verarbeitungsregel definiert, wird der (systeminterne) Vorgabewert verwendet. Die Verarbeitungsregel bzw. der Vorgabewert muss pro Element definiert werden.

Bei Komplettfahrt=false wird der Wert aus der vorangehenden AUS-Meldung entnommen.

4.7 Generischer Verarbeitungsprozess im Auskunftssystem

Das vorliegende Kapitel beschreibt die Verarbeitung der von REF-AUS und AUS unter Einbezug des Periodenfahrplans die vom Sender zum Empfänger übermittelten Daten. Die aufgestellten Regeln sind eine Zusammenfassung von weiter unten in der Schrift spezifizierten Vorgaben sowie von Erfahrungen aus Umsetzungsprojekten.

4.7.1 Standard-Verarbeitungsreihenfolge

Im Auskunftssystem werden typischerweise Daten aus verschiedenen Quellsystemen zusammengefügt (siehe dazu die Beschreibung in der Einführung, Kapitel 2.1 sowie 2.2.1): Periodenfahrplan aus der längerfristigen Fahrplanung, REF-AUS aus der betrieblichen Planung sowie AUS vom Leitsystem. Dabei gibt es eine typische Verarbeitungsreihenfolge der erwähnten Datenpakete:

1. Als Grundlage und über längere Zeit vorhanden ist der Periodenfahrplan.
2. Vor der Übermittlung der AUS-Daten werden in der Regel die REF-AUS-Daten übermittelt. Diese aktualisieren den Periodenfahrplan mit neuen Informationen und es wird zu jeder übertragenen Fahrt ein neuer Basiszustand gesetzt. Nicht übertragene Elemente werden aus dem Periodenfahrplan übernommen.
3. Spätestens mit Erreichen der Vorschauzeit (für Ausnahmen s. Kapitel 6.1.6) wird im AUS eine Erstmeldung (als Komplettfahrt) übertragen. Diese aktualisiert die vorhandenen Daten, also Periodenfahrplan und REF-AUS und es wird zu jeder übertragenen Fahrt ein neuer Basiszustand gesetzt. Nicht übertragene Elemente werden aus dem REF-AUS oder Periodenfahrplan übernommen.
4. Beim Überschreiten der Hysterese oder Attributänderungen werden im AUS Aktualisierungsmeldungen übertragen. Diese aktualisieren wiederum die vorhandenen AUS-Daten, REF-AUS-Daten, sowie den Periodenfahrplan, ohne einen neuen Basiszustand zu setzen. Nicht übertragene Elemente werden der letzten AUS-Meldung entnommen.
5. Bei Bedarf wird durch eine Komplettfahrt im AUS ein neuer Basiszustand zu einer Fahrt gesetzt, fehlende Elemente werden soweit möglich aus dem REF-AUS und dem Periodenfahrplan komplettiert. Bisherige AUS-Meldungen werden nicht mehr berücksichtigt.

4.7.2 Hierarchie der Elemente

Innerhalb der einzelnen Datenpakete Periodenfahrplan, REF-AUS und AUS gibt es eine Vielzahl von optionalen Elementen. Es gibt aber auch einige Elemente, welche in mehreren Strukturen vorhanden sein können. So kann es Elemente geben, welche im Periodenfahrplan, im REF-AUS (in den Strukturen *LinienFahrplan*, *SollFahrt* und *SollHalt*) und im AUS (in den Strukturen *IstFahrt* sowie *IstHalt*) übermittelt werden können. Im Auskunftssystem gilt dabei die folgende Hierarchie, wie sich die Werte von in mehreren Datenpaketen gelieferten Elementen übersteuern:

AUS

- Gleichnamige Elemente aus *IstHalt* überschreiben Elemente aus *IstFahrt*

REF-AUS

- Gleichnamige Elemente aus *SollHalt* überschreiben Elemente aus *SollFahrt*.
- Gleichnamige Elemente aus *SollFahrt* überschreiben Elemente aus dem *LinienFahrplan*.

- Gleichnamige Elemente aus dem *LinienFahrplan* überschreiben für den übermittelten Gültigkeitszeitraum die Elemente aus dem Periodenfahrplan.

AUS > REF-AUS

- Gleichnamige Elemente aus *IstHalt* überschreiben Elemente aus *SollHalt*.
- Gleichnamige Elemente aus *IstFahrt* überschreiben Elemente aus *SollFahrt*.

REF-AUS > Periodenfahrplan

- Gleichnamige Elemente aus dem *LinienFahrplan* überschreiben für den übermittelten Gültigkeitszeitraum die Elemente aus dem Periodenfahrplan.

Hinweis für die Verarbeitung mehrerer Aktualisierungsmeldungen im AUS

Im Zusammenhang mit der Fortschreibungsregel müssen in den Aktualisierungsmeldungen des AUS nur gewisse Halte übermittelt werden, insbesondere solche mit Änderungen des Verspätungsprofils und solche mit weiteren Attributänderungen (s. Kapitel 6.1.2). Dabei stellt sich für Elemente, welche auf mehreren Hierarchiestufen vorkommen, das im folgenden Beispiel gezeigte Problem:

- **Ausgangslage:** Mittels Komplettfahrt = true wurde zu einer Fahrt ein neuer Basiszustand gesetzt. Dabei ist auf Stufe IstFahrt ein RichtungsText = „Zürich“ enthalten, welcher für den Halt 4 auf Stufe IstHalt mit „Zürich, Oerlikon“ überschrieben wird.
- **Aktualisierung:** Mit einer nachfolgenden Aktualisierungsmeldung werden die Prognosewerte aktualisiert, unter anderem für Halt 4. Falls im IstHalt der RichtungsText weggelassen wird (keine Änderung), bleibt der Wert aus der letzten AUS-Meldung erhalten, er wird nicht auf den RichtungsText auf Stufe IstFahrt gesetzt.

Um unklare Datenlagen im Auskunftssystem zu vermeiden, sollten bei Aktualisierungsmeldungen stets alle relevanten optionalen Elemente übermittelt werden (im Zweifelsfall eher ein Element zu viel übermitteln).

Einige Elemente kommen in mehreren Strukturen vor. Ist ein Wert im IstHalt vorhanden, so werden gleichnamige Elemente in IstFahrt/SollHalt/SollFahrt und im LinienFahrplan überschrieben. Abweichungen vom Standardverhalten werden direkt bei den Elementen definiert.

Daraus lässt sich folgendes Standardverhalten von gleichnamigen Elementen, die in den Strukturen *IstHalt*, *IstFahrt*, *SollHalt*, *SollFahrt*, *LinienFahrplan* vorkommen, ableiten:

AUS	REF-AUS/Periodenfahrplan
IstHalt	SollHalt
IstFahrt	SollFahrt
	LinienFahrplan
	Periodenfahrplan
	Wert aus Verarbeitungsregel
	Keine Verarbeitungsregel: Systeminterner Vorgabewert

Einsteigeverbot oder Durchfahrt kommen in mehreren Strukturen vor. Ist ein Wert im IstHalt vorhanden, so wird der Wert im SollHalt überschrieben.

Daraus lässt sich folgendes Standardverhalten von gleichnamigen Elementen in den Strukturen IstHalt, SollHalt vorkommen ableiten:

AUS	REF-AUS/Periodenfahrplan
IstHalt	SollHalt
	Periodenfahrplan
	Wert aus Verarbeitungsregel
	Keine Verarbeitungsregel: Systeminterner Vorgabewert

FahrradMitnahme kommt in mehreren Strukturen vor. Ist ein Wert in der IstFahrt vorhanden, so wird der Wert in der SollFahrt und im LinienFahrplan überschrieben.

Daraus lässt sich folgendes Standardverhalten von gleichnamigen Elementen, die in den Strukturen IstFahrt, SollFahrt, LinienFahrplan vorkommen, ableiten:

AUS	REF-AUS/Periodenfahrplan
IstFahrt	SollFahrt
	LinienFahrplan
	Periodenfahrplan
	Wert aus Verarbeitungsregel
	Keine Verarbeitungsregel: Systeminterner Vorgabewert

4.7.3 Aktualisierungsregeln für Auskunftssysteme

Implikationen von Referenz- und Prozessdiensten auf die Verarbeitung

Bei der Verarbeitung der Daten im Auskunftssystem muss unterschieden werden, ob die empfangenen Meldungen einen neuen Basiszustand zu einer Fahrt setzen oder die Fahrt nur bezüglich der in der Meldung enthaltenen Merkmalen ändern. Generell gilt hier, dass Referenzdienste stets einen neuen Basiszustand setzen und Prozessdienste in der Regel nur einzelne Merkmale ändern. Die Ausnahme im Prozessdienste AUS ist eine Fahrt mit `Komplettfahrt=true`, welche ebenfalls einen neuen Basiszustand setzt.

Diese Unterscheidung wirkt sich auf die Anwendung der Standard-Verarbeitungsreihenfolge im Auskunftssystem aus, weshalb zwei Aktualisierungsregeln unterschieden werden müssen.

Standardverarbeitung Referenzdienste

Die neu übermittelten Daten ersetzen die zuvor übermittelten Daten im gleichen Zeitbereich vollständig:

- Ein Periodenfahrplan ersetzt im übermittelten Zeitbereich den zuvor übermittelten Periodenfahrplan.
- Ein LinienFahrplan ersetzt im übermittelten Zeitbereich den zuvor übermittelten LinienFahrplan.

Bei der Verarbeitung im Auskunftssystem nach der Standard-Verarbeitungsreihenfolge gelten folgende Aktualisierungsregeln.

1. Ein übermitteltes Element übersteuert alle entsprechenden Elemente (auch Listen und Substrukturen) vollständig, welche früher durch den gleichen oder einem anderen Dienst übermittelt wurden (siehe Regeln in Kapitel 4.7.2).
2. Ein leeres Element unterdrückt alle entsprechenden Elemente (auch Listen und Substrukturen) vollständig, welche früher durch den gleichen oder einem anderen Dienst übermittelt wurden (siehe Regeln in Kapitel 4.7.2).

3. Ein nicht übermitteltes Element führt zu keiner Änderung am Wert welche früher durch den gleichen oder einem anderen Dienst übermittelte wurde (siehe Regeln in Kapitel 4.7.2):
 - a) Kann für ein Element kein Wert ermittelt werden, wird die bei der Element-Beschreibung definierte Verarbeitungsregel angewendet.
 - b) Ist keine Verarbeitungsregel definiert, wird der (systeminterne) Vorgabewert verwendet.
4. Abweichungen vom Standardverhalten werden direkt bei den Elementen definiert.

Standardverarbeitung Prozessdienste

Bei der Verarbeitung im Auskunftssystem nach der Standard-Verarbeitungsreihenfolge (s. 4.7.1 gelten folgende Aktualisierungsregeln.

1. Ein übermitteltes Element ersetzt auf der gleichen Hierarchiestufe den vorhandenen Wert vollständig (auch Strukturen oder Listen)
2. Ein leeres Element löscht auf der gleichen Hierarchiestufe den vorhandenen Wert vollständig (auch Strukturen oder Listen)
3. Ein nicht übermitteltes Element
 - a. übernimmt als neue Basis **im Zusammenhang mit Komplettfahrt=true** den Wert aus den zugrundeliegenden Ebenen gemäss Kapitel 4.7.2, ist kein Sollzustand vorhanden wird die Verarbeitungsregel ausgeführt, falls keine Verarbeitungsregel vorhanden ist, wird das Element auf den systeminternen Vorgabewert zurückgesetzt.
 - b. führt **in allen anderen Fällen** zu keiner Änderung an einem zuvor übermittelten Wert.

Hinweis: Dies gilt auch für Elemente, welche in mehreren Strukturen vorkommen.
4. Abweichungen bestehen insbesondere bei den Zeiten sowie im Zusammenhang mit der „Ergänzungsregel zum Verspätungsprofil“.
5. Abweichungen vom Standardverhalten werden direkt bei den Elementen definiert.

Die folgende Grafik von links nach rechts gelesen illustriert die aufgestellten Regeln. Dabei stehen die einzelnen farbigen Striche für verschiedene Elemente, die Länge für den jeweiligen Wert.



Der Ablauf beginnt mit dem Periodenfahplan. Darin sind die drei Elemente Blau, Grün und Rot vorhanden. Als Ergebnis der Verarbeitung werden nur diese drei Elemente angezeigt. Der REF-AUS übermittelte für den Betriebstag die Elemente Blau, Rot sowie zusätzlich Lila,

wobei der Wert von Rot geändert hat. Als Ergebnis der Verarbeitung werden alle vier Elemente angezeigt, wobei der Wert von Rot entsprechend angepasst wird.

Die Verarbeitung der AUS-Erstmeldung sowie der Aktualisierung I und II erfolgen analog.

5 Fachliche Dienste

5.1 Solldatendienst REF-AUS

Dieser Dienst hat die Aufgabe, tagesaktuelle Soll-Fahrpläne aller dem ITCS bekannten Linien an das Auskunftssystem zu übertragen. Auf diese Weise wird die mittelfristige Auskunftsqualität verbessert sowie die Referenzierung der Ist-Meldungen im AUS-Dienst auf den Soll-Fahrplan erleichtert. Dennoch ist er für das Funktionieren des Ist-Daten-Dienstes nicht zwingend notwendig.

Da das Auskunftssystem typischerweise nur die für den Fahrgast relevanten Fahrtanteile kennt, darf das ITCS dem Auskunftssystem auch nur die produktiven Anteile übermitteln.

Auch Informationen über die geplanten Anschlüsse und die Verknüpfung von Fahrten, bei denen der Fahrgast im Fahrzeug sitzen bleiben kann, werden mit Hilfe des REF-AUS-Dienstes transportiert.

Wegen der zu erwartenden Vorteile sollten Systeme, die den REF-AUS-Dienst technisch bereitstellen können, diesen unbedingt implementieren. Gerade die Zusammenarbeit von neuen, leistungsfähigen ITCS- und Auskunftssystemen wird davon profitieren.

Sendet der Datenlieferant `WeitereDaten=„true“`, dann signalisiert er, dass er aktuell noch weitere Daten zum Abo vorliegen hat.

Seit VDV454 v3.0 wird das *AboAUSRef* bis zum Erreichen des *VerfallZst* aktiv gehalten. So lange das Abonnement aktiv ist, kann der Datenlieferant laufend neue oder aktualisierte Linienefahrpläne nachliefern. Wie das genau gemacht werden soll, ist in folgenden Kapiteln beschrieben:

- 5.1.3.5 Übermittlung der Zeitfenster, Erstmeldung, Aktualisierungen
- 5.1.4 Übermittlung disponierter Fahrten Tage im Voraus

5.1.1 Fahrplandaten-Anfrage (*AboAUSRef*)

Die Abonnement-Anfrage nach Soll-Daten wird durch die Struktur *AboAUSRef* dargestellt und enthält folgende Elemente:

Definition *AboAUSRef*

AboID: (Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von Soll-Fahrplänen.

VerfallZst: (Attribut) Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem das Abo gültig sein soll.

<i>Zeitfenster:</i>	Zwei Zeitpunkte (<i>GueltigVon</i> , <i>GueltigBis</i>), die das Zeitfenster für die gewünschte Gültigkeit der Solldaten festlegen. Die Zeitpunkte beziehen sich jeweils auf die Abfahrtszeit an der Abfahrtsstation. Falls diese Abfahrtszeit im Zeitfenster liegt, die Fahrt aber im weiteren Verlauf das Zeitfenster verlässt, wird dennoch die ganze Fahrt ungestückelt übertragen (s. Kapitel 5.1.1.1).
<i>LinienFilter:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welche Linie Soll -Daten gesendet werden sollen. Das Element enthält die IDs aller Linien sowie optional die zugehörigen RichtungsIDs, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.2). Keine Angabe: Soll -Daten sind für alle Linien zu melden.
<i>BetreiberFilter:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welches Verkehrsunternehmen SOLL -Fahrpläne gesendet werden sollen. Das Element enthält die BetreiberID, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.3). Keine Angabe: Alle dem ITCS bekannten Soll -Daten sind zu übertragen (vorbehaltlich anderer Filter oder Einschränkungen).
<i>ProduktFilter:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welche ProduktID Soll -Fahrpläne gesendet werden sollen. Das Element enthält die ProduktID der Fahrten, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.4). Keine Angabe: Alle dem ITCS bekannten Soll -Daten sind zu übertragen (vorbehaltlich anderer Filter oder Einschränkungen).
<i>VerkehrsmittelIDFilter:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welchen VerkehrsmittelID Soll -Fahrpläne gesendet werden sollen. Das Element enthält die VerkehrsmittelIDs der Fahrten, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.5). Keine Angabe: Alle dem ITCS bekannten Soll -Daten sind zu übertragen (vorbehaltlich anderer Filter oder Einschränkungen).
<i>HaltFilter:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welche HaltIDs Soll -Fahrpläne gesendet werden sollen. Das Element enthält die HaltIDs der Fahrten, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.6). Keine Angabe: Kein HaltFilter: Alle dem ITCS bekannten Soll -Daten sind zu übertragen (vorbehaltlich anderer Filter oder Einschränkungen).
<i>MitGesAnschluss:</i>	(optional) gibt an, ob Anschlussinformationen, für die eine Anschlussicherung aktiviert ist, mit übertragen werden sollen. Keine Angabe: Übertragung ohne Anschlussinformationen

<i>MitZusaetzlichenZeitfenstern:</i>	<p>(optional) gibt an, ob disponierte Fahrten übermittelt werden sollen (allenfalls in zusätzlichen Zeitfenstern):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn in der Aboanfrage <code>MitZusaetzlichenZeitfenstern='false'</code> gesetzt ist oder nicht vorhanden ist, wird vom Lieferanten das im Abo definierte Zeitfenster möglichst vollständig geliefert. Der effektiv gelieferte Zeitraum wird in der Nachricht mitgegeben, darf aber den Zeitbereich im Abo nicht überschreiten. • Wenn in der Aboanfrage <code>MitZusaetzlichenZeitfenstern='true'</code> gesetzt ist, dann muss der Datenlieferant bei jeder Datenlieferung weiterhin einerseits das abonnierte Zeitfenster möglichst komplett senden und darüber hinaus soll er weitere Zeitfenster komplett mit disponierten und nicht disponierten Fahrten senden, falls ihm bereits jetzt zukünftige Dispositionen bekannt sind. Alle übermittelten Fahrten müssen zu einem definierten Zeitfenster passen (mehr Details siehe 5.1.4). <p>Der tagesaktuelle Sollfahrplan muss jedes Mal vollständig neu geliefert werden, wenn neue disponierte Fahrten übertragen werden sollen.</p>
<i>MitFormation:</i>	<p>(optional, default „false“) gibt an, ob für die abonnierten Fahrten Formationsdaten übertragen werden sollen. Wird das Element verwendet, ist zwingend ein gültiger Wert („false“, „true“) anzugeben. Keine Angabe: Übertragung ohne Formationsdaten.</p>

Kombination von Abofilter und Kriterien

Filterkriterien können bei Bedarf angegeben und beliebig miteinander kombiniert werden, um den erwarteten Umfang der Daten für das gestellte Abo festzulegen.

Diesbezüglich gelten die folgenden Regeln:

- Bei Kombination von Filtern unterschiedlichen Typs (z.B. `LinienFilter` und `BetreiberFilter`) handelt es sich um eine UND-Verknüpfung.
- Bei Angabe mehrerer Filter gleichen Typs (z.B. `LinienFilter`) handelt es sich um eine ODER-Verknüpfung. D.h. eines der angegebenen Kriterien muss in den Fahrplandaten enthalten sein.
- Bei Filterangaben innerhalb eines einzelnen Filters handelt es sich um UND-Verknüpfungen (z.B. Angabe mehrerer „HaltIDs“ im `HaltFilter`)

Beispiel:

```
<AboAUSRef AboID="2" VerfallZst="2019-10-15T03:30:00+02:00">
  <Zeitfenster>
    <GueltigVon>2019-10-15T03:30:00+02:00</GueltigVon>
    <GueltigBis>2019-10-16T04:30:00+02:00</GueltigBis>
  </Zeitfenster>
  <LinienFilter>
    <LinienID>10</LinienID>
  </LinienFilter>
```

```

<LinienFilter>
  <LinienID>15</LinienID>
  <RichtungsID>A</RichtungsID>
</LinienFilter>
<BetreiberFilter>
  <BetreiberID>85:11</BetreiberID>
</BetreiberFilter>
<BetreiberFilter>
  <BetreiberID>80:A_____9Z</BetreiberID>
</BetreiberFilter>
<HaltFilter>
  <HaltID>
    <HaltestellenID>8550000</HaltestellenID>
  </HaltID>
  <HaltID>
    <HaltestellenID>8050000</HaltestellenID>
  </HaltID>
</HaltFilter>
<HaltFilter>
  <HaltID>
    <HaltestellenID>8530033</HaltestellenID>
  </HaltID>
</HaltFilter>
</AboAUSRef>

```

Anwendung von Wildcards für Abofilter

Die Verwendung von Wildcards (z.B. „%“, „*“, „?“, „#“) muss zwischen den Partnern vereinbart werden.

5.1.1.1 Beschränkung der Daten nach Zeitbereich (Zeitfenster)

Die Zeitpunkte in der Struktur *Zeitfenster* beziehen sich jeweils auf die Abfahrtszeit an der Starthaltestelle.

Definition *Zeitfenster* (beschreibt das abonnierte Zeitfenster):

<i>GueltigVon:</i>	Beginn des Zeitfensters für die Solldatenübertragung.
<i>GueltigBis:</i>	Ende des Zeitfensters für die Solldatenübertragung (<i>GueltigBis</i> gehört zum Zeitfenster). Falls das Ende einer Fahrt außerhalb des angegebenen Zeitfensters liegt, werden dennoch die Daten der ganzen Fahrt übertragen.

Es werden auch solche Fahrten als zum Zeitfenster gehörend betrachtet, die zwar selbst außerhalb des Zeitfensters liegen, die aber in einem unmittelbaren verkehrlichen Zusammenhang zu anderen Fahrten innerhalb des Zeitfensters stehen. Ein Beispiel dafür ist eine Flügelfahrt, die sich von einem Zug abspaltet. Die Zugfahrt liegt innerhalb des Zeitfensters, dann gehören auch alle Flügelläufe zum Zeitfenster – auch wenn die Flügelfahrten selbst außerhalb des Zeitfensters liegen. Durch diese Regel werden Inkonsistenzen zwischen den

einzelnen Zugteilen vermieden. Ein anderes Beispiel sind Züge, die ihre Gattungsbezeichnung oder Produktbezeichnung unterwegs ändern und daher oft als zwei Einzelfahrten dargestellt werden. Aus verkehrlicher Sicht handelt es sich aber um eine durchgehende Fahrt. Weitere Gründe müssen zwischen den Partnern vereinbart werden.

5.1.1.2 Beschränkung der Daten nach Linien (LinienFilter)

Die Struktur *LinienFilter* gibt dem Auskunftssystem die Möglichkeit, einzelne Linien des ITCS zu selektieren. Wird kein *LinienFilter* für das Abonnement angegeben, wird implizit die Übertragung der Daten für alle dem ITCS bekannten Linien gewünscht. D. h. das ITCS kann entscheiden, für welche Linien es Daten senden will.

Definition *LinienFilter*

<i>LinienID</i> :	Identifikator der Linie; Meta-Datum (s. Kapitel 3.3).
<i>RichtungsID</i> :	(optional) Dieser Wert ist ein Meta-Datum (s. Kapitel 3.3). Er kennzeichnet typischerweise die Hin- oder Rückrichtung einer Linie. Keine Angabe: Keine Richtung angegeben. Das ITCS überträgt den Sollfahrplan der ganzen Linie, unabhängig von der Richtung der Fahrt.

Im folgenden Beispiel fordert das Auskunftssystem Fahrplansolldaten vom ITCS für die Linie „10“ in allen Richtungen an. Es sollen Daten für 24 Stunden, beginnend vom 21.7.2001/9:30 Uhr, gesendet werden.

Beispiel:

```
<AboAUSRef AboID="2" VerfallZst="2001-07-22T09:30:47">
  <Zeitfenster GueltigVon="2001-07-21T09:30:47"
    GueltigBis="2001-07-22T09:30:47"/>
  <LinienFilter>
    <LinienID>10</LinienID>
  </LinienFilter>
</AboAUSRef>
```

5.1.1.3 Beschränkung der Daten nach Betreibern (BetreiberFilter)

Definition *BetreiberFilter*

<i>BetreiberID</i> :	Angabe der BetreiberID (Verkehrsunternehmung), die bei Anwendung dieses Filters zu berücksichtigen ist.
----------------------	---

Beispiel:

```
<AboAUSRef AboID="3">
  <BetreiberFilter>
    <BetreiberID>85:11</BetreiberID>
  </BetreiberFilter>
  <BetreiberFilter>
    <BetreiberID>80:A___9Z</BetreiberID>
  </BetreiberFilter>
</AboAUSRef>
```

5.1.1.4 Beschränkung der Daten nach Produkten (*ProduktFilter*)

Definition *ProduktFilter*

ProduktID: Angabe der ProduktID, die bei Anwendung des Filters zu berücksichtigen ist.

Beispiel:

```
<AboAUSRef AboID="4">
  <ProduktFilter>
    <ProduktID>Zug</ProduktID>
  </ProduktFilter>
  <ProduktFilter>
    <ProduktID>Bus</ProduktID>
  </ProduktFilter>
</AboAUSRef>
```

5.1.1.5 Beschränkung der Daten nach VerkehrsmittelIDs (*VerkehrsmittelIDFilter*)

Definition *VerkehrsmittelIDFilter*

VerkehrsmittelID: Angabe der VerkehrsmittelID, die bei Anwendung des Filters zu berücksichtigen ist.

Beispiel:

```
<AboAUSRef AboID="5">
  <VerkehrsmittelIDFilter>
    <VerkehrsmittelID>ICE</VerkehrsmittelID>
  </VerkehrsmittelIDFilter>
  <VerkehrsmittelIDFilter>
    <VerkehrsmittelID>EC</VerkehrsmittelID>
  </VerkehrsmittelIDFilter>
  <VerkehrsmittelIDFilter>
    <VerkehrsmittelID>NFB</VerkehrsmittelID>
  </VerkehrsmittelIDFilter>
</AboAUSRef>
```

5.1.1.6 Beschränkung der Daten nach HaltIDs (*HaltFilter*)

Definition *HaltFilter*

HaltID: (Unterelement *HaltIDType*, mehrfach) Aufzählung der Halt-IDs, die bei Anwendung dieses Filters zu berücksichtigen sind (s. Kapitel 4.5)

Beispiel:

UND-Verknüpfung (alle angegebenen Halte müssen im Fahrtverlauf vorkommen z.B. Landesgrenzen überschreitend)

```
<AboAUSRef AboID="6">
  <HaltFilter>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>8509000</HaltestellenID>
    </HaltID>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>8507000</HaltestellenID>
    </HaltID>
  </HaltFilter>
</AboAUSRef>
```

ODER-Verknüpfung (mind. einer der angegebenen Halte muss im Lauf vorkommen)

```
<AboAUSRef AboID="7">
  <HaltFilter>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>8500010</HaltestellenID>
    </HaltID>
  </HaltFilter>
  <HaltFilter>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>8000026</HaltestellenID>
    </HaltID>
  </HaltFilter>
</AboAUSRef>
```

Eine angegebene HaltID innerhalb eines HaltFilters lässt alle Fahrten mit HaltIDs zu, bei denen alle im Filter angegebenen Sub-IDs (HaltestellenID, BereichsID, SteigID und SektorID) auch in einer HaltID der Fahrt vorkommen. Zusätzliche Sub-IDs in der HaltID der Fahrten sind zulässig (siehe nachfolgende Beispiele). Die Elemente *ElementFuerUmwandlungInClassicHaltID* und *AbgeleitetAusClassicHaltID* sollten im HaltFilter weggelassen werden und werden beim Vergleich ignoriert.

Beispiel:

Der Filter

```
<AboAUSRef AboID="6">
  <HaltFilter>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>8509000</HaltestellenID>
      <SteigID>850900001</SteigID>
    </HaltID>
  </HaltFilter>
</AboAUSRef>
```

passt auf die HaltIDs

```
Istfahrt 1
  <HaltID>
    <HaltestellenID>8509000</HaltestellenID>
    <SteigID>850900001</SteigID>
  </HaltID>
...
Istfahrt 2
  <HaltID>
    <HaltestellenID>8509000</HaltestellenID>
    <BereichsID>8509000OBEN</BereichsID>
    <SteigID>850900001</SteigID>
  </HaltID>
```

nicht aber auf die HaltIDs

```
Istfahrt 3
  <HaltID>
    <HaltestellenID>8509000</HaltestellenID>
  </HaltID>
...
Istfahrt 4
  <HaltID>
    <SteigID>850900001</SteigID>
  </HaltID>
```

5.1.2 Daten übermitteln (*AUSNachricht*)

Alle Datenübermittlungen zu einem Abonnement (Planungsdaten, Istdaten und Anschlussinformationen) werden in dem Element *AUSNachricht* übermittelt.

Definition *AUSNachricht*

AboID: (Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement.

<i>LinienFahrplan:</i>	(optional, mehrfach) Enthält Sollfahrplan (eines Teils) einer Linie. Zwingend verwendet im Dienst REF-AUS. Element wird zur Steuerung der Aktualisierung des Periodenfahrplans (vgl. 2.2.3 Solldatenversorgung) durch das Auskunftssystem genutzt.
<i>IstFahrt:</i>	(optional, mehrfach) Enthält aktuelle Istinformationen zu einer Fahrt. Verwendet im Prozessdatendienst AUS.
<i>GesAnschluss:</i>	(optional, mehrfach) Enthält die Informationen zu einem geplanten Anschluss (AnschlussPlan) oder die aktuellen Informationen zu einer (vorab geplanten) Anschlussbeziehung (AnschlussStatus)
<i>FahrtVerband:</i>	(optional, mehrfach) Enthält Angaben über Fahrten, die (abschnittsweise) gemeinsam durchgeführt werden (vgl. Kapitel 5.5)

Die Informationen sind in der Antwortstruktur *LinienFahrplan* linienbezogen gebündelt.

Falls ein Datenlieferant eine *DatenAbrufenAnfrage* erhält, die Daten aber noch nicht bereit hat, soll eine leere *DatenAbrufenAntwort* (das verpflichtende Element *Bestaetigung* ist enthalten, das optionale Element *AUSNachricht* fehlt jedoch) gesendet werden. Der Datenkonsument darf in diesem Fall keine Rückschlüsse auf irgendwelche Linienfahrpläne ziehen.

5.1.3 Linienorientierte Fahrplandatenübermittlung (*LinienFahrplan*)

In einem Element *AUSNachricht* können sich mehrere Elemente vom Typ *LinienFahrplan* befinden.

Ein *LinienFahrplan* enthält immer alle Fahrten einer Linie eines Betreibers in einer bestimmten Richtung von einem Datenlieferanten (ITCS) im in der Lieferung angegebenen Zeitraum.

Es gelten folgende Grundsätze:

- Der *LinienFahrplan* ersetzt den Periodenfahrplan anhand der Kriterien „*LinienID*“, „*BetreiberID*“ und „*RichtungsID*“.
- Wenn ein *LinienFahrplan* bestimmte *SollFahrten* nicht enthält, dann finden diese *SollFahrten* nicht statt.
- Wenn ein *LinienFahrplan* keine *SollFahrten* enthält, dann finden in diesem Zeitraum keine Fahrten der Linie statt.
- Wenn ein *LinienFahrplan* die Alternative *Zuruecksetzen* enthält, dann wird der Linienfahrplan gezielt auf den im Auskunftssystem bekannten Linienfahrplan des Periodenfahrplans zurückgesetzt, ohne dass dafür das komplette AboAUSRef neu aufgesetzt werden muss.
- Wenn ein *LinienFahrplan* die Alternative *Zuruecksetzen* enthält, dann wird der Linienfahrplan gezielt auf den im Auskunftssystem bekannten Linienfahrplan des Periodenfahrplans zurückgesetzt, ohne dass dafür das komplette AboAUSRef neu aufgesetzt werden muss. Dies gilt für die bestätigten abonnierten Zeitfenster und die zusätzlich übermittelten Zeitfenster.

Definition *LinienFahrplan* (Alternative für normale Übermittlung)

Protokolleintrag:	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, Definition siehe VDV-Schrift 453.
LinienID:	<p>Die LinienID ist ein Meta-Datum. Sie dient zur Zuordnung der ITCS-Linie zur im Auskunftssystem bekannte Linie des Periodenfahrplans (s. Kapitel 3.3).</p> <p>Kennzeichnet, für welche Linien der Periodenfahrplan durch den Tagessollfahrplan ersetzt werden soll.</p> <p>Die Linien-IDs, welche die ITCS verwenden, müssen von sich aus über die Transportunternehmungen hinweg eindeutig sein. Ist dies nicht der Fall müssen die Transportunternehmungen zwingend in der BetreiberID angegeben werden</p> <p><u>Hinweis:</u> Da im öffentlichen Verkehr nicht flächendeckend Liniendefinitionen vorliegen, ist an Stelle der LinienID ein alternatives Kriterium zu definieren und zwischen den Partner abzustimmen, an Hand dessen der Umfang einer Tagesfahrplanlieferung zweifelsfrei durch das Auskunftssystem identifiziert werden kann.</p>
RichtungsID:	<p>Dieser Wert ist ein Meta-Datum (s. Kapitel 3.3). Er kennzeichnet typischerweise die Hin- oder Rückrichtung einer Linie.</p> <p>Er legt fest, für welche Richtungen der Periodenfahrplan durch den Tagessollfahrplan ersetzt werden soll.</p>
BetreiberID:	<p>(optional, auf Grund Abwärtskompatibilität) Dieser Wert ist ein Meta-Datum (s. Kapitel 3.3). Die BetreiberID ist ein Code, der das konzessionierte Verkehrsunternehmen bezeichnet. Mit seiner Hilfe lassen sich Verkehre (Linien) ausfiltern, die von bestimmten Unternehmen durchgeführt werden. Über die BetreiberID kann man auch Zuständigkeiten für weitere Funktionen wie z.B. Buchung und Sitzplatzreservierung ermitteln.</p> <p>Kennzeichnet für welche Transportunternehmung der Periodenfahrplan durch den Tagessollfahrplan ersetzt werden soll (s. Kapitel 5.1.3).</p> <p>Das Element ist wenn immer möglich anzugeben. Kann die BetreiberID nicht geliefert werden, ist durch den Datenlieferanten sicherzustellen, dass die LinienID übergreifend eindeutig ist und dass in einem LinienFahrplan nur Linien einer Transportunternehmung übertragen werden.</p>
AusführenderID	<p>(optional) Gibt an, welches Unternehmen die Soll-Fahrten durchführt.</p> <p>Verarbeitungsregel: Bei Weglassung ist das fahrende Unternehmen nicht bekannt.</p>
Zeitfenster:	<p>(Unterelement, mehrfach) Mit der mehrfachen Struktur Zeitfenster:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wird einerseits dem Datenkonsumenten mitgeteilt, welcher Teil des abonnierten Zeitbereichs geliefert werden kann, • werden andererseits die zusätzlichen Zeitfenster mit disponierten Fahrten beschrieben (s. Kapitel 5.1.3.5 Übermittlung der Zeitfenster, Erstmeldung, Aktualisierungen).
SollFahrt:	<p>(0- bis mehrfach) Struktur mit Angaben zur Fahrt.</p> <p>Wenn ein <i>LinienFahrplan</i> kein Element <i>SollFahrt</i> enthält, dann finden in diesem Zeitraum keine Fahrten der Linie einer Richtung statt.</p>

ProduktID:	<p>(optional) Produkt, das auf dieser Linie verwendet wird. Kann für jede Einzelfahrt übersteuert werden. Die ProduktID gehört zu den Meta-Daten (s. Kapitel 3.3).</p> <p>Das Produkt dient zur Klassifizierung der Verkehrsmittel. Dadurch kann eine Einordnung in Tarifgruppen, Umsteigezeiten, Logo-Darstellungen etc. erfolgen.</p> <p>Die ProduktID muss entweder im <i>LinienFahrplan</i> oder in allen <i>SollFahrten</i> angegeben werden.</p>
LinienText:	<p>(optional, max. einmal pro Sprache) Linientext ist die fahrgastrelevante Linienbezeichnung, falls abweichend vom veröffentlichten Fahrplan. Kann je Struktur „SollFahrt“ überschrieben werden.</p>
VonRichtungsText:	<p>(optional, max. einmal pro Sprache) Fahrgastrelevanter Herkunftstext, woher die Fahrt kommt. Es wird empfohlen, im <i>LinienFahrplan</i> jenen Herkunftstext als <i>VonRichtungsText</i> zu verwenden, welcher bei den meisten <i>SollFahrten</i> dieses <i>LinienFahrplans</i> verwendet wird. Kann je Struktur „SollFahrt“ überschrieben werden.</p> <p>Der VDV empfiehlt, im <i>LinienFahrplan</i> immer einen <i>VonRichtungsText</i> anzugeben (falls er im System verwendet wird).</p>
VerkehrsmittelID:	<p>(optional) Bezeichnung des Verkehrsmittels, wie sie beim jeweiligen Betrieb oder Verbund verwendet wird, (z.B.: „NFB“, „S“, „ICE“).</p> <p>Kann für jede Einzelfahrt übersteuert werden.</p> <p>Keine Angabe: Die aus dem Jahresfahrplan (Periodenfahrplan) bekannte VerkehrsmittelID wird verwendet.</p> <p>Die <i>VerkehrsmittelID</i> kann entweder im <i>LinienFahrplan</i> oder in allen <i>SollFahrten</i> angegeben werden.</p>
FahrradMitnahme:	<p>(optional) FahrradMitnahme ist in dieser Linie generell möglich. Kann für jede Einzelfahrt übersteuert werden.</p>
FahrtSpezialText:	<p>(optional, mehrfach pro Sprache) Spezialtext zur Linie. Spezialtext für jede Fahrt der Linie: Kann für jede Einzelfahrt übersteuert werden.</p>

Definition *LinienFahrplan* (Alternative „Zuruecksetzen“)

Protokolleintrag:	siehe Definition <i>LinienFahrplan</i> (Alternative für normale Übermittlung)
LinienID:	siehe Definition <i>LinienFahrplan</i> (Alternative für normale Übermittlung)
RichtungsID:	siehe Definition <i>LinienFahrplan</i> (Alternative für normale Übermittlung)
BetreiberID:	siehe Definition <i>LinienFahrplan</i> (Alternative für normale Übermittlung)
AusfuehrenderID:	siehe Definition <i>LinienFahrplan</i> (Alternative für normale Übermittlung)
Zuruecksetzen:	(alternativ) <i>Linienfahrplan</i> gezielt zurücksetzen auf den im Auskunftssystem bekannten <i>Linienfahrplan</i> des <i>Periodenfahrplans</i>

Alle im *LinienFahrplan* als optional gekennzeichneten Elemente können durch entsprechende Einträge in der Struktur „SollFahrt“ überschrieben werden (Mit Ausnahme der *BetreiberID* und der *AusfuehrenderID*).

Bündelung von REF-AUS-Daten durch eine Datendrehscheibe (DDS):

Fahrten von unterschiedlichen ITCS (Datenlieferant) dürfen nicht in einem LinienFahrplan gebündelt werden und sind daher in verschiedenen Linienfahrplänen abzubilden

- Grund: Fällt ein Datenlieferant aus, so werden für diesen Lieferanten keine LinienFahrpläne geliefert, die Daten der übrigen Lieferanten können aber trotzdem ausgeliefert werden.

Fahrten von unterschiedlichen Transportunternehmungen dürfen nicht in einem LinienFahrplan gebündelt werden und sind daher in verschiedenen Linienfahrplänen abzubilden.

- Grund: Können für eine Transportunternehmung (Betreiber) keine Linienfahrpläne geliefert werden, so können aber die Linienfahrpläne der übrigen Transportunternehmungen ausgeliefert werden.

Empfehlung: Die LinienID, die BetreiberID und die AusführenderID sollen nicht nur innerhalb eines ITCS, sondern über alle am Datenaustausch beteiligten Systeme hinweg eindeutig sein (ITCS, DDS, Auskunftssysteme). Soweit möglich sollten die Vorgaben der VDV433 beachtet werden.

5.1.3.1 Einzelfahrtdaten (*SollFahrt*)

In jeder Struktur *LinienFahrplan* gibt es null, eine oder mehrere Strukturen *SollFahrt* mit folgendem Inhalt:

Definition <i>SollFahrt</i>	
Zst:	(Attribut, optional) Zeitstempel der Erstellung. Hinweis: ZST hat nur informativen Charakter.
FahrtID:	(Unterelement) Die FahrtID kann zur Referenzierung der Ist-Meldungen aus dem AUS-Dienst auf den Sollfahrplan (REF-AUS oder Periodenfahrplan) verwendet werden.
WeitereBetriebstage:	<p>(Unterelement, optional) Kann bei Übermittlung disponierter Fahrten Tage im Voraus (5.1.4) verwendet werden. Damit die gleiche Fahrt nicht mehrfach übermittelt werden muss, wird sie einmal für einen bestimmten Betriebstag angegeben zusammen mit der Liste <i>WeitereBetriebstage</i>, an welchen sie auch noch gültig ist.</p> <p>Hinweis 1: Da der Betriebstag nicht dem Kalendertag entsprechen muss, beinhalten SollHalte nach Mitternacht üblicherweise das Datum des Folgetages des Betriebstages. Diese Tagesverschiebung gilt dann auch bei den Fahrten an den weiteren Betriebstagen.</p> <p>Hinweis 2: Innerhalb einer SollFahrt darf die Liste <i>WeitereBetriebstage</i> nicht über eine Zeitemstellung hinweggehen. Z.B. müssen vor einer Sommer-/Winterzeit-Umstellung folgende zwei Sollfahrten gesendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine SollFahrt mit einem Betriebstag von vor der Umstellung mit +02:00 in den Zeiten und der Liste der betroffenen Tage bis zur Zeitemstellung in <i>WeitereBetriebstage</i> • eine SollFahrt mit einem Betriebstag von nach der Umstellung mit +01:00 in den Zeiten und der Liste der betroffenen Tage ab der Zeitemstellung in <i>WeitereBetriebstage</i>
OriginalSollFahrtverlauf:	(Unterelement, optional) Kann bei disponierten Fahrten mitgesendet werden, damit diese besser Sollfahrten des Periodenfahrplans zugeordnet werden können, welche dem Auskunftssystem bekannt sind (siehe auch 5.1.4).
AusfuehrenderID	<p>(optional) Gibt an, welches Verkehrsunternehmen die Soll-Fahrten durchführt.</p> <p>Verarbeitungsregel: Bei Weglassung ist das fahrende Verkehrsunternehmen nicht bekannt.</p>
Dispoid:	(Unterelement, mehrfach, optional) Optional können zu einer disponierten Fahrt (siehe auch 5.1.4) die IDs aller Fahrwegdispositionen angegeben werden (Dispositions-IDs), welche die Fahrt betreffen (hilft z.B. bei Log-Analyse).
StoerungsInfo:	(Unterelement, mehrfach, optional) Erläutert den Grund für den Fahrtausfall oder eine andere Störung, siehe "Wiederverwendete Datentypen", Kapitel 4.5 .

FahrtBeziehung:	(Unterelement, optional) Wird verwendet, um auf andere Fahrten zu verweisen, welche in Beziehung zu dieser Fahrt stehen, z.B. wenn eine ursprünglich geplante Fahrt neu in mehrere Fahrtabschnitte aufgeteilt wird, ausgeführt durch unterschiedliche Fahrzeuge (z.B. Streckensperre/Fahrzeugersatz). Mehr Details siehe 5.2.2.6
SollHalt:	(Unterelement, mehrfach, optional) Struktur mit Angaben zu den Haltestellen auf dem Fahrweg.
UmlaufID:	(optional) Die UmlaufID dient zur Identifikation des Umlaufs.
KursNr:	(optional) Interne ITCS-Kursnummer der Fahrt. Sie entspricht dem Element LI_KU_NR der VDV452.
FahrtBezeichnerText	(optional, mehrfach pro Sprache) Angabe der publikationsrelevanten FahrtBezeichner (alphanummerisch). Zu Publikationszwecken können mehrere FahrtBezeichner angegeben werden, wobei der erste führend ist.
VerkehrsmittelNummer	(optional) In diesem Element kann die geplante Fahrtnummer aus dem Periodenfahrplan für die übermittelte Fahrt übertragen werden. Diese Fahrtnummer (Zugnummer bei den Bahnen) wird zusammen mit anderen Kriterien für die Referenzierung der Fahrt aus den Echtzeitdaten (AUS, REF-AUS) auf die Fahrt im Periodenfahrplan verwendet. Wenn das Element übertragen wird, muss die gleiche VM-/Zugnummer wie im Periodenfahrplan verwendet werden.
LinienText:	(optional, max. einmal pro Sprache) Linientext, falls abweichend vom veröffentlichten Fahrplan.
ProduktID:	(optional) Produkt, das bei dieser Fahrt verwendet wird. Der <i>ProduktID</i> muss entweder im <i>LinienFahrplan</i> oder in allen <i>Soll-Fahrten</i> angegeben werden.
VonRichtungsText:	(optional, max. einmal pro Sprache) Fahrgastrelevanter Herkunftstext, woher die Fahrt kommt. In der SollFahrt ist der VonRichtungsText des Fahrtbeginns zu verwenden. Hinweis: Der VonRichtungsText kann zudem zusätzlich auf dem Soll-Halt geführt werden (z.B. für die Angabe von Zwischenzielen).
FahrtspezialText:	(optional, mehrfach pro Sprache) Spezialtext zur Fahrt. Der FahrtspezialText entspricht demjenigen der VDV453 und dient der einfachen, kompakten Information der Fahrgäste über Ereignisse mit Bezug zu dieser Fahrt (z.B. "Stau").
LinienfahrwegID:	(optional) Eindeutige Kennung des Linienfahrwegverlaufes in Abhängigkeit der Linie, entspricht dem Element „ROUTEN_NR“ der Tabelle „REC_LID“ im VDV452-Standard. Kann im Fall einer Fahrwegdisposition abschnittsweise überschrieben werden durch Ankunfts/AbfahrtsLinienfahrwegID im Soll-Halt/IstHalt.
Zugname:	(optional , max. einmal pro Sprache) Zugname für Bahnverkehre, z.B.: „Rheingold“.
VerkehrsmittelID:	(optional) Bezeichnung des Verkehrsmittels, z.B.: „S“, „ICE“. Die <i>VerkehrsmittelID</i> muss im <i>LinienFahrplan</i> und/oder in allen <i>SollFahrten</i> angegeben werden.

<i>Zusatzfahrt:</i>	(optional): Zeigt an, dass diese Fahrt als Zusatz zu den Planungsdaten übertragen wird (Informeller Charakter). Keine Angabe: Dem Datenlieferant liegen keine Informationen vor, ob es sich um eine Zusatzfahrt gegenüber dem Periodenfahrplan handelt.
<i>FaelltAus:</i>	(optional): Zeigt an, dass diese Fahrt ausfällt. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: FaelltAus=false. (Vgl. Kapitel 4.6.1)
<i>FahrradMitnahme:</i>	(optional) FahrradMitnahme in dieser Fahrt möglich. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Fahrradmitnahme=false. (Vgl. Kapitel 4.6.1)
<i>FahrzeugTypID:</i>	(optional) Fahrzeugtyp; Meta-Datum (s. Kapitel 3.3).
<i>ServiceAttribut:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Struktur, die eine Kennzeichnung der Fahrzeug- oder Fahrtattribute enthält (s. Kapitel 4.5).
<i>SollFormation:</i>	(Unterelement, optional). Struktur zur Übermittlung formationsrelevanter Informationen der SollFahrt (Fahrzeuge, Fahrzeuggruppen, Fahrtabschnitte, Fahrzeugausstattungen, Zustände der Fahrzeuge und ihrer Ausstattungen, Fahrzeugbelegungen, Halteposition der Fahrzeuge an den Haltestellen auf dem Fahrtweg).

Implementierungshinweise:

Sobald eine SollFahrt im REF-AUS übermittelt wurde, gelten die in der SollFahrt angegebenen SollHalte als neue Fahrtroute. Ein ITCS kann nicht gezwungen werden im Falle eines Fahrtausfalls oder einer Zusatzfahrt gegenüber dem Jahresfahrplan (Periodenfahrplan) das Element „FaelltAus“ bzw. das Element „Zusatzfahrt“ zu liefern, da für ITCS, DDS und Auskunftssysteme unterschiedliche Versionen des Periodenfahrplanes existieren können.

Liegt ein Fahrtausfall vor, kann dies durch das Auskunftssystem über zwei Wege festgestellt werden:

- Die ausgefallene SollFahrt wird im LinienFahrplan nicht übertragen.
- Die ausgefallene SollFahrt wird im LinienFahrplan übertragen und mit „FaelltAus“ gekennzeichnet.

Im letzten Fall besitzt das Element „FaelltAus“ steuernden Charakter in Bezug auf die Fahrplanauskunft. Das Auskunftssystem entscheidet dann, ob die ausgefallene Fahrt aus dem Fahrplan entfernt wird, oder dem Reisenden aktiv ein Fahrtausfall kommuniziert wird. Fahrten, die gegenüber dem Jahresfahrplan (Periodenfahrplan) entfallen, sollen daher, wenn immer möglich, mittels „FaelltAus“ deklariert werden. Auf diese Weise kann man die Fahrausfälle von zeitlichen Fahrtverschiebungen unterscheiden, die u.U. dazu führen, dass eine Fahrt über das Ende des Zeitfensters einer AUSRef-Lieferung geschoben wird und daher irrtümlich als Fahrtausfall betrachtet wird.

Liegt eine Zusatzfahrt vor, kann diese durch das Liefersystem über zwei Wege gekennzeichnet werden:

- Die zusätzliche *SollFahrt* wird im *LinienFahrplan* übertragen.

- Die zusätzliche *SollFahrt* wird im *LinienFahrplan* übertragen und das Element „*Zusatzfahrt*“ ist angegeben.

In beiden Fällen wird die Sollfahrt als zusätzliche Fahrt im Fahrplan hinzugefügt, wenn die Zusatzfahrt eindeutig als solche erkennbar ist. Die Angabe des Elementes *Zusatzfahrt* ist für das Auskunftssystem dennoch nicht von rein informativem Charakter und sollte wenn möglich immer erfolgen: Im Fall, dass Sollfahrplan und Referenzdienst in der Fahrplanauskunft abgeglichen werden, um die Zusatzinformationen des Sollfahrplans zu erhalten, und der Abgleich dabei unscharf erfolgen muss, weil z.B. die Sollzeiten im ITCS und der Fahrplanauskunft nicht exakt übereinstimmen, hilft die Markierung *Zusatzfahrt* dabei, Zusatzfahrten sicher als solche zu verarbeiten.

5.1.3.2 Informationen zum Halt (*SollHalt*)

Die Struktur *SollHalt* kann mehrfach in einer *SollFahrt* vorkommen.

Definition *SollHalt*

<i>HaltInfoSollGroup</i> :	Siehe „Wiederverwendete Datentypen“ in Kapitel 5.1.3.2.1
<i>SollAnschluss</i> :	(optional, mehrfach) Informationen zu geplanten Anschlüssen. Keine Angabe: Keine geplanten Anschlüsse vorhanden. Siehe auch Kapitel 5.1.3.4

5.1.3.2.1 *HaltInfoSollGroup*

Definition *HaltInfoSollGroup*:

<i>HaltSollGroup</i> :	(Group) Generelle Informationen zum Halt (s. Kapitel 4.5).
<i>AnkunftSollGroup</i> :	(Group) Sollinformationen zur Ankunft (s. Kapitel 4.5). Das Element kann bei der Starthaltestelle weggelassen werden.
<i>AbfahrtSollGroup</i> :	(Group) Sollinformationen zur Abfahrt (s. Kapitel 4.5). Das Element kann bei der Endhaltestelle weggelassen werden.

5.1.3.3 Informationen zur Formation der *SollFahrt* (*SollFormation*)

Die Struktur „*SollFormation*“ innerhalb der „*SollFahrt*“ umfasst alle für den Tagesfahrplan bekannten Formationsinformationen.

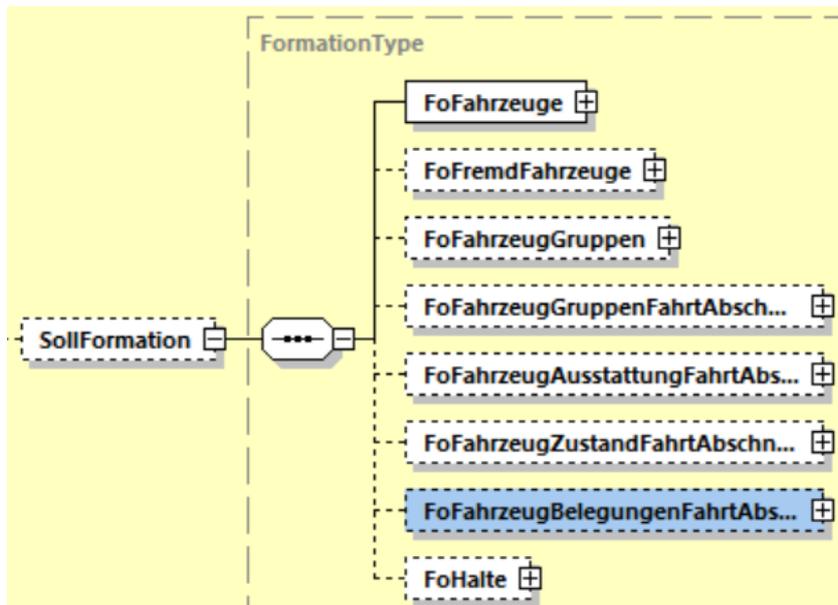


Abbildung 4 Element „SollFormation“

Alle Formationsinformationen, die abhängig von der SollFahrt sind, sind dem Element „Soll-Formation“ zugeordnet:

Definition SollFormation

Die folgenden Unter-Elemente finden innerhalb der „SollFahrt“ analog der Beschreibung in der „IstFahrt“ Anwendung. Details können in den Kapiteln 5.2.2.4.1 bis 5.2.2.4.8 eingesehen werden.

<i>FoFahrzeuge:</i>	Angabe aller Fahrzeuge, die innerhalb der Soll-Fahrt auf mind. einem Fahrtabschnitt („FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitt“) verkehren (s. Kapitel 5.2.2.4.1).
<i>FoFremdFahrzeuge:</i>	(optional) Angabe aller FremdFahrzeuge, die nicht zur SollFahrt zugeordnet sind (also nicht mind. auf einem Fahrtabschnitt verkehren) , jedoch mit der Fahrt in einem direkten Zusammenhang stehen (z.B. Abgestellte Wagen an einer Haltestelle) (s. Kapitel 5.2.2.4.2).
<i>FoFahrzeugGruppen:</i>	(optional) Das Element beschreibt die geordnete Reihung von Fahrzeugen, die als FahrzeugGruppe in der SollFahrt zusammenhängend vorkommen (s. Kapitel 5.2.2.4.3).
<i>FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitte:</i>	(optional) Fahrtabschnitte, die sich für die SollFahrt auf Grund von Zustandsänderungen der Fahrzeuggruppen sowie der Reihung der einzelnen Fahrzeuge ergeben (s. Kapitel 5.2.2.4.4).
<i>FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte:</i>	(optional) Fahrtabschnitte, die sich für die SollFahrt auf Grund von Zustandsänderungen der einzelnen Fahrzeugausstattungen ergeben (s. Kapitel 5.2.2.4.5).
<i>FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte:</i>	(optional) Fahrtabschnitte, die sich für die SollFahrt auf Grund von Zustandsänderungen der einzelnen Fahrzeuge ergeben (s. Kapitel 5.2.2.4.6).

<i>FoFahrzeugBelegungenFahrAb-schnitte:</i>	(optional) Fahrtabschnitte, die sich für die SollFahrt auf Grund von Zustandsänderungen der einzelnen Fahrzeugbelegungen ergeben (s. Kapitel 5.2.2.4.7).
<i>FoHalte:</i>	(optional) Formationsrelevante Haltinformationen, die für die Ankunft/Abfahrt an einer Haltestelle einer SollFahrt zugeordnet werden, (z.B. die Halteposition der einzelnen Fahrzeuge) (s. Kapitel 0).

5.1.3.4 Geplante Anschlüsse (*SollAnschluss*)

Die Information darüber, welche Anschlüsse im Laufe des Betriebstags bei normalen Bedingungen zustande kommen sollen, ist für das Auskunftssystem interessant. Daher sollen diese Fahrtenpaare mit den Solldaten an das Auskunftssystem übertragen werden. Das Auskunftssystem kennzeichnet solche Anschlüsse gegenüber dem Benutzer mit Texten der Art „Anschluss wird in der Regel abgewartet“.

Die geplanten Anschlüsse werden in der Struktur *SollAnschluss* übermittelt:

Definition *SollAnschluss*

<i>FahrtID:</i>	Dient zur Referenzierung der Abbringer-Fahrt.
<i>HaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i> , optional) Halt, wo die Abbringerfahrt abfährt (s. Kapitel 4.5). Keine Angabe: Halt der Abbringerfahrt ist identisch mit Halt der Zubringerfahrt (<i>SollHalt</i>). Anmerkung: Bei der Angabe mehrere IDs müssen diese konsistent sein, im Zweifelsfall wird die exakteste ID berücksichtigt.
<i>Umsteigewegezeit:</i>	In Sekunden.
<i>Sitzenbleiben:</i>	(optional) Flag zur Kennzeichnung der Umlaufverknüpfung. Keine Angabe: Das Fahrzeug muss für diesen Anschluss gewechselt werden.

Die Struktur *SollAnschluss* kann (auch mehrfach) als Unterelement der Struktur *SollHalt* auftreten. Durch die Angaben in *SollHalt* sind die Zubringerdaten des Anschlusses gegeben, die Daten der Abbringerfahrt finden sich in *SollAnschluss*.

Implementierungshinweis:

Wenn für Anschlussinformationen sowohl Planungs- wie auch Prozessdaten übertragen werden, sollten ausschließlich die Elemente *AnschlussPlan* (für die Planungsdaten) und *AnschlussStatus* (für die Prozessdaten) verwendet werden (vgl. Kapitel 5.3).

Bei ausschließlicher Übertragung der Planungsinformation kann auch weiterhin das Element *SollAnschluss* verwendet werden.

Folgendes Beispiel zeigt einen Sollfahrplan der Linie 10, bestehend aus nur einer Fahrt mit sechs Haltepunkten und einem geplanten Sollanschluss am zweiten Haltepunkt, wobei der Abbringer am selben Haltepunkt abfährt.

```

<AUSNachricht AboID = "25">
  <LinienFahrplan>
    <LinienID>10</LinienID>
    <RichtungsID>HIN</RichtungsID>
    <SollFahrt>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>2210</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-07-21</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <SollHalt>
        <HaltID>
          <HaltestellenID>235</HaltestellenID>
        </HaltID>
        <Abfahrtszeit>2001-07-21T09:30:00</Abfahrtszeit>
      </SollHalt>
      <SollHalt>
        <HaltID>
          <HaltestellenID>236</HaltestellenID>
        </HaltID>
        <Ankunftszeit>2001-07-21T09:35:00</Ankunftszeit>
        <Abfahrtszeit>2001-07-21T09:36:00</Abfahrtszeit>
        <AbfahrtssteigText>2A</AbfahrtssteigText>
        <SollAnschluss>
          <FahrtID>
            <FahrtBezeichner>3330</FahrtBezeichner>
            <Betriebstag>2001-07-21</Betriebstag>
          </FahrtID>
        </SollAnschluss>
      </SollHalt>
      <SollHalt>
        <HaltID>
          <HaltestellenID>237</HaltestellenID>
        </HaltID>
        <Ankunftszeit>2001-07-21T09:50:00</Ankunftszeit>
        <Abfahrtszeit>2001-07-21T09:51:00</Abfahrtszeit>
        <AnkunftssteigText>5B</AnkunftssteigText>
      </SollHalt>
      <SollHalt>
        <HaltID>
          <HaltestellenID>238</HaltestellenID>
        </HaltID>
        <Ankunftszeit>2001-07-21T09:55:00</Ankunftszeit>
        <Abfahrtszeit>2001-07-21T09:56:00</Abfahrtszeit>
      </SollHalt>
      <SollHalt>
        <HaltID>
          <HaltestellenID>239</HaltestellenID>
        </HaltID>
        <Ankunftszeit>2001-07-21T09:57:00</Ankunftszeit>
        <Abfahrtszeit>2001-07-21T09:58:00</Abfahrtszeit>
      </SollHalt>
      <SollHalt>
        <HaltID>
          <HaltestellenID>240</HaltestellenID>
        </HaltID>
        <Ankunftszeit>2001-07-21T09:59:00</Ankunftszeit>
      </SollHalt>
    </SollFahrt>
    <PrognoseMoeglich>true</PrognoseMoeglich>
    <FahrradMitnahme>true</FahrradMitnahme>
  </LinienFahrplan>
</AUSNachricht>

```

5.1.3.5 Übermittlung der Zeitfenster, Erstmeldung, Aktualisierungen

Im VDV454 REF-AUS dient die mehrfache Struktur Zeitfenster zwei Zwecken:

- Übermittlung des abonnierten Zeitfensters (5.1.3.5.1)
- Übermittlung zusätzlicher Zeitfenster mit disponierten Fahrten (5.1.3.5.2)

Alle übermittelten Zeitfenster beschreiben auf Seite des Datenkonsumenten Bereiche, in welchen alle darin startenden Fahrten des Periodenfahrplans durch die neu übermittelten Fahrten ersetzt werden. Dies muss vom Datenlieferanten beim Setzen von *GueltigVon* und *GueltigBis* entsprechend beachtet werden, weil es sonst vorkommen kann, dass der Datenkonsument fälschlicherweise Fahrten als ausfallend markiert (mehr Details folgen).

Vorerst ohne Betrachtung der disponierten Fahrten unterscheiden sich das **bestätigte abonnierte Zeitfenster** und die **zusätzlich übermittelten Zeitfenster** grundsätzlich in folgendem Punkt:

Im **bestätigten abonnierten Zeitfenster** werden folgende Fahrten geliefert:

- Fahrten, welche innerhalb des bestätigten abonnierten Zeitfensters starten.
- Fahrten, welche vor *GueltigVon* des bestätigten abonnierten Zeitfensters starten und bei welchen die *Ankunftszeit* von mindestens einem *SollHalt* nach *GueltigVon* des bestätigten abonnierten Zeitfensters liegt. Diese Fahrten werden der Einfachheit halber im Rest des Dokumentes „Fahrten, welche vor *GueltigVon* beginnen“ genannt (seit VDV454 v3.0 steht das Element *MitBereitsAktivenFahrten* im *AboAUSRef* nicht mehr zur Verfügung, jetzt müssen im bestätigten abonnierten Zeitfenster immer alle „Fahrten, welche vor *GueltigVon* beginnen“, mitgesendet werden).

Im Umkehrschluss bedeutet das, dass der Abnehmer Fahrten, die laut Jahressollfahrplan zwar vor dem bestätigten abonnierten Zeitfenster starten und bei welchen die *Ankunftszeit* von mindestens einem *SollHalt* nach *GueltigVon* des bestätigten abonnierten Zeitfensters liegt, als ausfallend annehmen muss, wenn sie in der Lieferung nicht enthalten sind.

In **zusätzlich übermittelten Zeitfenstern** werden folgende Fahrten geliefert:

- Fahrten, welche innerhalb des zusätzlich übermittelten Zeitfensters starten.
- Es werden keine Fahrten geliefert, welche vor dem zusätzlich übermittelten Zeitfenster starten.

Betrachtung von disponierten Fahrten bezüglich *GueltigVon* und *GueltigBis*:

Folgende Fahrten müssen möglichst mitgesendet werden, weil sonst vom Datenkonsumenten fälschlicherweise die ganze Fahrt als ausfallend markiert wird:

- Fahrten, bei welchen der ursprünglich geplante Start vor *GueltigBis* liegt, der neu disponierte Start jedoch nach *GueltigBis*.
- Fahrten, bei welchen das ursprünglich geplante Ende nach *GueltigVon* liegt, das neu disponierte Ende jedoch vor *GueltigVon* (nur im bestätigten abonnierten Zeitfenster).

Folgende Fahrten müssen möglichst mitgesendet werden, weil sonst dem Datenkonsumenten beim Empfang dieser *IstFahrt* im AUS die entsprechende *SollFahrt* fehlt

- Fahrten, bei welchen der ursprünglich geplante Start nach *GueltigBis* liegt, der neu disponierte Start jedoch vor *GueltigBis*, darf es gar nicht geben, weil in diesem Fall *GueltigBis* auf die ursprünglich geplante Start-Sollabfahrtszeit dieser Fahrt gesetzt werden muss (siehe 5.1.3.5.2).
- Fahrten, bei welchen das ursprünglich geplante Ende vor *GueltigVon* liegt, das neu disponierte Ende jedoch nach *GueltigVon* (nur im bestätigten abonnierten Zeitfenster).

5.1.3.5.1 Übermittlung des abonnierten Zeitfensters

Da das Ende des Betriebstages des eigenen ITCS in der Regel nicht mit dem Ende des Betriebstages eines Fremd-ITCS übereinstimmt, muss davon ausgegangen werden, dass eine Bereitstellung von Daten nicht für den gesamten Anfragezeitraum erfolgen kann. Damit der Datenkonsument (Datendrehscheibe oder Auskunftssystem) Kenntnis von dieser Situation erhält, muss im *LinienFahrplan* zwingend mittels der Struktur *Zeitfenster* bestätigt werden, welcher Teil des abonnierten Zeitbereiches auch wirklich geliefert werden kann.

Liegt der Anfragezeitraum so weit in der Zukunft, dass der Datenlieferant noch keine Daten des angefragten Zeitbereiches zur Verfügung hat, sendet er vorerst noch keine Daten und liefert sie nach, sobald sie verfügbar sind.

Liegt der Anfragezeitraum so weit in der Vergangenheit, dass der Datenlieferant keine Daten des angefragten Zeitbereiches mehr zur Verfügung hat, sendet er entweder keine Daten für dieses Abo oder er quittiert bereits das *AboAUSRef* mit „*notok*“ und einer Fehlernummer aus dem Bereich 300-399 (falls *MitZusaetzlichenZeitfenstern* in *AboAUSRef* nicht gesetzt ist, andernfalls bleibt das Abo eingerichtet für den Fall von kommenden Fahrwegdispositionen, siehe 5.1.4).

Erstmeldung

In der Erstmeldung unmittelbar nach dem Aufsetzen von *AboAUSRef* müssen immer möglichst alle Fahrten des abonnierten Zeitfensters übermittelt werden mit der Angabe, welcher Zeitbereich des abonnierten Zeitfensters abgedeckt werden kann (mit *GueltigVon* und *GueltigBis* bestätigtes abonniertes Zeitfenster).

Aktualisierungen

Seit VDV454 v3.0 wird das AboAUSRef bis zum Erreichen des VerfallZst aktiv gehalten. So lange das Abonnement aktiv ist, kann der Datenlieferant laufend neue oder aktualisierte Linienefahrpläne nachliefern. Sendet der Datenlieferant eine Aktualisierung des gesamten Linienefahrplans, kann er beim bestätigten abonnierten Zeitfenster *GueltigVon* auf die aktuelle Zeit nach hinten schieben (falls die aktuelle Zeit zwischen den im *AboAUSRef* geforderten *GueltigVon* und *GueltigBis* liegt), dann müssen jedoch die „Fahrten, welche vor *GueltigVon* beginnen“ (siehe 5.1.3.5), mitgesendet werden.

Wann soll der Datenlieferant eine Aktualisierung eines Linienefahrplans übermitteln?

- Eine Aktualisierung wird z.B. gesendet, wenn der Datenlieferant weitere Daten für den abonnierten Gültigkeitszeitraum vorliegen hat.
- Werden nur Fahrten des aktuellen Betriebstages disponiert, welche in einer vorherigen Meldung innerhalb des bestätigten abonnierten Zeitfensters gesendet wurden, wird empfohlen, diese Aktualisierungen nur im AUS über die abonnierte AUS-Vorschauzeit hinaus mittels Komplettfahrten unter Verwendung von *OriginalSoll-Fahrtverlauf* vorzunehmen. Der Datenlieferant kann dies je nach Implementierung auch zum Anlass nehmen, eine Aktualisierung des Linienefahrplans zu versenden. Dies entbindet den Datenlieferanten jedoch nicht davon, diese Dispositionen auch im AUS-Dienst bekanntzugeben.
- Werden Fahrten von zukünftigen Betriebstagen disponiert und im AboAUSRef war *MitZusaetzlichenZeitfenstern='true'* gesetzt, sendet der Datenlieferant eine Aktualisierung des gesamten Linienefahrplans beim Aufsetzen, Ändern oder Löschen einer Disposition.

Beispiel

Der Abnehmer hat Daten von 06:00 bis 06:00 Folgetag abonniert. Bei Beginn des Abos kann der Datenlieferant nur Daten von 06:00 bis 03:00 Folgetag bereitstellen.

Um 15:30 wird eine Disposition für kommende Woche aufgesetzt. Der Datenlieferant sendet eine Aktualisierung des gesamten Linienefahrplans, vom abonnierten Zeitfenster den Teil ab 15:30 bis 03:00 Folgetag inklusive „Fahrten, welche vor *GueltigVon* beginnen“ (siehe 5.1.3.5) und (falls abonniert) das zusätzliche Zeitfenster für den disponierten Zeitraum der kommenden Woche.

Um Mitternacht werden Daten für den neuen Betriebstag geladen, wodurch der Datenlieferant nun auch die zuvor fehlenden abonnierten Daten vom Zeitraum 03:00 bis 06:00 hat. Er sendet wieder eine Aktualisierung des gesamten Linienefahrplans, vom abonnierten Zeitfenster den Teil ab Mitternacht diesmal bis 06:00 inklusive „Fahrten, welche vor *GueltigVon* beginnen“ (siehe 5.1.3.5) und (falls abonniert) das zusätzliche Zeitfenster für den disponierten Zeitraum der kommenden Woche.

Definition Zeitfenster (für Bestätigung des abonnierten Zeitfensters):

- GueltigVon:** Beginn der Gültigkeit der Daten.
- Darf nicht früher sein als das im *AboAUSRef* geforderte *GueltigVon*.
 - Darf nicht später sein als das Maximum der beiden Zeiten:
 - im *AboAUSRef* geforderte *GueltigVon*,
 - aktuelle Zeit.
- GueltigBis:** Ende der Gültigkeit der Daten (Zeitpunkt *GueltigBis* gehört zum Zeitfenster).
- Darf nicht später sein als das im *AboAUSRef* geforderte *GueltigBis*.
 - Entspricht dem Minimum der folgenden beiden Zeiten:
 - im *AboAUSRef* geforderte *GueltigBis*,
 - Datenhorizont des Produzenten.
 - Falls ein Zeitfenster mit disponierten Fahrten anschliesst, darf das *GueltigBis* nach hinten geschoben werden.

5.1.3.5.2 Zusätzliche Übermittlung von Zeitfenstern mit disponierten Fahrten

Falls das *AboAUSRef* mit dem Element *MitZusaetzlichenZeitfenstern='true'* eingerichtet wurde, wird bei jeder Änderung einer Fahrwegdisposition der bestätigte Teil des abonnierten Zeitfensters und alle wegen Fahrwegdispositionen zusätzlich benötigten Zeitfenster des betroffenen Linienfahrplans neu übermittelt, mehr Details dazu siehe 5.1.4 .

Definition Zeitfenster (für Übermittlung von disponierten Fahrten):

- GueltigVon:** Fahrtbeginn der ersten Fahrt des Zeitfensters.
- Handelt es sich bei der ersten Fahrt des zusätzlich übermittelten Zeitfensters um eine Fahrt, bei welcher z.B. wegen einer Langwende zusätzliche Haltestellen vor der Starthaltestelle eingefügt wurden und der Start zeitlich nach vorne verlegt wurde, genügt es, dass *GueltigVon* auf den ursprünglich geplanten Start der Fahrt gesetzt wird. Es ist aber auch zulässig, in diesem Fall *GueltigVon* auf den früheren, neu geplanten Start der Fahrt zu setzen, wobei jedoch beachtet werden muss, dass dann zusätzlich alle Fahrten (disponierte und nicht disponierte) mitgesendet werden müssen, welche zwischen der neuen und ursprünglichen Start-Sollabfahrtszeit dieser Fahrt starten.
 - Handelt es sich bei der ersten Fahrt des zusätzlich übermittelten Zeitfensters um eine Fahrt, bei welcher z.B. wegen einer Kurzwende die Starthaltestelle auf einen späteren Halt und der Start zeitlich nach hinten verlegt wurde, muss in diesem Fall *GueltigVon* auf die ursprünglich geplante Start-Sollabfahrtszeit dieser Fahrt gesetzt werden.

<p>GueltigBis: Fahrtbeginn der letzten Fahrt des Zeitfensters.</p> <ul style="list-style-type: none">• Handelt es sich bei der zuletzt startenden Fahrt des zusätzlich übermittelten Zeitfensters um eine Fahrt, bei welcher z.B. wegen einer Langwende zusätzliche Haltestellen vor der Starthaltestelle eingefügt wurden und der Start zeitlich nach vorne verlegt wurde, muss in diesem Fall <i>GueltigBis</i> auf die ursprünglich geplante Start-Sollabfahrtszeit dieser Fahrt gesetzt werden.• Handelt es sich bei der zuletzt startenden Fahrt des zusätzlich übermittelten Zeitfensters um eine Fahrt, bei welcher z.B. wegen einer Kurzwende die Starthaltestelle auf einen späteren Halt und der Start zeitlich nach hinten verlegt wurde, genügt es, dass <i>GueltigBis</i> auf den ursprünglich geplanten Start der Fahrt gesetzt wird. Es ist aber auch zulässig, in diesem Fall <i>GueltigBis</i> auf den späteren, neu geplanten Start der Fahrt zu setzen, wobei jedoch beachtet werden muss, dass dann zusätzlich alle Fahrten (disponierte und nicht disponierte) mitgesendet werden müssen, welche zwischen der neuen und ursprünglichen Start-Sollabfahrtszeit dieser Fahrt starten.
--

5.1.4 Übermittlung disponierter Fahrten Tage im Voraus

Mit einer Reihe von Anpassungen werden ab VDV453/VDV454 v3.0 folgende Anforderungen erfüllt:

- Neu können über die VDV454-Schnittstellen auch Fahrten der folgenden Betriebstage übermittelt werden (falls im AboAUSRef MitZusaetzlichenZeitfenstern auf 'true' gesetzt war, siehe 5.1.1). Wenn ein Disponent eine Fahrwegdisposition für die folgenden Tage aufsetzt, dann ist es den Auskunftssystemen ein großes Anliegen, die Fahrgäste bei ihrer Reiseplanung sofort über die angepassten Fahrtverläufe zu informieren, was somit ermöglicht wird.
- Bisher haben viele Datenlieferanten im REF-AUS Fahrwegdispositionen nicht berücksichtigt, weil sonst der Datenkonsument die empfangenen disponierten Fahrten nicht mehr seinen vorliegenden geplanten Fahrten zuordnen konnte. Durch die Möglichkeit, jeweils den originalen Sollfahrtverlauf mitzusenden, kann diese Zuordnung jetzt ermöglicht werden. Bei allen Fahrten mit geändertem Fahrtweg, sollte möglichst der OriginalSollFahrtverlauf mitgeliefert werden.
- Neu wird das REF-AUS-Abo nach der Übermittlung der ersten Daten nicht mehr gelöscht, sondern bleibt aktiv, damit bei Änderungen von Fahrwegdispositionen laufend Aktualisierungen gesendet werden können. Deshalb wird der abonnierte Zeitbereich auch nicht mehr in der AboAntwort quittiert, sondern erst mittels Zeitfenster im LinienFahrplan. Dies bringt auch den großen Vorteil mit sich, dass die Datendrehscheiben REF-AUS-Daten mit unterschiedlichen Zeitfenstern empfangen und weiterleiten können. Aus diesem Grund werden auch bei AboASBRef und AboAZBRef die abonnierten Zeitbereiche nicht mehr in der AboAntwort quittiert, sondern erst mittels Zeitfenster in der neu eingeführten Zwischenebene ASBLinienFahrplan/AZBLinienFahrplan.

- Damit bei einer kleinen Fahrwegdisposition in ferner Zukunft nicht der komplette Bereich ab jetzt bis zu diesem Zeitpunkt übermittelt werden muss, können mehrere kleinere Zeitfenster übermittelt werden.
- Beim Aufsetzen, Löschen oder Ändern einer Fahrwegdisposition müssen immer alle Zeitfenster eines LinienFahrplans komplett übermittelt werden, mit allen disponierten und nicht disponierten Fahrten (inklusive dem möglichst kompletten abonnierten Zeitfenster). Die Lücken zwischen den übermittelten Zeitfenstern müssen vom Datenkonsumenten jeweils auf die ursprünglich geplanten Fahrten aus dem Periodenfahrplan zurückgesetzt werden.
- Damit die gleiche Fahrt nicht mehrfach übermittelt werden muss, wird sie einmal für einen bestimmten Betriebstag angegeben zusammen mit der Struktur WeitereBetriebstage, welche die Liste der Betriebstage beinhaltet, an welchen diese Fahrt auch noch stattfindet.
- Optional können zu einer disponierten Fahrt die DispoIDs aller Fahrwegdispositionen angegeben werden, welche die Fahrt betreffen (hilft z.B. bei Log-Analyse).
- Nach jedem Neustart eines Schnittstellenpartners wird das AboAUSRef neu aufgesetzt und es werden die Linienfahrpläne mit dem möglichst kompletten abonnierten Zeitfenster und allen zusätzlichen disponierten Zeitfenstern übermittelt.
- Die Struktur LinienFahrplan beinhaltet neu zwei Alternativen:
 - Die eine Alternative Zurücksetzen (ermöglicht ein Zurücksetzen eines Linienfahrplans, ohne dass dazu ein neuer StartDienstZst gesetzt werden muss)
 - Die andere Alternative mit der ursprünglichen Sequenz für die Übermittlung eines LinienFahrplans.
- In der Lieferung eines LinienFahrplans dürfen sich dessen Zeitfenster nicht überlappen.
- Über den AUS-Dienst empfangene Fahrten haben immer Priorität gegenüber Fahrten aus nachgelieferten REF-AUS-Daten.
- Wenn ein leerer LinienFahrplan übermittelt wird, werden sämtliche Fahrten inkl. der disponierten Fahrten gelöscht.

Beispiel

Angenommen, alle Fahrten der Werktage der nächsten drei Wochen seien mit der gleichen Tagesart „Mo-Fr“ versorgt, im AboAUSRef mit Zeitfenster 03:00 bis 06:00 Folgetag war MitZusaetzlichenZeitfenstern auf 'true' gesetzt und am Donnerstag um 16:00 Uhr wird eine Fahrwegdisposition für die Werktage der nächsten zwei Wochen jeweils von 18:00 bis 03:00 Folgetag aufgesetzt.

In diesem Fall sendet der Datenlieferant den aktualisierten *LinienFahrplan* mit dem bestätigten abonnierten Zeitfenster von 16:00 bis 06:00 Folgetag inklusive „Fahrten, welche vor GueltigVon beginnen“ (siehe 5.1.3.5) und zusätzlich die zehn disponierten Zeitfenster. Da

die Fahrten des abonnierten Zeitfensters nicht disponiert sind, werden diese einmal mit dem aktuellen *Betriebstag* in der *FahrtID* gesendet und für die disponierten Fahrten werden die Fahrten vom ersten Montag von 18:00 bis 03:00 Folgetag mit dessen *Betriebstag* in der *FahrtID* gesendet, jeweils mit den neun weiteren Betriebstagen in *WeitereBetriebstage*.

Der Datenlieferant muss gewährleisten, dass in der Datenlieferung alle Fahrten der aufgelisteten Zeitfenster komplett enthalten sind.

5.2 Istdatendienst AUS

Mit diesem Dienst teilt das ITCS dem Auskunftssystem den aktuellen Zustand aller bekannten Fahrten mit. Damit wird das Auskunftssystem in die Lage versetzt, sehr zeitnah Auskünfte für kurzfristige Reiseplanungen zu erteilen.

Wie beim Solldatendienst darf das ITCS dem Auskunftssystem auch nur die produktiven Anteile der Fahrten übermitteln.

5.2.1 Ist-Daten Anfrage (*AboAUS*)

Mit der *AboAUS*-Anfrage abonniert das Fahrplanauskunftssystem beim ITCS oder einer DDS Ist-Daten für alle oder einige Linien, oder einzelne Fahrten (für die keine Liniendefinition existiert).

AboAUS enthält folgende Elemente:

Definition *AboAUS*

<i>AboID:</i>	(Attribut) Die <i>AboID</i> referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von Ist -Daten.
<i>VerfallZst:</i>	(Attribut) Gibt an, bis zu welchem Zeitpunkt die Ist -Daten gesendet werden sollen.
<i>LinienFilter:</i>	(optional, mehrfach) Filter, für welche Linie Ist -Daten gesendet werden sollen. Das Element enthält die IDs aller Linien sowie optional die zugehörigen RichtungsIDs, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.2). Keine Angabe: Ist -Daten sind für alle Linien zu melden.
<i>BetreiberFilter:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welches Verkehrsunternehmen Ist -Fahrpläne gesendet werden sollen. Das Element enthält die BetreiberID, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.3). Keine Angabe: Alle dem ITCS bekannten Ist -Daten sind zu übertragen (vorbehaltlich anderer Filter oder Einschränkungen).

<i>ProduktFilter:</i>	<p>(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welche ProduktID Ist-Fahrpläne gesendet werden sollen. Das Element enthält die ProduktID der Fahrten, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.4).</p> <p>Keine Angabe: Alle dem ITCS bekannten Ist-Daten sind zu übertragen (vorbehaltlich anderer Filter oder Einschränkungen).</p>
<i>VerkehrsmittelIDFilter:</i>	<p>(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welchen Verkehrsmittelid Ist-Fahrpläne gesendet werden sollen. Das Element enthält die Verkehrsmittelid der Fahrten, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.5).</p> <p>Keine Angabe: Alle dem ITCS bekannten Ist-Daten sind zu übertragen (vorbehaltlich anderer Filter oder Einschränkungen).</p>
<i>HaltFilter:</i>	<p>(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welche HaltIDs Ist-Fahrpläne gesendet werden sollen. Das Element enthält die HaltIDs der Fahrten, für die der Abonnent Daten anfordert (s. Kapitel 5.1.1.6).</p> <p>Keine Angabe: Kein HaltFilter: Alle dem ITCS bekannten Ist-Daten sind zu übertragen (vorbehaltlich anderer Filter oder Einschränkungen).</p>
<i>Hysterese:</i>	<p>Schwellwert in Sekunden, ab dem Abweichungen vom Soll-Fahrplan bzw. von der letzten Meldung übertragen werden sollen (s. 6.1.7).</p> <p>Die Abweichung muss größer oder gleich dem angegebenen Wert sein, damit Abweichungen übertragen werden.</p>
<i>Vorschauzeit:</i>	<p>Vom Auskunftssystem angeforderter maximale Vorschauzeit in Minuten (s. Kapitel 6.1.6).</p>
<i>MitGesAnschluss:</i>	<p>(optional) gibt an, ob Anschlussinformationen, für die eine Anschlussicherung aktiviert ist, mit übertragen werden sollen.</p> <p>Keine Angabe: Übertragung ohne Anschlussinformationen</p>
<i>MitRealZeiten:</i>	<p>(optional) gibt an, ob das ITCS auch tatsächliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten übertragen soll (s. Kapitel 6.1.9). „true“: Gibt an, dass das ITCS tatsächliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten (PrognoseStatus=Real) unmittelbar beim Eintreten des Ereignisses übertragen werden soll. Kann der Server dies nicht unterstützen, verfährt er automatisch nach „false“.</p> <p>„false“: Soll das Datenvolumen reduziert werden und sind die unmittelbaren Übertragungen in keinem der Abnehmersysteme erforderlich, dann kann mit „false“ bestellt werden. Das Quellsystem liefert dann, wenn es trotzdem Realzeiten übermittelt, diese frühestens mit der nächsten Hysterese aus.</p> <p>Keine Angabe: Entspricht dem Wert „false“.</p> <p>Anmerkung: Das Element MitRealZeiten</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. hat keinen Einfluss auf die Bestätigung oder Ablehnung des Abos. 2. hat keinen Einfluss, welche Prognosestatus übermittelt werden, bzw. welche nicht. 3. hat keinen Einfluss darauf, zu welchem Zeitpunkt der Prognosestatus „Geschaetzt“, „Prognose“ oder „Unbekannt“ übertragen wird.

<i>MitFormation:</i>	(optional, default „false“) gibt an, ob für die abonnierten Fahrten Formationsdaten übertragen werden sollen. Keine Angabe: Übertragung ohne Formationsdaten.
<i>NurAktualisierung:</i>	(optional) Mit dem Setzen dieses Elementes teilt der Abonnent dem Datenlieferanten mit, dass es sich lediglich um eine Verlängerung des VerfallZst handelt. Deshalb müssen in der nächsten Meldung nicht wieder alle zum Abo passenden Fahrten gesendet werden, sondern nur jene mit neuem Trigger (z.B. Hysterese, Eintritt in Vor-schauzeit). Wenn auf Seite Datenlieferant das gleiche Abo vorher nicht vorhanden ist, oder wenn dieses Element in der AboAnfrage fehlt, oder wenn der Client das Element nicht implementiert hat, dann müssen in der Erstmeldung nach der AboAnfrage alle zum Abo passenden Daten gesendet werden (oder bei Verwendung von WeitereDaten=true ein Teil aller Daten).

Werden keine *Filter* als Abonnement-Filter angegeben, wird implizit die Übertragung der Daten für alle dem ITCS bekannten Fahrten gewünscht.

5.2.2 Ist-Daten übermitteln

Die Ist-Daten werden in der Antwortstruktur *IstFahrt* übertragen. Diese Elemente sind eingebettet in das Element *AUSNachricht*, welches alle Rückantworten des Auskunftsdiensts zusammenfasst (vgl. Kapitel 0).

Bei Beginn des Abonnements ist das ITCS dafür zuständig, dem Auskunftssystem den aktuellen Gesamtzustand zu übermitteln.

Um die Unabhängigkeit der Dienste AUS und REF-AUS zu wahren, müssen **einmal** Informationen für die **komplette Fahrt** einschließlich neuer Planungs- und Prognosezeiten gesendet werden.

Bei gleichzeitiger Anwendung des REF-AUS Dienstes kann das ITCS alternativ nur die Ist-Daten senden, welche zum Abonnementstart vom Tagessollfahrplan abweichen.

Meldungen zur Ist-Datenlage können folgende logische Inhalte haben:

1. Fahrplanabweichungen mit Prognose für in der Zukunft liegende Streckenabschnitte (einschließlich der Abfahrt am aktuellen Halt),
2. Ausfall einer Fahrt,
3. Änderung der Fahrzeugauslastung
4. Änderung des Transportgefäßtyps/Fahrzeugausstattung,
5. Gleisänderung,
6. Haltestellensperrung,
7. Fahrwegabweichungen,
8. Formationen einer Fahrt (Fahrzeuggruppierung, Fahrzeugbelegung, Fahrzeugausstattung und Zustände, Fahrzeugpositionen am Halt)

Kurz: Jede Änderung gegenüber dem übertragenen Soll-Fahrplan ist darstellbar und kann dem Auskunftssystem mitgeteilt werden.

5.2.2.1 Istdaten einer Fahrt (*IstFahrt*)

Eine Änderungsmeldung wird in der Struktur *IstFahrt* innerhalb von *AUSNachricht* mitgeteilt. Es können mehrere Fahrten angegeben werden.

Definition *IstFahrt*

Zst:	(Attribut, optional) Zeitstempel der Erstellung.
Protokolleintrag:	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, Definition siehe VDV-Schrift 453.
LinienID:	Die LinienID dient zur Abbildung der ITCS-Linie auf die im Auskunftssystem bekannte Linie des langfristigen Fahrplans (s. Kapitel 3.3).
RichtungsID:	Dieser Wert ist ein Meta-Datum (s. Kapitel 3.3). Er kennzeichnet typischerweise die Hin- oder Rückrichtung einer Linie.
FahrtRef:	(Unterelement) Die FahrtRef kann zur Referenzierung der Ist-Meldungen aus dem AUS-Dienst auf den Sollfahrplan verwendet werden.
FahrtBeziehung:	(Unterelement, optional) Wird verwendet, um auf andere Fahrten zu verweisen, welche in Beziehung zu dieser Fahrt stehen, z.B. wenn eine ursprünglich geplante Fahrt neu in mehrere Fahrabschnitte aufgeteilt wird, ausgeführt durch unterschiedliche Fahrzeuge (z.B. Streckensperre/Fahrzeugersatz). Mehr Details s. Kapitel 5.2.2.6 Referenz auf weitere beteiligte Fahrten (<i>FahrtBeziehung</i>).
Komplettfahrt:	Zeigt an, ob die kompletten, dem Datenlieferanten vorliegenden, Informationen der Fahrt übergeben werden (z.B. weil infolge von Dispositionsmaßnahmen in der Struktur <i>IstHalt</i> sämtliche Halte übergeben werden) (s. Kapitel 6.1.5).
UmlaufID:	(optional) Die UmlaufID dient zur Identifikation des Umlaufs (s. Kapitel 3.3).
KursNr:	(optional) Interne ITCS-Kursnummer der Fahrt. Bei geplanten Fahrten entspricht sie der LI_KU_NR der VDV452.
BetreiberID:	(optional) Dieser Wert ist ein Meta-Datum (s. Kapitel 3.3). Die BetreiberID ist ein Code, der das konzessionierte Verkehrsunternehmen bezeichnet. Mit seiner Hilfe lassen sich Verkehre (Linien) ausfiltern, die von bestimmten Unternehmen durchgeführt werden. Über die BetreiberID kann man auch Zuständigkeiten für weitere Funktionen wie z.B. Buchung und Sitzplatzreservierung ermitteln.
AusführenderID	(optional) Gibt an, welches Verkehrsunternehmen die Soll-Fahrten durchführt. Verarbeitungsregel: Bei Weglassung ist das fahrende Verkehrsunternehmen nicht bekannt.

<i>OriginalSollFahrtverlauf</i>	<p>(Unterelement, optional, mehrfach) Dieses Element enthält immer den unveränderten Fahrtverlauf des REF-AUS (auch wenn er nicht übertragen wurde). Es werden weder Halte hinzugefügt noch gelöscht, lediglich Ausfälle markiert.</p> <p>Die Struktur „OriginalSollFahrtverlauf“ kann weggelassen werden, wenn sie der aktiven Fahrt (unter IstHalt) entspricht. (vgl. 5.2.2.1.1 Originalsollfahrtverlauf (OriginalSollFahrtverlauf))</p>
<i>Dispoid</i> :	(Unterelement, mehrfach, optional) Optional können zu einer disponierten Fahrt die IDs aller Fahrwegdispositionen angegeben werden, welche die Fahrt betreffen (hilft z.B. bei Log-Analyse).
<i>IstHalt</i> :	<p>(Unterelement, optional, mehrfach) Struktur mit Angaben zu den Haltestellen auf dem Fahrweg. Kann entfallen, falls nur Informationen übertragen werden, die unabhängig vom Fahrweg gelten.</p> <p>Um (Fehl-)interpretationen auf Abnehmerseite zu vermeiden, sind bei der Datenlieferung mit Komplettfahrt=true die IstHalte in der Reihenfolge wie sie zeitlich und räumlich befahren werden, anzugeben. Die Sollzeiten müssen chronologisch gemäss der Reihenfolge der Halte aufsteigend sein. Insbesondere bei disponierten Fahrten müssen die aktuell gültigen Sollzeiten geliefert werden.</p>
<i>FahrtBezeichnerText</i>	(optional, mehrfach pro Sprache) Angabe der publikationsrelevanten FahrtBezeichner (alphanummerisch). Zu Publikationszwecken können mehrere FahrtBezeichner angegeben werden, wobei der erste führend ist.
<i>VerkehrsmittelNummer</i>	(optional) In diesem Element kann die geplante Fahrtnummer aus dem Periodenfahrplan für die übermittelte Fahrt übertragen werden. Diese Fahrtnummer (Zugnummer bei den Bahnen) wird zusammen mit anderen Kriterien für die Referenzierung der Fahrt aus den Echtzeitdaten aus VDV454 (AUS, REF-AUS) auf die Fahrt im Periodenfahrplan verwendet (siehe auch VDV-Schrift 454, Kapitel 2 und 3, sowie das Glossar in Kapitel 7). Wenn das Element übertragen wird, muss die gleiche Verkehrsmittel-/Zugnummer wie im Periodenfahrplan verwendet werden.
<i>LinienText</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Linientext, falls abweichend vom veröffentlichten Fahrplan.
<i>ProduktID</i> :	Produkt, das bei dieser Fahrt verwendet wird; Meta-Datum (s. Kapitel 3.3).
<i>VonRichtungsText</i> :	<p>(optional, max. einmal pro Sprache) Fahrgastrelevanter Herkunftstext, woher die Fahrt kommt. In der IstFahrt ist der Herkunftstext des Fahrtbeginns zu verwenden.</p> <p>Hinweis: Der VonRichtungsText kann zudem zusätzlich auf dem IstHalt geführt werden (z.B. für die Angabe von Zwischenzielen).</p> <p>Der VDV empfiehlt in der Erstmeldung wenn möglich immer einen VonRichtungsText anzugeben.</p> <p>Wenn der VonRichtungsText im IstHalt anders ist als in der IstFahrt, dann dürfen sie nur weggelassen werden, wenn sie sowohl im IstHalt als auch in der IstFahrt weggelassen werden.</p>
<i>FahrtSpezialText</i> :	(optional, auch mehrfach pro Sprache) Hinweise zur Fahrt.

LinienfahrwegID:	(optional) Eindeutige Kennung des aktuellen Linienfahrwegverlaufes in Abhängigkeit der Linie, entspricht dem Element „ROUTEN_NR“ der Tabelle „REC_LID“ im VDV452-Standard oder einer kreierten Kennung im Fall eines im Leitsystem spontan erstellten Fahrweges. Kann im Fall einer Fahrwegdisposition abschnittsweise überschrieben werden durch Ankunfts/AbfahrtsLinienfahrwegID im IstHalt.
Zugname:	(optional, max. einmal pro Sprache) Zugname für Bahnverkehre, z.B.: „Rheingold“.
VerkehrsmittelID:	Bezeichnung des Verkehrsmittels, z.B.: „S“, „ICE“.
PrognoseMoeglich:	(optional) Zeigt an, ob für die Fahrt Echtzeit-Verspätungsinformation zu Ankünften und Abfahrten, die noch nicht erfolgt sind, vorliegt (s. Kapitel 6.1.8). Verarbeitungsregel bei fehlender Information: PrognoseMoeglich=true. (Vgl. Kapitel 4.6.1)
PrognoseUngenau:	(optional) Qualitätsmaß der Prognose (s. VDV-Schrift 453, Kapitel PrognoseUngenau-Element, 6.1.14). Keine Angabe: Wert wird (unabhängig vom Element Komplettfahrt) gelöscht und die Prognosewerte sind wieder als genau zu betrachten.
Zusatzfahrt:	(optional): Zeigt an, dass diese Fahrt als zusätzliche Fahrt zu den bereits übermittelten Soll-Daten übertragen wird. Dieses Element wird in der Erstmeldung (Komplettfahrt) gesetzt und kann anschließend nicht mehr verändert werden. In Folgemeldungen (inkl. Komplettfahrten) wird das Element nicht mehr beachtet. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Bei Erstmeldung: Zusatzfahrt=false In allen anderen Fällen bleibt der Wert unverändert. (Vgl. Kapitel 4.6.1)
FaelltAus:	(optional): Zeigt an, dass diese Fahrt ausfällt. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: FaelltAus=false FaelltAus folgt dem Standardverhalten. Ausnahme: Das Element darf nur mit einer Komplettfahrt von „true“ auf „false“ zurückgesetzt werden. Andernfalls ist der Verspätungszustand aus früheren Meldungen allenfalls nicht rekonstruierbar.
FahrtZuruecksetzen	(optional): Wenn gesetzt, wird diese Fahrt als nicht kommuniziert betrachtet. Für weitere Details s. Kapitel 6.1.8 Verarbeitungsregel bei fehlender Information: FahrtZuruecksetzen=false (Vgl. Kapitel 4.6.1)
StoerungsInfo:	(Unterelement, mehrfach, optional) Erläutert den Grund für den Fahrtausfall oder eine andere Störung, siehe Wiederverwendete Datentypen in Kapitel 4.5 .
FahrradMitnahme:	(optional) FahrradMitnahme in dieser Fahrt möglich. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: FahrradMitnahme=false (Vgl. Kapitel 4.6.1)
FahrzeugTypID:	(optional) Transportgefäß-Typ für behindertengerechte Auskünfte; Meta-Datum (s. Kapitel 3.3).

Besetztgrad:	(optional) Aggregierter Besetztgrad für das ganze Fahrzeug. Mögliche Werte: „Schwach besetzt“, „Stark besetzt“, „Ueberfuellt“, „Unbekannt“. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Besetztgrad ist unbekannt. (Vgl. Kapitel 4.6.1) Wenn das Element Besetztgrad in der Struktur IstHalt gefüllt ist, dann handelt es sich um eine Besetztgradprognose, wird das entsprechende Element der IstFahrt gefüllt, wird damit die letzte aktuelle Besetztgradmeldung überschrieben.
ServiceAttribut:	(Unterelement, optional, mehrfach) Struktur, die eine Kennzeichnung der Fahrzeug- oder Fahrtattribute enthält (s. Kapitel 4.5).
IstFormation:	(Unterelement, optional). Struktur zur Übermittlung formationsrelevanter Informationen der IstFahrt (Fahrzeuge, Fahrzeuggruppen, Fahrtabschnitte, Fahrzeugausstattungen, Zustände der Fahrzeuge und ihrer Ausstattungen, Fahrzeugbelegungen, Halteposition der Fahrzeuge an den Haltestellen auf dem Fahrtweg).

Implementierungshinweis: Der Mittelabschnitt einer Fahrt wird durch eine dispositive Massnahme so verlängert, dass es bei der Eintritts-Haltestelle zu überlappenden Sollzeiten kommt. Wie soll jetzt die komplette IstFahrt übermittelt werden?

Wenn der alternative Fahrweg länger als der ursprüngliche dauert, wird die Fahrzeit für diesen Abschnitt künstlich gestrafft, um auf jeden Fall chronologisch monoton steigende Werte an das Auskunftssystem zu übermitteln.

5.2.2.1.1 Originalsollfahrtverlauf (OriginalSollFahrtverlauf)

In der Struktur *OriginalSollFahrtverlauf* werden alle Informationen zum ursprünglichen Fahrtverlauf (alle Sollhalte aus REF-AUS od. Periodenfahrplan) übermittelt. Zusätzlich können Ausfälle und deren Ursachen übermittelt werden.

Die disponierten Zeiten werden in der *Ankunftszeit* und *Abfahrtszeit* im *IstHalt* eingetragen. Dispositionen einer Fahrt verändern die ursprünglichen Sollhalte daher nicht, mit Ausnahme der Ausfallmarkierung und der Ausfallursache.

Das Matching auf die Sollfahrt und die Verlinkung zwischen Sollfahrten (*GesAnschluss*, *Fahrtbeziehung*, etc.) erfolgen bei Verwendung dieses Elements über die Struktur *OriginalSollFahrtverlauf*.

Definition *OriginalSollFahrtverlauf*

OriginalSollHalt (Unterelement) Dieses Element enthält alle Halte aus dem SollHalt im REF-AUS. In den Halten dieses Fahrtverlaufs können bei einer Fahrwegdisposition zusätzlich die ausgefallenen Ankünfte und Abfahrten markiert und die Ausfallursache begründet werden. Alle anderen Informationen werden nie verändert.

5.2.2.1.2 OriginalSollHalt

Der Originalsollhalt entspricht fachlich demjenigen, der unter REF-AUS übermittelt wird. Zusätzlich kann jeder Halt als Ausfall markiert und begründet werden.

Definition *OriginalSollHalt*

HaltInfoSollMitAusfallGroup (Group) Generelle Informationen zum Halt, siehe „Wiederverwendete Datentypen“ in Kapitel 4.5.

5.2.2.2 Referenzierung der Fahrtdaten (*FahrtRef*)

Damit die Ist-Daten-Meldungen im Auskunftssystem auf den Soll-Fahrplan bezogen werden können, kann bei Einrichtung des Referenzdatendienstes REF-AUS die *FahrtID* der Struktur *LinienFahrplan* aus Kapitel 5.1.3 zur Identifikation einer Fahrt innerhalb einer Linie herangezogen werden.

Für Installationen, bei denen auf den Soll-Datenaustausch mittel des REF-AUS-Dienstes verzichtet wird, können die Eckdaten einer Fahrt, nämlich erster und letzter Halt der Fahrt jeweils mit den Sollzeiten an diesen Halten verwendet werden um einen Bezug zum Sollfahrplan herzustellen. Damit ist die Verwendung des REF-AUS-Dienstes nicht zwingend erforderlich. (5.2.2.2.1 Alternative Referenzierungsinformation (*FahrtStartEnde*))

Beide Informationen sind in der Struktur *FahrtRef* zusammengefasst:

Definition *FahrtRef*

FahrtID: (optional) referenziert eindeutig die Fahrt.
FahrtStartEnde: (Unterelement, optional) Eckdaten der geplanten Fahrt: Erster und letzter Halt.

Beide Elemente sind optional, da einzelne Unternehmungen noch nicht in jedem Fall beide Elemente *FahrtID* und *FahrtStartEnde* liefern können. Eine von beiden Informationen muss allerdings angegeben werden, entweder *FahrtID* oder *FahrtStartEnde*.

Vom VDV Gremium wird jedoch dringend empfohlen, immer beide Elemente *FahrtID* und *FahrtStartEnde* zu übermitteln.

5.2.2.2.1 Alternative Referenzierungsinformation (*FahrtStartEnde*)

Die Eckdaten einer Fahrt - erster und letzter Halt der Fahrt jeweils mit den Sollzeiten an diesen Halten - sind zusammengefasst in der Struktur *FahrtStartEnde*:

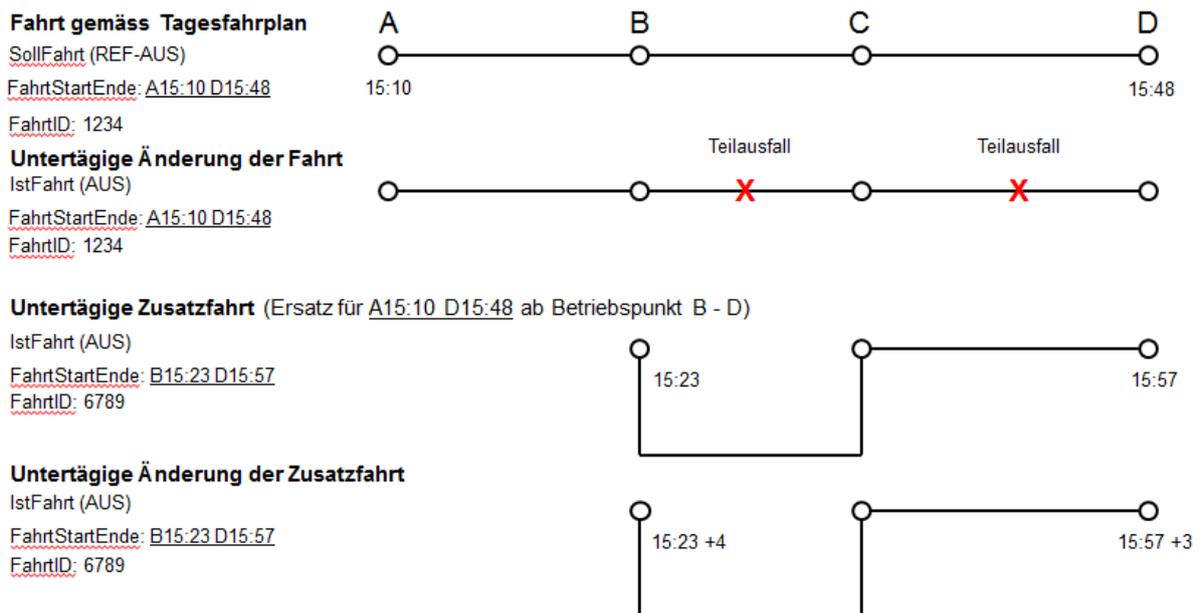
Definition *FahrtStartEnde*

StartHaltID:	(Unterelement <i>HaltIDType</i>) Starthaltestelle (s. Kapitel 4.5). Anmerkung: Es muss genau eine ID übermittelt werden.
Startzeit:	Soll-Abfahrtszeit an der Starthaltestelle
EndHaltID:	(Unterelement <i>HaltIDType</i>) Endhaltestelle (s. Kapitel 4.5). Anmerkung: Es muss genau eine ID übermittelt werden.
Endzeit:	Soll-Ankunftszeit an der Endhaltestelle

FahrtStartEnde der jeweiligen SollFahrt, sowie der darauf referenzierenden IstFahrt darf nach der ersten Erfassung der SollFahrt nicht mehr verändert werden, da ansonsten die Referenzierung mittels FahrtStartEnde nicht mehr möglich ist.

Für jede SollFahrt kann es jeweils nur genau eine referenzierende IstFahrt geben.

Beispiel:



Bei Zusatzfahrten gelten für FahrtStartEnde ebenfalls die Angaben betreffend der ersten Erfassung dieser Zusatzfahrt.

Beispiel:

Wird z.B. eine Kürzung des Fahrtweges der IstFahrt gegenüber der ursprünglichen SollFahrt durchgeführt, behält die angepasste IstFahrt die Werte des Elementes FahrtStartEnde der SollFahrt bei. Eine ggf. zur Abdeckung des Restfahrweges eingesetzte Zusatzfahrt, muss dann mit einem neuen FahrtStartEnde (Restfahrweg) versehen werden.

Hinweis: Nur mit dieser Fahrtidentifikation alleine sind nicht mehrere Fahrten abbildbar, bei denen sowohl Start und Ende örtlich und zeitlich identisch sind. Solche Fahrten sind mit der

FahrtStartEnde-Identifikation nicht unterscheidbar, können aber in einem ITCS unter verschiedenen FahrtIDs geführt werden und unterschiedliche Prognosen aufweisen

5.2.2.3 Informationen zum Halt (*IstHalt*)

Die Struktur *IstHalt* umfasst mögliche Änderungen gegenüber dem planmäßigen *SollHalt*:

Definition *IstHalt*

<i>HaltGroup</i> :	(Group) Generelle Informationen zum Halt, siehe „Wiederverwendete Datentypen“ in Kapitel 4.5
<i>AnkunftAusGroup</i> :	(Group, optional) Generelle Informationen zur Ankunft, s. Kapitel 5.2.2.3.3 Das Element kann bei der Starthaltestelle weggelassen werden.
<i>AbfahrtAusGroup</i> :	(Group, optional) Generelle Informationen zur Abfahrt, s. Kapitel 5.2.2.3.1 Das Element kann bei der Endhaltestelle weggelassen werden.

5.2.2.3.1 AbfahrtAusGroup

Definition *AbfahrtAusGroup*

<i>AbfahrtSollGroup</i> :	(Group) Solldaten zur Abfahrt, siehe „Wiederverwendete Datentypen“ in Kapitel 4.5
<i>AbfahrtEchtzeitGroup</i> :	(optional, Group) Echtzeitdaten zur Abfahrt, siehe „Wiederverwendete Datentypen“ in Kapitel 4.5
<i>AbfahrtStatusGroup</i> :	(optional, Group) Statusdaten zur Abfahrt, siehe 5.2.2.3.2

5.2.2.3.2 AbfahrtStatusGroup

Definition *AbfahrtStatusGroup*

IstAbfahrtPrognoseStatus: (optional) spezifiziert die Bedeutung von *IstAbfahrtPrognose* näher. Es gibt folgende Werte:

Prognose: (default) Die Zeitangabe ist eine Prognosezeit für den Halt;

Real: Bei der Zeitangabe handelt es sich um die tatsächliche Abfahrtszeit am (bereits zurückliegenden oder aktuellen) Halt, ausgelöst durch ein Abfahrtsereignis (oder auf der entsprechenden Durchfahrt);

Geschaetzt: Dieser Wert wird gesetzt, falls die tatsächliche Abfahrtszeit am (bereits zurückliegenden oder aktuellen) Halt nicht vorliegt und durch einen plausiblen Schätzwert ersetzt wird (es wurde kein Abfahrtsereignis ausgelöst). Die Verwendung von „Geschaetzt“ ist freiwillig, es darf stattdessen auch „Prognose“ verwendet werden;

Unbekannt: Dieser Wert wird gesetzt, wenn dem ITCS an diesem und allen früheren Halten dieser Fahrt keine Prognose oder tatsächliche Abfahrtszeit bekannt ist. In diesem Fall darf *IstAbfahrtPrognose* nicht gesendet werden.

Siehe auch Kapitel 6.1.9 Tatsächliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten.

Besetztgrad: (optional) Aggregierter Besetztgrad für das ganze Fahrzeug. Mögliche Werte: „Schwach besetzt“, „Stark besetzt“, „Ueberfullt“, „Unbekannt“.

Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Besetztgrad ist unbekannt. (Vgl. Kapitel 4.6.1)

Wenn das Element *Besetztgrad* in der Struktur *IstHalt* gefüllt ist, dann handelt es sich um eine *Besetztgradprognose*, wird das entsprechende Element der *IstFahrt* gefüllt, wird damit die letzte aktuelle *Besetztgradmeldung* überschrieben.

5.2.2.3.3 AnkunftAusGroup

Definition *AnkunftAusGroup*

AnkunftSollGroup: (optional, Group) Generelle Informationen zum Halt, siehe „Wiederverwendete Datentypen“ in Kapitel 4.5 .

AnkunftEchtzeitGroup: (optional, Group) Echtzeitdaten zur Ankunft, siehe „Wiederverwendete Datentypen“ in Kapitel 4.5 .

AnkunftStatusGroup: (optional, Group) Statusdaten zur Ankunft, siehe 5.2.2.3.4

5.2.2.3.4 AnkunftStatusGroup

Definition *AnkunftStatusGroup*

IstAnkunftPrognose-Status:

(optional) spezifiziert die Bedeutung von *IstAnkunftPrognose* näher. Es gibt folgende Werte:

Prognose: (default) Die Zeitangabe ist eine Prognosezeit für den Halt;

Real: Bei der Zeitangabe handelt es sich um die tatsächliche Ankunftszeit am (bereits zurückliegenden oder aktuellen) Halt, ausgelöst durch ein Ankunftsereignis (oder auf der entsprechenden Durchfahrt);

Geschaetzt: Dieser Wert wird gesetzt, falls die tatsächliche Ankunftszeit am (bereits zurückliegenden oder aktuellen) Halt nicht vorliegt und durch einen plausiblen Schätzwert ersetzt wird (es wurde kein Ankunftsereignis ausgelöst). Die Verwendung von „Geschaetzt“ ist freiwillig, es darf stattdessen auch „Prognose“ verwendet werden;

Unbekannt: Dieser Wert wird gesetzt, wenn dem ITCS an diesem und allen früheren Halten dieser Fahrt keine Prognose oder tatsächliche Ankunftszeit bekannt ist. In diesem Fall darf *IstAnkunftPrognose* nicht gesendet werden.

Siehe auch Kapitel 6.1.9 Tatsächliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten.

5.2.2.4 Formation der IstFahrt (*IstFormation*)

Die Struktur *IstFormation* innerhalb der *IstFahrt* umfasst mögliche Änderungen gegenüber der planmäßigen *SollFormation* aus der *SollFahrt*.

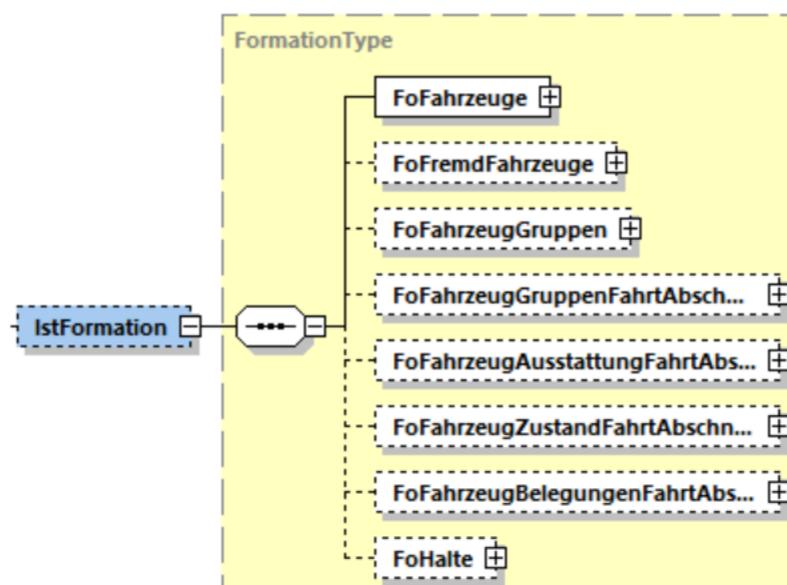


Abbildung 5 Element „IstFormation“

Alle Formationsinformationen, die abhängig von der IstFahrt sind, sind dem Element „Ist-Formation“ zugeordnet:

Definition *IstFormation*

<i>FoFahrzeuge:</i>	Angabe aller Fahrzeuge, die innerhalb der Ist-Fahrt verkehren (s. Kapitel 5.2.2.4.1).
<i>FoFremdFahrzeuge:</i>	(optional) Angabe aller FremdFahrzeuge, die nicht zur IstFahrt zugeordnet sind (also nicht mind. auf einem Fahrtabschnitt verkehren), jedoch mit dieser in einem direkten Zusammenhang stehen (z.B. Abgestellte Wagen an einer Haltestelle) (s. Kapitel 5.2.2.4.2)
<i>FoFahrzeugGruppen:</i>	(optional) Geordnete Reihung von Fahrzeugen, die als Fahrzeug-Gruppe in der IstFahrt zusammenhängend vorkommen (s. Kapitel 5.2.2.4.3).
<i>FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitte:</i>	(optional) Fahrtabschnitte, die sich für die IstFahrt auf Grund von Zustandsänderungen der Fahrzeuggruppen ergeben (s. Kapitel 5.2.2.4.4).
<i>FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte:</i>	(optional) Fahrtabschnitte, die sich für die IstFahrt auf Grund von Zustandsänderungen der einzelnen Fahrzeugausstattungen ergeben (s. Kapitel 5.2.2.4.5).
<i>FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte:</i>	(optional) Fahrtabschnitte, die sich für die IstFahrt auf Grund von Zustandsänderungen der einzelnen Fahrzeuge ergeben (s. Kapitel 5.2.2.4.6).
<i>FoFahrzeugBelegungenFahrtAbschnitte:</i>	(optional) Fahrtabschnitte, die sich für die IstFahrt auf Grund von Zustandsänderungen der einzelnen Fahrzeugbelegungen ergeben (s. Kapitel 5.2.2.4.7).
<i>FoHalte:</i>	(optional) Formationsrelevanten Halteinformationen, die für die Ankunft/Abfahrt an einer Haltestelle zugeordnet werden, (z.B. die Haltepositionen der einzelnen Fahrzeuge) (s. Kapitel 5.2.2.4.8).

5.2.2.4.1 Fahrzeuge der Formation (**FoFahrzeuge**)

Das Element kann sowohl innerhalb der „IstFormation“ als auch innerhalb der „SollFormation“ verwendet werden.

Definition *FoFahrzeuge*

FoFahrzeug: (mehrfach) Die Formation einer Fahrt besteht aus mehreren Fahrzeugen die unter dem Element „**FoFahrzeuge**“ zusammengefasst sind.

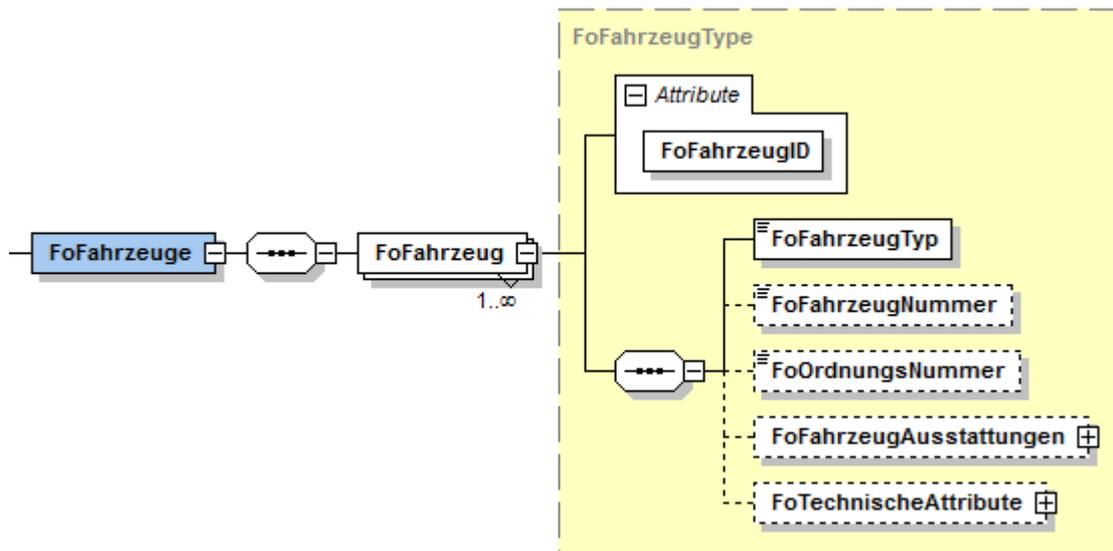


Abbildung 6 Element „FoFahrzeuge“

Sowohl das Element „FoFahrzeuge“ als auch „FoFahrzeug“ müssen zwingend angegeben werden, sobald Formationselemente über die VDV454 Schnittstelle übertragen werden.

Definition FoFahrzeug	
FoFahrzeugID:	Ein Fahrzeug ist über eine ID eindeutig identifizierbar, um dies aus anderen Formationselementen referenzieren zu können. Die FahrzeugID muss über die ganze Fahrt eindeutig sein.
FoFahrzeugTyp:	Ein Fahrzeug besitzt zwingend einen Fahrzeugtyp, der die Ausprägung des Fahrzeugs kennzeichnet (z.B. „WL“ für Schlafwagen, „1“ für 1. Klasse Wagen) (s. Kapitel 9.1)
FoFahrzeugNummer:	(optional) Ein Fahrzeug kann eine Fahrzeugnummer besitzen. Diese kennzeichnet die offizielle „Immatrikulationsnummer“ des Fahrzeuges.
FoOrdnungsnummer:	(optional) Ein Fahrzeug kann eine Ordnungsnummer besitzen z.B. für die Platzreservation und Orientierung der Reisenden
FoFahrzeugAusstattungen:	(optional) Ein Fahrzeug kann mehrere Ausstattungen besitzen (s. Kapitel 5.2.2.4.1.1).
FoTechnischeAttribute:	(optional) Ein Fahrzeug kann mehrere technische Attribute besitzen z.B. die Abmessung des Fahrzeuges (s. Kapitel 5.2.2.4.1.2).

5.2.2.4.1.1 **Ausstattungen von Fahrzeugen (FoFahrzeugAusstattungen)**

Definition FoFahrzeugAusstattungen	
FoFahrzeugAusstattung:	(mehrfach) Ein Fahrzeug kann mehrere Ausstattungen besitzen, die im übergeordneten Element „FoFahrzeugAusstattungen“ zusammengefasst sind.

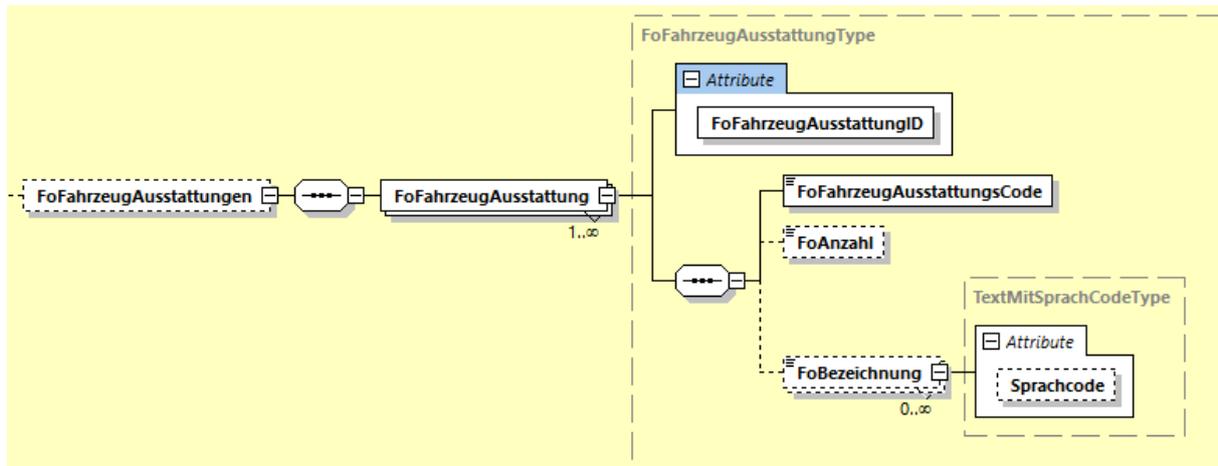


Abbildung 7 Element „FoFahrzeugAusstattungen“

Das übergeordnete Element „FoFahrzeugAusstattungen“ ist optional. Sobald dies jedoch verwendet wird, ist zwingend ein Unterelement („FoFahrzeugAusstattung“) anzugeben.

Definition FoFahrzeugAusstattung

<i>FoFahrzeugAusstattungID:</i>	Eine Fahrzeugausstattung ist über eine eindeutige ID identifizierbar, um dies aus anderen Formationselementen z.B. vom Element „FoZustand“ referenzieren zu können.
<i>FoFahrzeugAusstattungsCode:</i>	Für jede Ausstattung ist ein Code anzugeben, der zur Klassifizierung dient. (s. Kapitel 9.2)
<i>FoBezeichnung:</i>	(optional) Bezeichnung der Ausstattung des Fahrzeuges, z.B. „Fahrradstellplaetze“, „Starbucks-Bar“, „WLAN“.
<i>Sprachcode:</i>	(optional, Unterelement von FoBezeichnung, Default-Wert: „de“). International anerkanntes Sprachkürzel (z.B. „de“, „fr“, „en“, ...). Wird das Element nicht angegeben, gilt der Default-Wert: „de“ (s. Kapitel 9.3)
<i>FoAnzahl:</i>	(optional) Wenn eine Ausstattung in einem Fahrzeug mehrfach vorkommt, kann die entsprechende Anzahl angegeben werden.

5.2.2.4.1.2 Technische Attribute von Fahrzeugen (FoTechnischeAttribute)

Definition FoTechnischeAttribute

<i>FoTechnischesAttribut:</i>	(mehrfach) Ein Fahrzeug kann mehrere technische Attribute besitzen, die im übergeordneten Element „FoTechnischeAttribute“ zusammengefasst sind.
-------------------------------	---

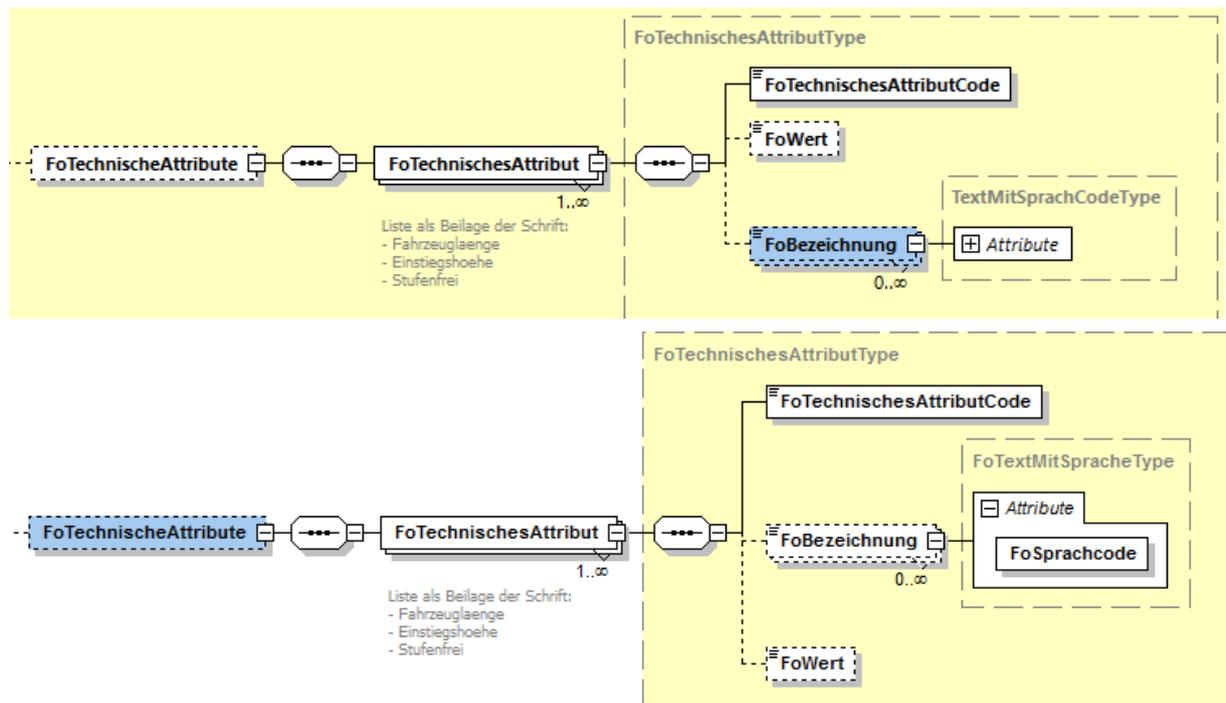


Abbildung 8 Element „FoTechnischeAttribute“

Das übergeordnete Element „FoTechnischeAttribute“ ist optional. Sobald dies jedoch verwendet wird, ist zwingend ein Unterelement „FoTechnischesAttribut“ anzugeben.

Definition <i>FoTechnischesAttribut</i>	
<i>FoTechnischesAttribut-Code:</i>	Für jedes technische Attribut ist ein Code anzugeben, der zur Klassifizierung des jeweiligen Attributes dient.
<i>[WL]</i> (s. Kapitel 9.4)	
<i>FoBezeichnung:</i>	(optional) Bezeichnung für ein technisches Attribut des Fahrzeuges (z.B. „Fahrzeughoehe“, „Fahrzeuglaenge“, „LeerGewicht“, „Antriebsart“, „Doppeltstock“, „Einstiegshoehe“, „Stufenfrei“)
<i>Sprachcode:</i>	(optional, Unterelement von FoBezeichnung, Default-Wert: „de“). International anerkanntes Sprachkürzel (Z.B. „de“, „ch“, „en“, ...) Wird das Element nicht angegeben, gilt der Default-Wert: „de“.
<i>FoWert:</i>	(optional) Jedes Technische Attribut, kann einen alphanumerischen Wert enthalten (z.B. „4.5“, „26.0“, „35“, „elektrisch“)

5.2.2.4.2 Fremdfahrzeuge der Formation (FoFremdFahrzeuge)

Das Element kann sowohl innerhalb der „IstFormation“ als auch innerhalb der „SollFormation“ verwendet werden.

Für eine Fahrt können optional Fremdfahrzeuge angegeben werden.

Die Fremdfahrzeuge selbst sind nicht Bestandteil der Fahrt (d.h. die Fahrzeuge verkehren auf keinem Fahrtabschnitt der Fahrt), besitzen für diese jedoch eine gewisse Relevanz in Bezug auf die Kundeninformation, z.B. „Abgestellte Wagen“ einer anderen Fahrt stehen an der selben Haltekante wie die Fahrzeuge der Fahrt.

Das Element „FoFremdfahrzeuge“ ist vorgesehen, um explizit relevante, in der Fahrt nicht mitgeführte Fahrzeuge zu kennzeichnen, die insbesondere für die Informationen betreffend der Ankunft sowie Abfahrt an den jeweiligen Haltestellen von Bedeutung sind.

Die Struktur des Elementes „FoFremdfahrzeuge“ ist analog zu „FoFahrzeuge“ aufgebaut.

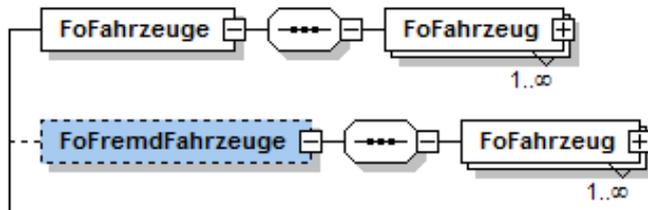


Abbildung 9 Element „FoFremdfahrzeuge“

Das Element „FoFremdfahrzeuge“ ist optional. Sobald dies jedoch verwendet wird, ist zwingend ein Unterelement („FoFremdfahrzeug“) anzugeben.

5.2.2.4.3 Fahrzeuggruppen der Formation (FoFahrzeugGruppen)

Das Element kann sowohl innerhalb der „IstFormation“ als auch innerhalb der „SollFormation“ verwendet werden

Definition FoFahrzeugGruppen

FoFahrzeugGruppe: (mehrfach) Die Formation besteht aus einer oder mehreren Fahrzeuggruppen die unter dem Element „FoFahrzeugeGruppen“ zusammengefasst sind.

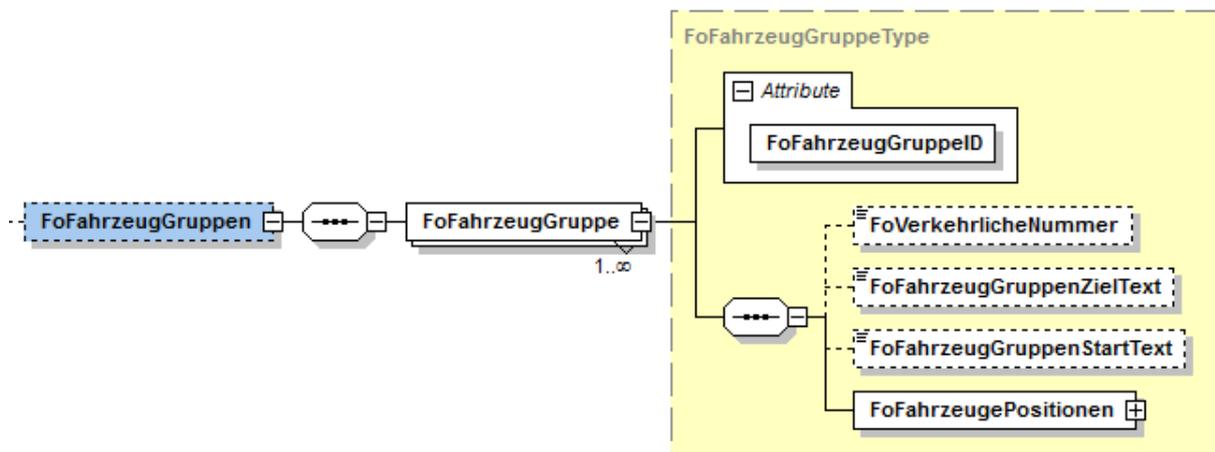


Abbildung 10 Element „FoFahrzeugGruppen“

Das übergeordnete Element „FoFahrzeugGruppen“ ist optional. Sobald dies jedoch verwendet wird, ist zwingend ein Unterelement („FoFahrzeugGruppe“) anzugeben.

Mit der Fahrzeuggruppe werden alle Fahrzeuge zusammengefasst, für die fahrtabschnittsweise die folgenden Informationen gleich sind:

- Gemeinsames Ziel („FoFahrzeugGruppenZielText“)
- Gemeinsamer Start („FoFahrzeugGruppenStartText“)
- Gemeinsame verkehrliche Nummer („FoVerkehrlicheNummer“)

Die folgenden Bilder veranschaulichen an Hand von Beispielen die Intention dieser Konzepte:

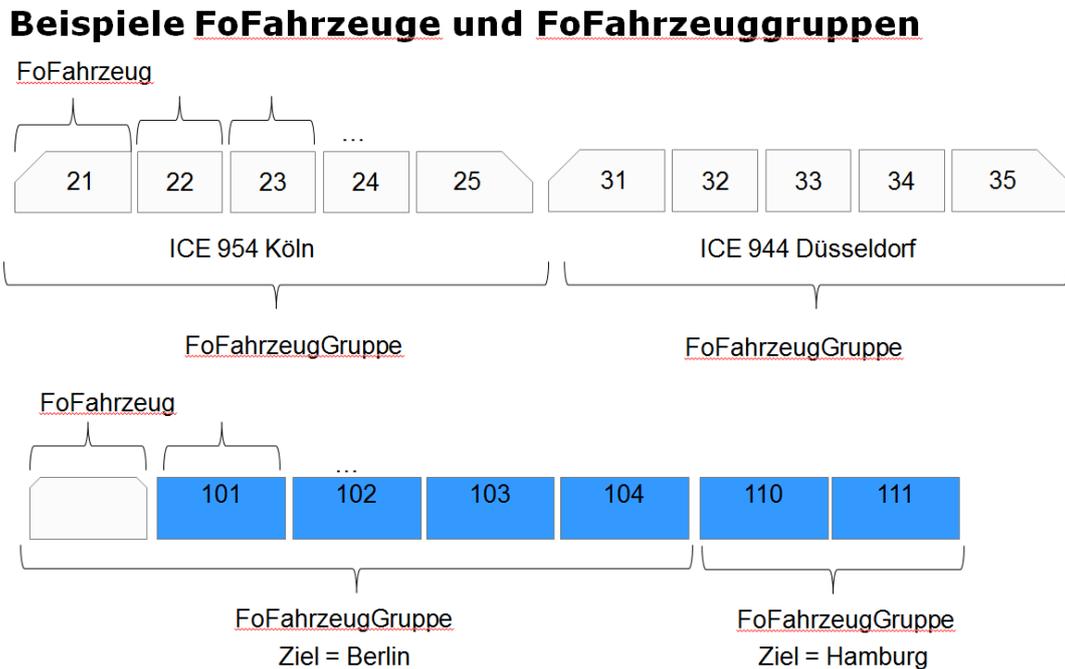


Abbildung 11 Beispiele FoFahrzeuge und FoFahrzeuggruppen

Im oberen Beispiel sind zwei gekuppelte ICE-Triebzüge dargestellt, die im weiteren Fahrtverlauf geteilt werden. Jeder ICE-Triebzug (Fahrzeuggruppe) hat ein eigenes Ziel.

Jeder Triebzug besteht aus einer Anzahl von Fahrzeugen (Wagen), die jeweils eigene Merkmale (z.B. Wagenklasse, Ordnungsnummer, Ausstattung, etc.) haben. Die Fahrzeuge einer Fahrzeuggruppe werden während der Fahrt nicht getrennt.

In diesem Fall wird jeder ICE-Triebzug als eine FahrzeugGruppe modelliert, weil sich während der Fahrt die Zusammenstellung der Gruppe nicht verändert.

Im unteren Beispiel wird ein lokbespannter Zug mit Kurswagen gezeigt. Jeder Wagen ist ein Fahrzeug. Die Fahrzeuge, die gemeinsam das gleiche Ziel haben, werden jeweils als Fahrzeug-Gruppe modelliert.

Definition FoFahrzeugGruppe

<i>FoFahrzeugGruppeID:</i>	Eine FahrzeugGruppe ist innerhalb der IstFahrt über eine eindeutige ID identifizierbar, um diese aus anderen Formationselementen referenzieren zu können.
<i>FoFahrzeugPositionen:</i>	Eine FahrzeugGruppe referenziert auf einzelne Fahrzeuge unter Angabe ihrer jeweiligen Position (geordnete Reihenfolge) in der Fahrzeuggruppe.
<i>FoVerkehrlicheNummer:</i>	(optional) Für eine Fahrzeuggruppe kann genau eine verkehrliche Nummer angegeben werden. Diese gilt auf allen Fahrtabschnitten auf der die Fahrzeuggruppe verkehrt.

<i>FoFahrzeugGruppenZielText:</i>	(optional) Für eine Fahrzeuggruppe kann ein Zieltext angegeben werden. Der Zieltext gilt auf allen Fahrtabschnitten, auf der die Fahrzeuggruppe verkehrt.
<i>FoFahrzeugGruppenStartText:</i>	(optional) Für eine Fahrzeuggruppe kann ein Starttext angegeben werden. Der Starttext gilt auf allen Fahrtabschnitten, auf der die Fahrzeuggruppe verkehrt.

5.2.2.4.3.1 Fahrzeuge mit Position in der Fahrzeuggruppe (FoFahrzeugePositionen)

Definition FoFahrzeugePositionen	
<i>FoFahrzeugPosition:</i>	(mehrfach) Das Element „FoFahrzeugPosition“ beschreibt ein Fahrzeug mit seiner Position und Orientierung innerhalb der Fahrzeuggruppe „FoFahrzeugGruppe“. Mehrere Fahrzeuge mit ihren Positionen werden im Element „FoFahrzeugePositionen“ zusammengefasst.

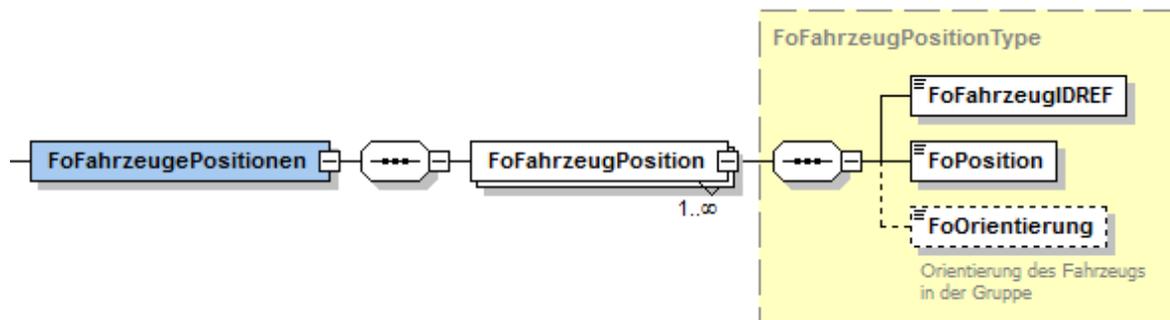


Abbildung 12 Element „FoFahrzeugePositionen“

Sowohl das Element „FoFahrzeugePositionen“ als auch „FoFahrzeugPosition“ müssen zwingend angegeben werden, wenn Formationselemente über die VDV454 Schnittstelle übertragen werden.

Definition FoFahrzeugPosition	
<i>FoFahrzeugIDREF:</i>	Über das Element wird auf genau ein Fahrzeug der IstFahrt referenziert.
<i>FoPosition:</i>	Für das Fahrzeug ist zwingend die Position innerhalb der Fahrzeuggruppe anzugeben.
<i>FoOrientierung:</i>	(optional) Für das referenzierte Fahrzeug kann, wenn bekannt, dessen Orientierung (Ausrichtung in der Fahrzeuggruppe „vorwärts“, „rückwärts“) angegeben werden

5.2.2.4.4 Fahrtabschnitte für Fahrzeuggruppen (FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitte)

Das Element kann sowohl innerhalb der „IstFormation“ als auch innerhalb der „SollFormation“ verwendet werden.

Definition FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitte

FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitt

(mehrfach) Für eine Fahrt existieren ein oder mehrere Fahrtabschnitte in denen die FahrzeugGruppen unverändert verkehren. Die einzelnen Fahrtabschnitte werden im Element „FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitte“ zusammengefasst.

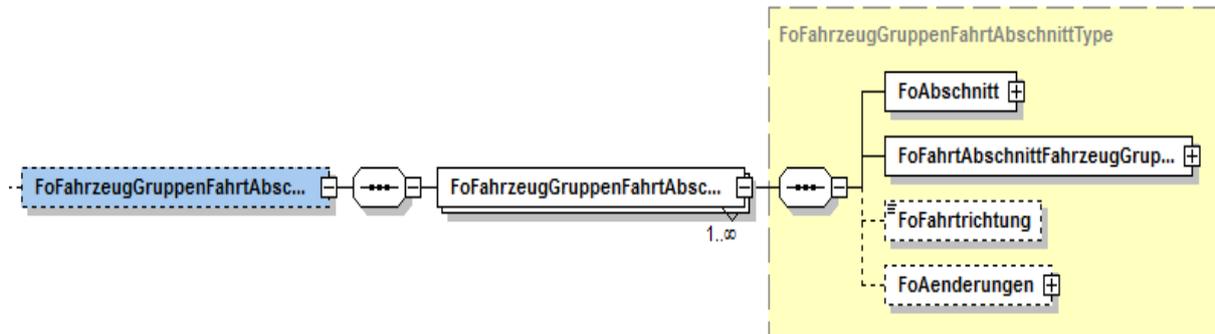


Abbildung 13 Element „FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitte“

Das übergeordnete Element „FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitte“ ist optional. Sobald dies jedoch verwendet wird, ist zwingend ein Unterelement „FoFahrzeugGruppeFahrtAbschnitt“ anzugeben.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Verwendung an einem Beispiel:

Beispiele Fahrtabschnitte

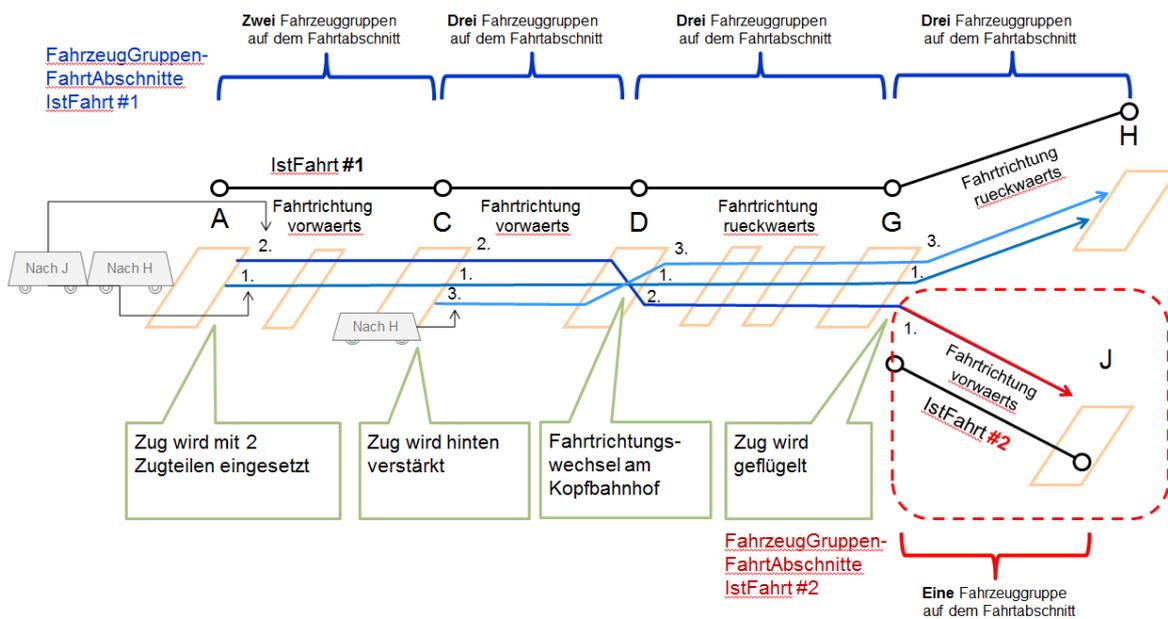


Abbildung 14 Beispiel Fahrtabschnitte

Die FahrzeugGruppenFahrtAbschnitte umfassen immer einen Abschnitt der Fahrt, in der sich die gruppenspezifischen Formationen (Positionierung der Fahrzeuge, die verkehrliche Nummern sowie die Herkunft- und Zieltexte) nicht ändert und sind in der Abbildung als Klammern gekennzeichnet. An den markierten Bahnhöfen findet jeweils eine bestimmte Aktion („Verstärkung“, „Fahrtrichtungswechsel am Kopfbahnhof“, „Flügelung“, ...) statt, die sich auf die Formation auswirkt, so dass jeweils neue FahrzeugGruppenFahrtAbschnitte angelegt werden.

Im Beispiel sind die einzelnen Fahrzeuggruppen jeweils durch ein Zug-Symbol dargestellt. Sowohl Änderungen in der Zahl der Fahrzeuggruppen als auch in der Reihenfolge, z.B. beim Wenden am Kopfbahnhof, führen zu einem neuen FahrzeugGruppenFahrtAbschnitt.

Die Fahrzeuggruppen „1“ und „2“ verkehren auf den Fahrtabschnitt „A-C“ gemeinsam innerhalb der Fahrt #1.

Am Bahnhof „C“ wird die Fahrt #1 mit einer zusätzlichen Fahrzeuggruppe „3“ verstärkt. Die drei Fahrzeuggruppen verkehren dannach gemeinsam bis zum Bahnhof „G“.

Da die Fahrtrichtung der Fahrzeuggruppen „1-3“ am Bahnhof „D“ ändert (Fahrtrichtungswechsel von „vorwärts“ auf „rückwärts“) werden für die Teilstrecken „C-D“ sowie „D-G“ zwei separate FahrzeugGruppenFahrtAbschnitte für die Fahrt #1 erstellt.

Am Bahnhof „G“ wird der Zug „geflügelt“ (d.h. die Fahrzeuggruppen werden geteilt und verkehren weiter an unterschiedliche Destinationen).

Die Fahrzeuggruppen „1“ und „3“ verkehren unter der Fahrt #1 weiter bis zum Bahnhof „H“. Hierfür wird ein weiterer FahrzeugGruppenFahrtAbschnitt erstellt.

Die bisherige Fahrzeuggruppe „2“ verkehrt ab dem Bahnhof „G“ mit einer neuen Fahrt #2 weiter bis zum Bahnhof „J“. Für die Fahrt #2 ist daher die Fahrzeuggruppe selbst (Neue Fahrzeuggruppe „1“) neu zu definieren, als auch ein separater FahrzeugGruppenFahrtAbschnitt („Rot“) anzulegen.

Definition FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitt

<i>FoAbschnitt:</i>	Das Element beschreibt die Strecke auf der die jeweiligen FahrzeugGruppen unverändert verkehren und ist zwingend anzugeben (s. Kapitel 5.2.2.5.1).
<i>FoFahrtAbschnittFahrzeugGruppen:</i>	Das Element beschreibt die einzelnen FahrzeugGruppen mit ihrer jeweiligen Position(Anordnung) auf dem Fahrtabschnitt (s. Kapitel 5.2.2.4.4.1).
<i>FoFahrtrichtung:</i>	(optional) Es kann die Fahrtrichtung der jeweiligen Fahrzeuggruppen auf dem betreffenden Fahrtabschnitt angegeben werden („vorwärts“, „rückwärts“). Dadurch kann gekennzeichnet werden, ob die Gruppen und deren Fahrzeuge in umgekehrter Reihung verkehren (s. Kapitel 5.2.2.4.4.2). Wird das Element nicht angegeben, gilt der Default-Wert: „vorwärts“
<i>FoAenderungen:</i>	(optional) Für alle auf dem Fahrtabschnitt befindlichen Fahrzeuggruppen können für die Auskunftssysteme relevante Änderungsinformationen (im Vergleich zu den ursprünglichen Soll-Werten) angegeben werden (s. Kapitel 0).

5.2.2.4.4.1 Fahrzeuggruppen mit Position auf dem Fahrtabschnitt (FoFahrtAbschnittFahrzeugGruppen)

Definition FoFahrtAbschnittFahrzeugGruppen

FoFahrtAbschnittFahrzeugGruppe: (mehrfach) Innerhalb eines Fahrtabschnittes („FoFahrzeugGruppenFahrtAbschnitt“) können ein oder mehrere Fahrzeuggruppen verkehren. Diese werden wiederum im Element „FoFahrtAbschnittFahrzeugGruppen“ zusammengefasst.



Abbildung 15 Element „FoFahrtAbschnittFahrzeugGruppen“

Beide Elemente müssen zwingend angegeben werden, wenn Formationselemente über die VDV454 Schnittstelle übertragen werden.

Definition FoFahrtAbschnittFahrzeugGruppe

FoFahrzeugGruppelDREF: Gibt die Referenz auf die jeweilige Fahrzeuggruppe an und ist zwingend zu übermitteln.

FoPosition: Gibt die Position der referenzierten Fahrzeuggruppe auf dem betreffenden Fahrtabschnitt an (Anordnung der Fahrzeuggruppen) und ist zwingend zu übermitteln

FoDurchgaenge: (optional) Gibt an, ob ausgehend von der referenzierten Fahrzeuggruppe ein Durchgang für die Reisenden zu einer angrenzenden Fahrzeuggruppe möglich ist (s. Kapitel 5.2.2.4.4.1.1).

FoAenderungen: (optional) Für alle auf dem Fahrtabschnitt befindlichen Fahrzeuggruppen können für die Auskunftssysteme relevante Änderungsinformationen (im Vergleich zu den ursprünglichen Soll-Werten) angegeben werden (s. Kapitel 0).

5.2.2.4.4.1.1 Durchgangsmöglichkeit zu angrenzenden Fahrzeuggruppen

Definition FoDurchgaenge

FoDurchgang: (mehrfach) Auf einem Fahrtabschnitt kann ausgehend von einer Fahrzeuggruppe die Durchgangsmöglichkeit in maximal zwei angrenzende Fahrzeuggruppen mitgeteilt werden. Die Durchgangsmöglichkeiten werden im Element „FoDurchgaenge“ zusammengefasst

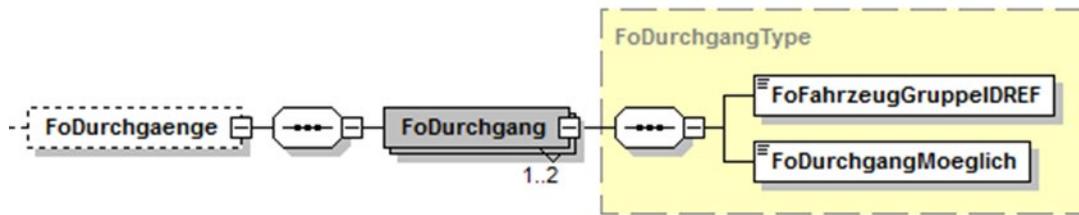


Abbildung 16 Element „FoDurchgaenge“

Für jeden angegebenen Durchgang wird die Referenz auf die jeweilige Fahrzeuggruppe angegeben („FoFahrzeugGruppeIDREF“).

Mit Hilfe des Elementes „FoDurchgangMoeglich“ wird angegeben, ob der Durchgang zur referenzierten Fahrzeuggruppe für den Reisenden gewährleistet ist oder nicht.

Wenn das Element „FoDurchgaenge“ bzw. „FoDurchgang“ nicht angegeben wird, ist davon auszugehen, dass auf Seite des Quellsystems nicht bekannt ist, ob ein Durchgang für den Reisenden möglich ist.

5.2.2.4.4.2 Fahrtrichtungswechsel während einer Fahrt

Das Element „FoFahrtrichtung“ kann verwendet werden, um anzugeben, in welche Richtung („vorwärts“, „rückwärts“) die angegebenen Fahrzeuggruppen auf dem Fahrabschnitt verkehren. Wird das Element nicht angegeben, gilt der Default-Wert: „vorwärts“

5.2.2.4.4.2.1 Verarbeitung ohne Übertragung „FoFahrtrichtung“

Wird das Element „FoFahrtrichtung“ nicht angegeben, gilt der Default-Wert „vorwärts“.

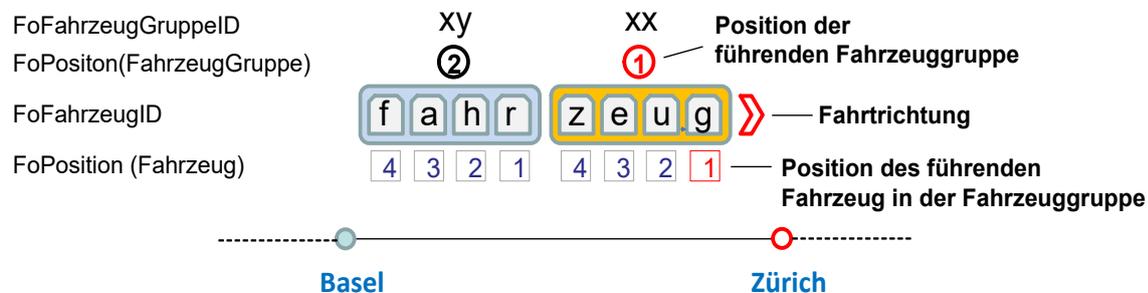


Abbildung 17 Ermittlung der Fahrtrichtung

Die Fahrtrichtung ergibt sich dabei über die Identifikation des führenden Fahrzeuges. Wie in der oberen Abbildung veranschaulicht, kann dies jeweils über die niedrigste Positionsnummer der Fahrzeuggruppen bzw. der Fahrzeuge ermittelt werden.

Implementierungshinweis Quellsysteme:

Beim Vergeben der Positionen der Fahrzeuggruppen sowie der einzelnen Fahrzeuge für einen Fahrabschnitt ist speziell zu beachten, dass die Positionsnummern stets aufsteigend ausgehend vom führenden Fahrzeug/Fahrzeuggruppe vergeben werden. Wird das Element „FoFahrtrichtung“ nicht verwendet, ergeben sich bei einem Fahrtrichtungswechsel, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, auf Grund der Neuvergabe der Positionsnummern der einzelnen Fahrzeuge zwangsläufig zusätzliche Fahrzeuggruppen.

5.2.2.4.5 Fahrtabschnitte für Fahrzeugausstattungen (FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte)

Das Element kann sowohl innerhalb der „IstFormation“ als auch innerhalb der „SollFormation“ verwendet werden.

Definition FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte

FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitt: (mehrfach) Für eine Fahrt existieren ein oder mehrere Fahrtabschnitte in denen die FahrzeugAusstattungen unverändert verkehren. Die einzelnen Fahrtabschnitte werden im Element „FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte“ zusammengefasst.

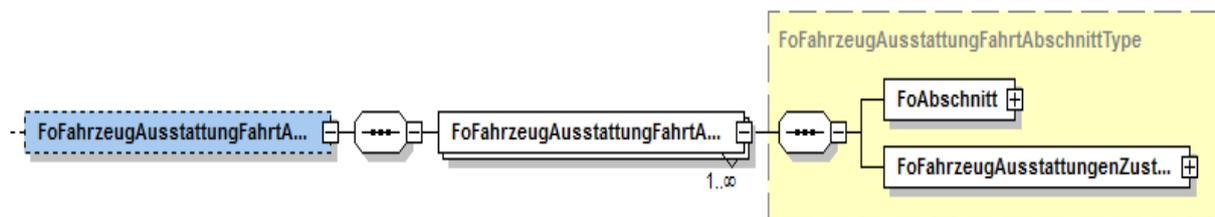


Abbildung 20 Element „FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte“

Das Element „FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte“ ist optional, da nicht in jedem Fall die Ausstattungen der Fahrzeuge oder ihre Zustände bekannt oder über die VDV-Schnittstellen übertragen werden. Sobald jedoch eine Ausstattung eines Fahrzeuges auf einem Fahrtabschnitt übertragen werden soll, müssen zwingend auch die Elemente „FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitte“ und „FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitt“ angegeben werden.

Definition FoFahrzeugAusstattungFahrtAbschnitt

FoAbschnitt: Das Element beschreibt die Strecke auf der die jeweiligen FahrzeugAusstattungen unverändert verkehren (s. Kapitel 5.2.2.5.1).

FoFahrzeugAusstattungenZustände: Das Element beschreibt die entsprechenden Zustände der einzelnen Ausstattungen der Fahrzeuge auf dem Fahrtabschnitt (s. Kapitel 5.2.2.4.5.1).

5.2.2.4.5.1 Zustände der Fahrzeugausstattungen auf einem Fahrtabschnitt (FoFahrzeugeAusstattungFahrtAbschnitte)

Definition FoFahrzeugeAusstattungFahrtAbschnitte

FoFahrzeugeAusstattungFahrtAbschnitt: (mehrfach) Innerhalb eines Fahrtabschnittes „FoFahrzeugeAusstattungFahrtAbschnitt“ können ein oder mehrere Fahrzeugausstattungen mit ihren Zuständen verkehren. Diese werden wiederum im Element „FoFahrzeugeAusstattungZustände“ zusammengefasst

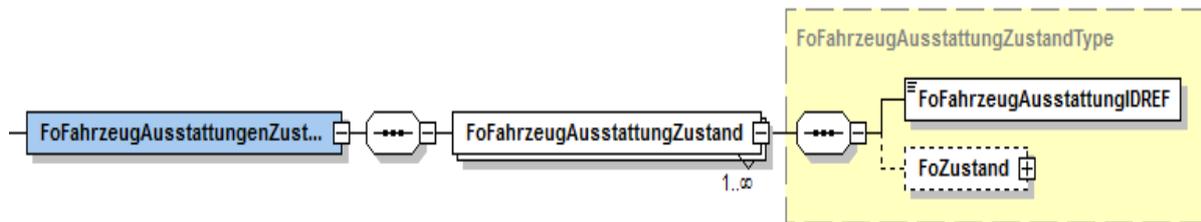


Abbildung 21 Element „FoFahrzeugAusstattungenZustaende“

Beide Elemente müssen zwingend angegeben werden, sobald „FoFahrzeugAusstattung-FahrtAbschnitte“ verwendet werden.

Definition FoFahrzeugAusstattungZustaende

FoFahrzeugAusstattungIDREF: Referenz auf die jeweilige Fahrzeugausstattung eines Fahrzeuges auf dem Fahrtabschnitt.
FoZustand: (optional) Es kann zudem der Zustand der referenzierten Fahrzeugausstattung auf dem betreffenden Fahrtabschnitt angegeben werden (s. Kapitel 5.2.2.5.3).

5.2.2.4.6 FahrtAbschnitte für FahrzeugZustände (FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte)

Das Element kann sowohl innerhalb der „IstFormation“ als auch innerhalb der „SollFormation“ verwendet werden.

Definition FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte

FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitt: (mehrfach) Für eine Fahrt existieren ein oder mehrere Fahrtabschnitte, auf denen die Fahrzeuge mit ihren Zuständen unverändert verkehren. Die einzelnen Fahrtabschnitte werden im Element „FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte“ zusammengefasst.



Abbildung 22 Element „FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte“

Das Element „FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte“ ist als „optional“ gekennzeichnet, da nicht in jedem Fall die Zustände der Fahrzeuge bekannt sind oder über die VDV-Schnittstellen übertragen werden. Sobald jedoch ein Zustand eines Fahrzeuges auf einem Fahrtabschnitt übertragen werden soll, müssen zwingend auch die Elemente „FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitte“ und „FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitt“ angegeben werden.

Definition FoFahrzeugZustandFahrtAbschnitt

FoAbschnitt: Das Element beschreibt die Strecke auf der die jeweiligen Zustände der Fahrzeuge unverändert verkehren und ist zwingend anzugeben (s. Kapitel 5.2.2.5.1).

FoFahrzeugeZustae-
nde: Das Element beschreibt die entsprechenden Zustände der einzelnen Fahrzeuge auf dem Fahrtabschnitt. Das Element ist zwingend anzugeben (s. Kapitel 5.2.2.4.6.1).

5.2.2.4.6.1 Zustände der Fahrzeuge auf dem Fahrtabschnitt (FoFahrzeugeZustae-
nde)

Definition FoFahrzeugeZustae-
nde

FoFahrzeugZustand: (mehrfach) Innerhalb eines Fahrtabschnittes können ein oder mehrere Fahrzeuge mit ihren Zuständen verkehren („FoFahrzeugZustand“). Diese werden wiederum im Element „FoFahrzeugeZustae-nde“ zusammengefasst.

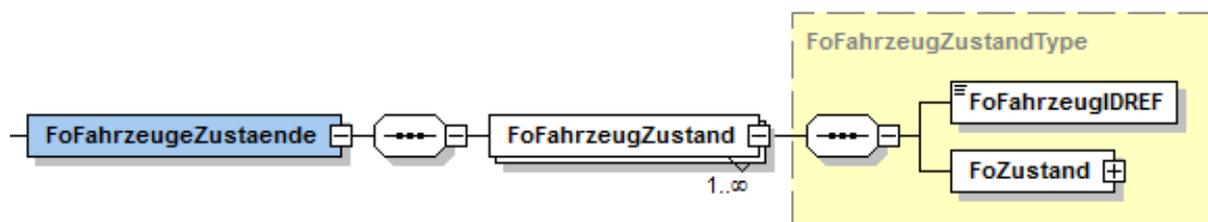


Abbildung 23 Element „FoFahrzeugeZustae-nde“

Beide Elemente müssen zwingend angegeben werden, sobald „FoFahrzeugZustandFahrt-Abschnitte“ verwendet werden.

Definition FoFahrzeugZustand

FoFahrzeugZustandIDREF: Referenz auf das entsprechende Fahrzeug auf dem Fahrtabschnitt.

FoZustand: Angabe des Zustandes der referenzierten Fahrzeuges auf dem betreffenden Fahrtabschnitt (s. Kapitel 5.2.2.5.3).

5.2.2.4.7 FahrtAbschnitte für FahrzeugBelegungen (FoFahrzeugBelegungFahrtAb-
schnitte)

Das Element kann sowohl innerhalb der „IstFormation“ als auch innerhalb der „SollFormati-
on“ verwendet werden.

Definition FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitte

FoFahrzeug-Belegung-FahrtAbschnitt: (mehrfach) Für eine Fahrt existieren ein oder mehrere Fahrtabschnitte, in denen die Belegungen der verkehrenden Fahrzeuge übermittelt werden. Die einzelnen Fahrtabschnitte werden im Element „FoFahrzeugBelegung-FahrtAbschnitte“ zusammengefasst.

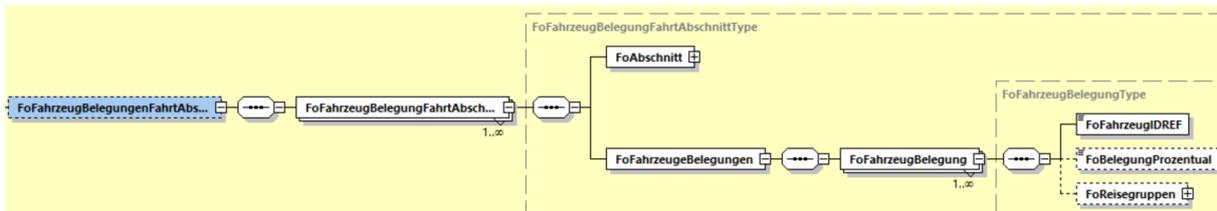


Abbildung 24 Element „FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitte“

Das Element „FoFahrzeugBelegungenFahrtAbschnitte“ ist als „optional“ gekennzeichnet, da nicht in jedem Fall die Belegungsinformationen der Fahrzeuge bekannt sind oder über die VDV-Schnittstellen übertragen werden. Sobald jedoch eine Belegung auf einem Fahrtabschnitt übertragen werden soll, müssen zwingend auch die Elemente „FoFahrzeugBelegungenFahrtAbschnitte“ und „FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitt“ angegeben werden.

Definition FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitt

FoAbschnitt: Das Element beschreibt die Strecke auf der die Fahrzeuge mit verkehren und ist zwingend anzugeben (s. Kapitel 5.2.2.5.1).

FoFahrzeugGruppen-Belegungen: (Group) Das Element beschreibt die Belegungsinformationen der einzelnen Fahrzeuggruppen auf dem Fahrtabschnitt. Eines der Element *FoFahrzeugGruppenBelegungenGroup* oder *FoFahrzeugBelegungenGroup* ist zwingend anzugeben (s. Kapitel 5.2.2.4.7.1).

FoFahrzeugBelegungen: (Group) Das Element beschreibt die Belegungsinformationen der einzelnen Fahrzeuge auf dem Fahrtabschnitt. Eines der Element *FoFahrzeugGruppenBelegungenGroup* oder *FoFahrzeugBelegungenGroup* ist zwingend anzugeben (s. Kapitel 0).

FoReisegruppenPro-Fahrzeug: (Unterelement, optional) Mit Hilfe des Elementes kann angegeben werden, ob für den betreffenden Fahrtabschnitt Reisegruppen auf dem Fahrzeug gebucht sind und welche Gruppennamen diese besitzen (s. Kapitel 5.2.2.4.7.3)

5.2.2.4.7.1 **Belegung der Fahrzeuggruppe auf dem Fahrtabschnitt (FoFahrzeugGruppenBelegungen)**

Definition FoFahrzeugGruppenBelegungen

FoFahrzeugGruppenBelegung: (Unterelement, mehrfach) Innerhalb eines Fahrtabschnittes „FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitt“ können ein oder mehrere Fahrzeuggruppen mit ihren Belegungsinformationen verkehren („FoFahrzeuggruppeBelegung“). Diese werden wiederum im Element „FoFahrzeuggruppeBelegungen“ zusammengefasst.

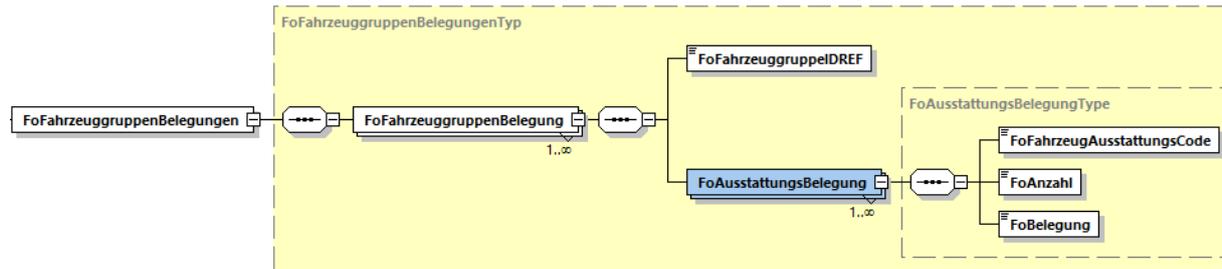


Abbildung 25 Element „FoFahrzeuggruppeBelegungen“

Definition FoFahrzeugGruppenBelegung

FoFahrzeuggruppeIDREF: Referenz auf die entsprechende Fahrzeuggruppe.

FoAusstattungsBelegung: Angabe der Belegung pro Ausstattung der referenzierten Fahrzeuggruppe auf dem betreffenden Fahrtabschnitt.

Definition FoAusstattungsBelegung

FoFahrzeugAusstattungsCode: Für jede Ausstattung ist ein Code anzugeben, der zur Klassifizierung dient.

FoAnzahl: Angabe der Kapazität der Ausstattungsklasse der referenzierten Fahrzeuggruppe auf dem betreffenden Fahrtabschnitt.

FoBelegung: Angabe der Belegung pro Ausstattungsklasse der referenzierten Fahrzeuggruppe auf dem betreffenden Fahrtabschnitt. Anmerkung: Bei Fahrtabschnitten in der Vergangenheit kann statt der Prognose auch die effektive Belegung übermittelt werden.

Pro Fahrtabschnitt dürfen nur Belegungen für Fahrzeuggruppen oder Fahrzeuge übertragen werden. Für die Ermittlung der Belegung des gesamten Verkehrsmittels müssen immer die Belegungen aller einzelnen Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen übertragen werden.

5.2.2.4.7.2 Belegung der Fahrzeug auf dem Fahrtabschnitt (FoFahrzeugBelegung)

Definition FoFahrzeugBelegungen

FoFahrzeugBelegung: (Unterelement, mehrfach) Innerhalb eines Fahrtabschnittes „FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitt“ können ein oder mehrere Fahrzeuge mit ihren Belegungsinformationen verkehren („FoFahrzeugBelegung“). Diese werden wiederum im Element „FoFahrzeugeBelegungen“ zusammengefasst.

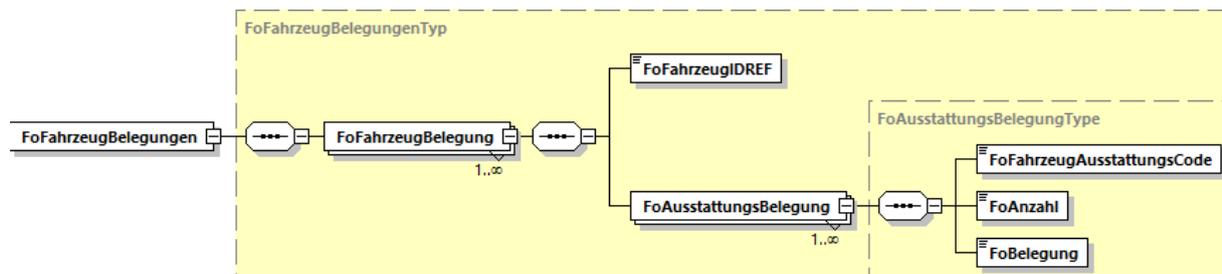


Abbildung 26 Element „FoFahrzeugBelegungen“

Definition FoFahrzeugBelegung

FoFahrzeugIDREF: Referenz auf das entsprechende Fahrzeug.
FoAusstattungsBelegung: Angabe der Belegung pro Ausstattung des referenzierten Fahrzeugs auf dem betreffenden Fahrtabschnitt. (s. Kapitel 5.2.2.4.7.1)

5.2.2.4.7.3 Angabe von Reisegruppen auf dem Fahrzeug

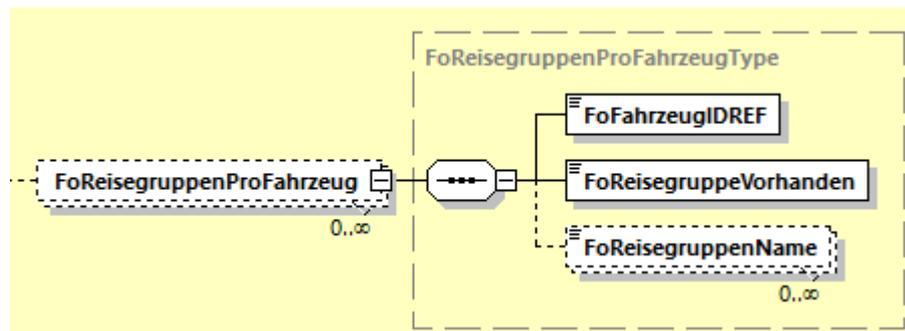


Abbildung 27 Element „FoReisegruppenProFahrzeug“

Definition FoReisegruppenProFahrzeug

FoFahrzeugIDREF: Referenz auf das entsprechende Fahrzeug.
FoReisegruppeVorhanden: Zwingende Angabe, ob mindestens eine Gruppe auf dem Fahrzeug gebucht ist

FoReisegruppenName: (optional, mehrfach) Zusätzlich können ein oder mehrere Gruppennamen der auf dem Fahrzeug befindlichen Gruppen angegeben werden.

Anmerkung: Für Reisegruppen wird weder die Kapazität noch die Belegung übermittelt.

5.2.2.4.7.4 Beispiel einer Fahrzeuggruppenbelegung mit Reisegruppe

```

...
<IstFormation>
...
  <FoFahrzeugBelegungenFahrtAbschnitte>
    <FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitt>
      <FoAbschnitt>
        <StartHaltID>
          <HaltestellenID>ZHB</HaltestellenID>
        </StartHaltID>
        <Startzeit>2001-12-17T09:30:47Z</Startzeit>
        <EndHaltID>
          <HaltestellenID>BEHB</HaltestellenID>
        </EndHaltID>
        <Endzeit>2001-12-17T09:30:47Z</Endzeit>
      </FoAbschnitt>
      <FoFahrzeugGruppenBelegungen>
        <FoFahrzeugGruppenBelegung>
          <!--Referenz auf Fahrzeuggruppe: ID10 in FoFahrzeugGruppen-->
          <FoFahrzeuggruppeIDREF>ID10</FoFahrzeuggruppeIDREF>
          <FoAusstattungsBelegung>
            <!--Ausstattungsklasse: 1. Klasse-->
            <FoFahrzeugAusstattungsCode>Plaetze1
            </FoFahrzeugAusstattungsCode>
            <FoAnzahl>100</FoAnzahl>
            <FoBelegung>50</FoBelegung>
          </FoAusstattungsBelegung>
        </FoFahrzeugGruppenBelegung>
      </FoFahrzeugGruppenBelegungen>
      <FoFahrzeugGruppenBelegungen>
        <FoFahrzeugGruppenBelegung>
          <FoFahrzeuggruppeIDREF>ID11</FoFahrzeuggruppeIDREF>
          <FoAusstattungsBelegung>
            <FoFahrzeugAusstattungsCode>Plaetze2
            </FoFahrzeugAusstattungsCode>
            <FoAnzahl>80</FoAnzahl>
            <FoBelegung>40</FoBelegung>
          </FoAusstattungsBelegung>
        </FoFahrzeugGruppenBelegung>
      </FoFahrzeugGruppenBelegungen>
      <FoReisegruppenProFahrzeug>
        <!--Referenz auf Fahrzeug: ID1 in FoFahrzeuge-->
        <FoFahrzeugIDREF>ID1</FoFahrzeugIDREF>
        <FoReisegruppeVorhanden>true</FoReisegruppeVorhanden>
        <FoReisegruppenName>Huber</FoReisegruppenName>
      </FoReisegruppenProFahrzeug>
    </FoFahrzeugBelegungFahrtAbschnitt>
  </FoFahrzeugBelegungenFahrtAbschnitte>
...
</IstFormation>
...

```

5.2.2.4.8 Formationen am Halt (FoHalte)

Das Element kann sowohl innerhalb der „IstFormation“ als auch innerhalb der „SollFormation“ verwendet werden.

Definition *FoHalte*

FoHalt: (mehrfach) Für eine Fahrt existieren ein oder mehrere Halte, zu denen die einzelnen Fahrzeuge sowie die benötigten Halteinformationen (HaltPosition, Sektorenbezeichnung) zugeordnet werden. Die einzelnen Halteinformationen werden im Element „FoHalte“ zusammengefasst.

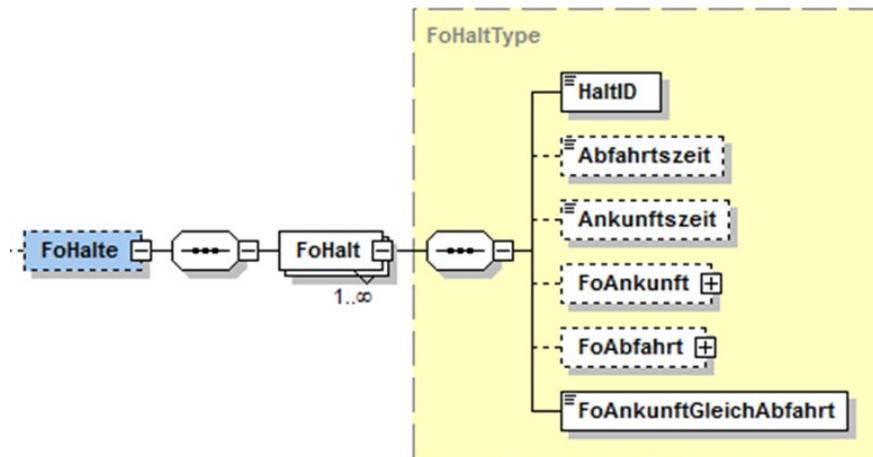


Abbildung 28 Element „FoHalte“

Das Element „FoHalte“ ist als „optional“ gekennzeichnet, da nicht in jedem Fall die Informationen für die einzelnen Halte der Fahrt übermittelt werden. Sobald jedoch eine Information am Halt übertragen werden soll, müssen zwingend auch die Elemente „FoHalte“ und „FoHalt“ angegeben werden.

Definition *FoHalt*

HaltID: (Unterelement *HaltIDType*) Das Element definiert die ID des jeweiligen Haltes und muss mit der HaltID eines IstHaltes der Ist/Soll-Fahrt übereinstimmen (s. Kapitel 4.5).

Ankunftszeit: (optional) Das Element enthält die genaue Ankunftszeit am betreffenden Halt und muss mit der Ankunftszeit des angegebenen Ist-Halt der Ist/Soll-Fahrt übereinstimmen

Abfahrtszeit: (optional) Das Element enthält die genaue Abfahrtszeit am betreffenden Halt und muss mit der Abfahrtszeit des angegebenen IstHalt der Ist/Soll-Fahrt übereinstimmen

FoAnkunft: (optional) Das Element fasst die ankunftsbezogenen Informationen am betreffenden Halt zusammen (s. Kapitel 5.2.2.4.8.2).

FoAbfahrt: (optional) Das Element fasst die abfahrtsbezogenen Informationen am betreffenden Halt zusammen (s. Kapitel 5.2.2.4.8.3).

<i>FoAnkunftGleichAbfahrt:</i>	Wenn nur eines der beiden Elemente „FoAnkunft“ und „FoAbfahrt“ übermittelt wird, kennzeichnet das Element, dass die übermittelten Informationen sowohl für die Ankunft als auch für die Abfahrt am Halt gelten.
--------------------------------	---

Hinweis: Die Elemente „HaltID“, „Ankunftszeit“, „Abfahrtszeit“ werden benötigt, um den entsprechenden IstHalt der IstFahrt zu identifizieren. Diese müssen daher zwingend mit den korrespondierenden Feldern des betreffenden IstHaltes übereinstimmen. Von den Elementen „Ankunftszeit“, „Abfahrtszeit“ muss dabei mindestens ein Element gefüllt sein.

5.2.2.4.8.1 Fachliche Beschreibung Ankunft/Abfahrt am Halt

Mit den Elementen „FoAnkunft“ und „FoAbfahrt“ soll insbesondere ermöglicht werden, Informationen über die Formation eines Verkehrsmittels (insbesondere von Zügen) an einer Haltestelle zu übertragen.

Während einer Fahrt hält ein Verkehrsmittel in der Regel an mehreren Haltestellen. Für die Kundeninformation von Interesse sind hierbei die Haltepositionen der einzelnen Fahrzeuge an der jeweiligen Haltekante. Diese Informationen werden in einzelner, oder kombinierter Form insbesondere für die Anzeiger an den Haltekanten verwendet und können sich, je nach Situation, für die Ankunft und die Abfahrt am jeweiligen Halt unterscheiden. Werden die beiden Dimensionen der „Positionierung der Fahrzeuge an der Haltekante“ und der „Positionierung der Sektoren an der Haltekante“ durch das Abnahmersystem aufgelöst, lässt sich daraus für die Kundeninformation zudem die Zuordnung der Fahrzeugpositionen zu den jeweiligen Sektoren ableiten.

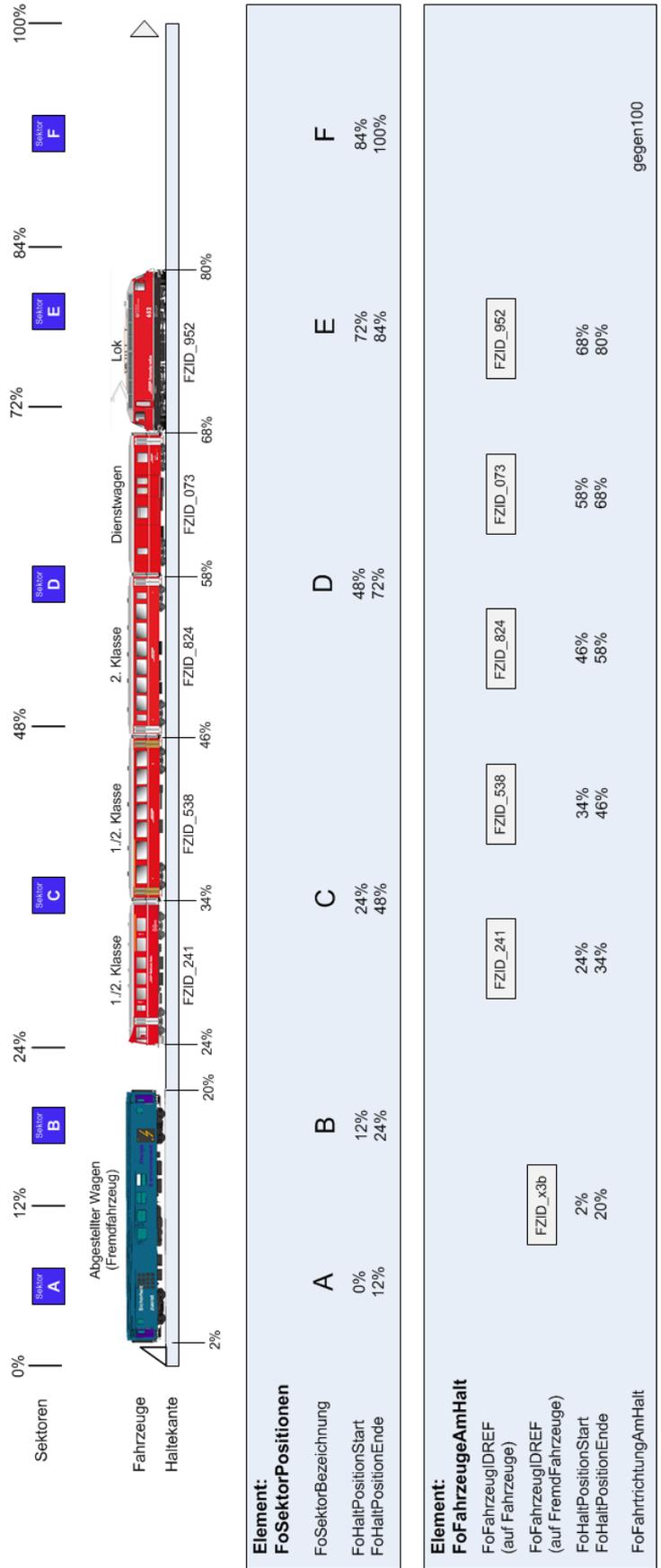


Abbildung 29 HaltPositionen für Fahrzeuge und Sektoren an der Haltekannte

5.2.2.4.8.1.1 Sektorpositionen an der Haltekante:

Es werden die Positionen der einzelnen Sektoren an der jeweilige Haltekante beschrieben (s. 5.2.2.4.8.2.2 und 5.2.2.4.8.3.2).

Die Position eines jeden Sektors an der Haltekante ist dabei jeweils durch einen Anfang und ein Ende gekennzeichnet und wird in Prozent angegeben. Dadurch wird ermöglicht, eine ungefähre Position der Sektoren anzugeben, selbst wenn die genauen Längen der einzelnen Sektoren in Meter nicht bekannt sind.

Hierzu müssen folgende Daten bekannt sein:

- Länge der betreffenden Haltekante
- Ursprung (0-Punkt), als definierter Anfang einer Haltekante (Referenzpunkt der Infrastruktur)
- Länge und Positionierung der einzelnen Sektoren in Relation zur Haltekante
- Sektorbezeichnungen

5.2.2.4.8.1.2 Fahrzeugpositionen an der Haltekante:

Es werden die Positionen der einzelnen Fahrzeuge und Fremdfahrzeuge an der jeweiligen Haltekante angegeben (s. 5.2.2.4.8.2.1 und 5.2.2.4.8.3.1).

Die Position eines jeden Fahrzeuges bezieht sich immer auf die betreffende Haltekante und ist dabei jeweils durch einen Anfang und ein Ende gekennzeichnet, die in Prozent ab Ursprung (0-Punkt) angegeben werden. Dadurch wird ermöglicht, eine ungefähre Position der Fahrzeuge anzugeben, selbst wenn die genauen Haltepositionen der einzelnen Fahrzeuge in Meter nicht bekannt sind.

Hierzu müssen folgende Daten bekannt sein:

- Länge der betreffenden Haltekante
- Ursprung (0-Punkt) als definierter Anfang einer Haltekante (Referenzpunkt der Infrastruktur)
- Kenntnis über die Fahrzeuge und ggf. Fremdfahrzeuge an der Haltekante
- Absolute Halteposition mindestens eines Fahrzeugs an der Haltekante (in der Regel ist dies die Position des führenden Fahrzeuges)
- Länge der einzelnen Fahrzeuge in Relation zur Haltekante

5.2.2.4.8.1.3 Fahrtrichtung bei Ankunft oder Abfahrt an der Haltekante

Es wird die Fahrtrichtung bei Ankunft (Einfahrt) oder Abfahrt (Ausfahrt) an einer Haltekante beschrieben (s. 5.2.2.4.8.2 und 5.2.2.4.8.3).

5.2.2.4.8.1.4 Mögliche Darstellungen der Informationen am Halt

Mit dem vorliegenden Modell wird ein breites Spektrum für die Informationsübertragung unterstützt. Einzelne Informationen können dabei unterschiedlich detailliert abgebildet und übertragen werden. Damit wird auch der Tatsache Rechnung getragen, dass auf Seiten der lieferenden System oft sehr unterschiedlich detaillierte Informationen zur Verfügung stehen.

Die folgenden Skizzen veranschaulichen das Spektrum möglicher Darstellungen und Informationsniveaus:

Umfassende Formations-Darstellung

Umfassende Darstellung mit Position am Bahnsteig
Wagennummern und Fahrzeug-Ausrüstung



Abbildung 30 Umfassende Formationsdarstellung

Die Informationen können beispielsweise dafür genutzt werden, Wagenstandsanzeiger am Bahnsteig mit differenzierten Informationen zu Ausstattungsmerkmalen zu versorgen.

Position von Nahverkehrszügen am Bahnsteig

Position einer S-Bahn In Relation zum Bahnsteig



Abbildung 31 Position von Nahverkehrszügen an der Haltekante

Das Modell erlaubt es ebenfalls, aus den gelieferten Informationen einfache Anzeigen zu erzeugen, wie sie typischerweise im S-Bahn- und U-Bahn-Verkehr genutzt werden. Auf diesen wird typischerweise die Position, die Länge des Zuges und seine Position relativ zum Bahnsteig angezeigt.

Darstellung unterschiedlicher Fahrtziele

Umfassende Darstellung mit Position am Bahnsteig, Zielen und Wagennummern



Abbildung 32 Darstellung unterschiedlicher Fahrtziele

Das Modell erlaubt es des Weiteren bei Flügelzügen, die unterschiedlichen Ziele der Fahrzeuggruppen sowie die Standort deren Fahrzeuge am Bahnhof darzustellen. Bei der Auswertung der Daten auf Seite des Abnehmersystems können diese Informationen wie „FoFahrzeugGruppenStartText“ und „FoFahrzeugGruppenZielText“ sowie „VerkehrlicheNummer“ über die Identifizierung der betreffenden Fahrzeuge in den definierten Fahrzeuggruppen ermittelt und zur Anzeige an den Ausgabegeräten verwendet werden.

5.2.2.4.8.2 Formationen für die Ankunft am Halt (FoAnkunft)

Für einen Halt „FoHalt“ können Halteinformationen (z.B. Zuordnung Fahrzeuge zu Sektoren) für die Ankunft einer Fahrt am Halt abgebildet werden („FoAnkunft“).

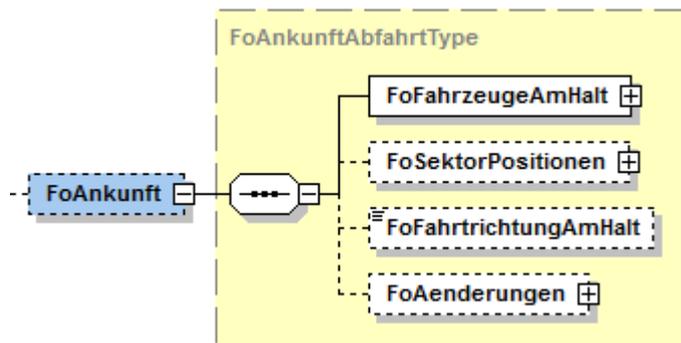


Abbildung 33 Element „FoAnkunft“

Definition *FoAnkunft*

FoFahrzeugeAmHalt: Angabe der Zuordnungen und Positionierung der einzelnen Fahrzeuge und Fremdfahrzeuge an der für die Ankunft relevanten Haltekante (s. Kapitel 5.2.2.4.8.2.1).

FoSektorPosition: (optional) Angabe der Zuordnungen und Positionierung der einzelnen Sektoren an der für die Ankunft relevanten Haltekante (s. Kapitel 5.2.2.4.8.2.2).

FoFahrtrichtungAmHalt: (optional) Angabe der Fahrtrichtung für die Einfahrt der Fahrt am Halt („gegen 0“, „gegen 100“).

FoAenderungen: (optional) Angabe der für die Auskunftssysteme relevanten Änderungsinformationen (im Vergleich zu den ursprünglichen Soll-Werten) bei der Ankunft der IstFahrt am Halt (s. Kapitel 0).

5.2.2.4.8.2.1 Fahrzeuge, Zustände und Haltepositionen bei Ankunft am Halt (FoFahrzeugeAmHalt)

Definition *FoFahrzeugeAmHalt*

FoFahrzeugAmHalt: (mehrfach) Angabe des Fahrzeuges oder Fremdfahrzeuges und seiner Haltepositionen bei Ankunft am jeweiligen Halt. Die einzelnen Fahrzeuge und ihre Positionen werden im Element „FoFahrzeugeAmHalt“ zusammengefasst.

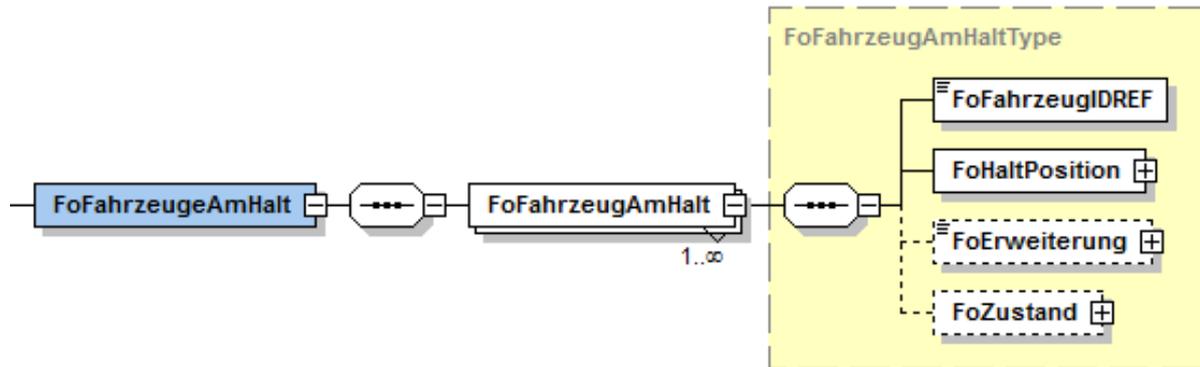


Abbildung 34 Element „FoFahrzeugeAmHalt“

Definition <i>FoFahrzeugAmHalt</i>	
<i>FoFahrzeugIDREF:</i>	Referenz auf das für die Ankunft am Halt relevante Fahrzeug oder Fremdfahrzeug (s. Kapitel 5.2.2.4.1 und Kapitel 5.2.2.4.2).
<i>FoHaltPosition:</i>	(optional) Angabe der Position des referenzierten Fahrzeuges oder Fremdfahrzeuges an der Haltekante (s. Kapitel 5.2.2.4.8.2.1.1).
<i>FoZustand:</i>	(optional) Angabe des Zustandes des referenzierten Fahrzeuges oder Fremdfahrzeuges bei Ankunft am Halt (s. Kapitel 5.2.2.5.3).
<i>FoErweiterung:</i>	(optional) Struktur zur Erweiterung durch projektspezifische Strukturen, z.B. für die Abbildung barrierefreier Zugänge am Halt (s. Kapitel 5.2.2.5.4).

5.2.2.4.8.2.1.1 Halteposition des Fahrzeuges bei Ankunft am Halt (FoHaltPosition)

Das Element „FoHaltPosition“ beschreibt die Start- und Endposition eines Fahrzeuges am Halt in Bezug auf die gesamte Länge der Haltekante

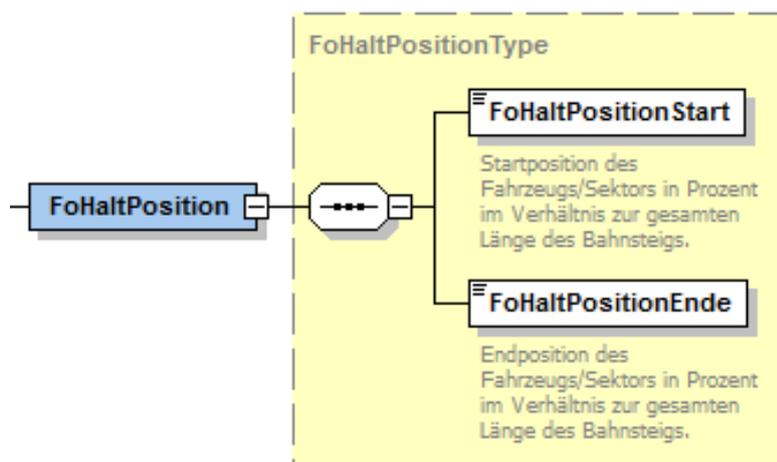


Abbildung 35 Element „FoHaltPosition“

Definition FoHaltPosition

FoHaltPositionStart: Angabe der Startposition des Fahrzeuges am Halt in Bezug auf die Gesamtlänge der Haltekante in Prozent (z.B. 50).

FoHaltPositionEnde: Angabe der Endposition des Fahrzeuges am Halt in Bezug auf die Gesamtlänge der Haltekante in Prozent (z.B. 75).

5.2.2.4.8.2.2 Sektorbezeichnung und -positionierung bei Ankunft am Halt (FoSektorPositionen)

Definition FoSektorPositionen

FoSektorPosition: (mehrfach) Mit dem Element kann die Zuordnungen und Positionierung der einzelnen Sektoren an der für die Ankunft relevanten Haltekante definiert werden.

Die einzelnen Sektorpositionen werden unter dem Element „FoSektorPositionen“ zusammengefasst.

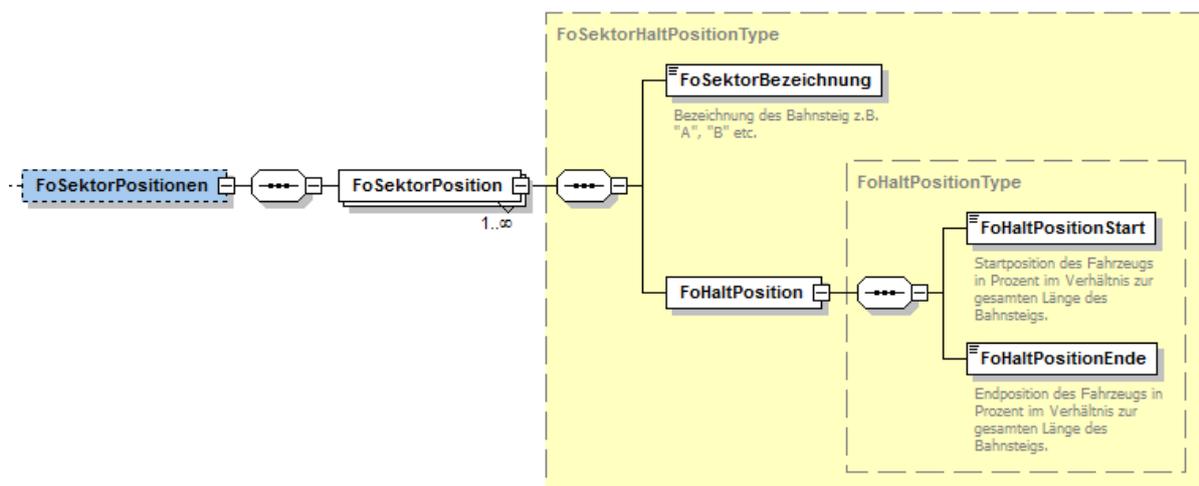


Abbildung 36 Element „FoSektorPositionen“

Das Element „FoSektorPositionen“ ist als „optional“ gekennzeichnet, da nicht in jedem Fall die Informationen für die einzelnen Sektorenpositionen am Halt übermittelt werden. Sobald jedoch eine Sektorposition am Halt übertragen werden soll, müssen zwingend beide Elemente „FoSektorPositionen“ und „FoSektorPosition“ angegeben werden.

Definition FoSektorPosition

FoSektorBezeichnung: Angabe der Bezeichnung des betreffenden Sektors

FoHaltPosition: Angabe der genauen Position des Sektors an der Haltekante

5.2.2.4.8.2.1 Sektorposition bei Ankunft am Halt (FoHaltPosition)

Das Element beschreibt die Start- und Endposition eines Sektors am Halt in Bezug auf die gesamte Länge der Haltekante

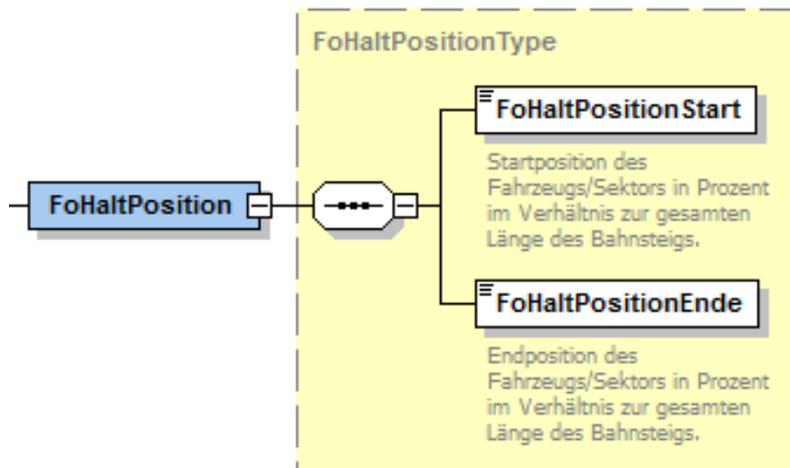


Abbildung 37 Element „FoHaltPosition“

Definition FoHaltPosition

FoHaltPositionStart: Angabe der Startposition des Sektors bei Ankunft am Halt in Bezug auf die Gesamtlänge der Haltekante in Prozent (z.B. 50).

FoHaltPositionEnde: Angabe der Endposition des Sektors bei Ankunft am Halt in Bezug auf die Gesamtlänge der Haltekante in Prozent (z.B. 75).

5.2.2.4.8.3 Formationen für die Abfahrt am Halt (FoAbfahrt)

Für einen Halt „FoHalt“ können Halteinformationen (z.B. Zuordnung Fahrzeuge zu Sektoren) für die Abfahrt einer Fahrt am Halt abgebildet werden („FoAbfahrt“).

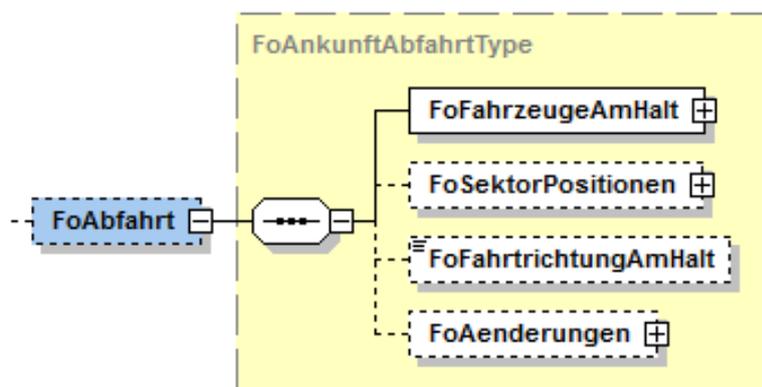


Abbildung 38 Element „FoAbfahrt“

Definition FoAbfahrt

- FoFahrzeugeAmHalt:* Angabe der Zuordnungen und Positionierung der einzelnen Fahrzeuge und Fremdfahrzeuge an der für die Abfahrt relevanten Haltekante (s. Kapitel 5.2.2.4.8.3.1).
- FoSektorPositionen:* (optional) Angabe der Zuordnungen und Positionierung der einzelnen Sektoren an der für die Abfahrt relevanten Haltekante (s. Kapitel 5.2.2.4.8.3.2).
- FoFahrtrichtungAmHalt:* (optional) Angabe der Fahrtrichtung für die Abfahrt der Fahrt am Halt.
- FoAenderungen:* (optional) Angabe der für die Auskunftssysteme relevanten Änderungsinformationen (im Vergleich zu den ursprünglichen Soll-Werten) bei der Abfahrt der IstFahrt am Halt (s. Kapitel 0).

5.2.2.4.8.3.1 Fahrzeuge, Zustände und Haltepositionen bei Abfahrt am Halt (FoFahrzeugeAmHalt)

Definition FoFahrzeugeAmHalt

- FoFahrzeugAmHalt:* (mehrfach) Angabe des Fahrzeuges oder Fremdfahrzeuges und seiner Haltepositionen bei Abfahrt am jeweiligen Halt. Die einzelnen Fahrzeuge und ihre Positionen werden im Element „FoFahrzeugeAmHalt“ zusammengefasst.

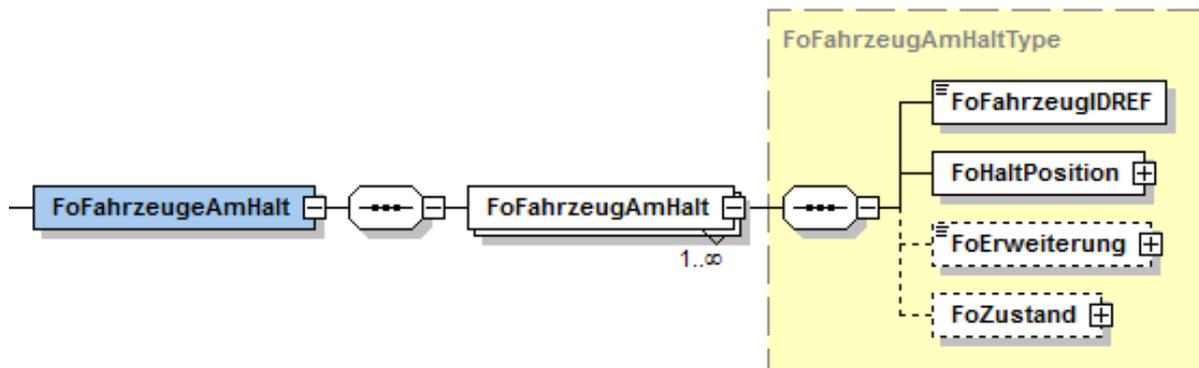


Abbildung 39 Element „FoFahrzeugeAmHalt“

Definition FoFahrzeugAmHalt

- FoFahrzeugIDREF:* Referenz auf das für die Abfahrt am Halt relevante Fahrzeug oder Fremdfahrzeug (s. Kapitel 5.2.2.4.1 und Kapitel 5.2.2.4.2).
- FoHaltPosition:* (optional) Angabe der genauen Position des referenzierten Fahrzeuges oder Fremdfahrzeuges bei Abfahrt an der Haltekante (s. Kapitel 5.2.2.4.8.3.1.1).
- FoZustand:* (optional) Angabe des Zustandes der referenzierten Fahrzeuges oder Fremdfahrzeuges bei Abfahrt am Halt (s. Kapitel 5.2.2.5.3).

FoErweiterung: (optional) Struktur zur Erweiterung durch Projektspezifische Strukturen, z.B. für die Abbildung „Barrierefreier Zugänge“ am Halt (s. Kapitel 5.2.2.5.4).

5.2.2.4.8.3.1.1 Halteposition des Fahrzeugs bei Abfahrt am Halt (FoHaltPosition)

Das Element beschreibt die Start- und Endposition eines Fahrzeuges bei Abfahrt am Halt in Bezug auf die gesamte Länge der Haltekante.

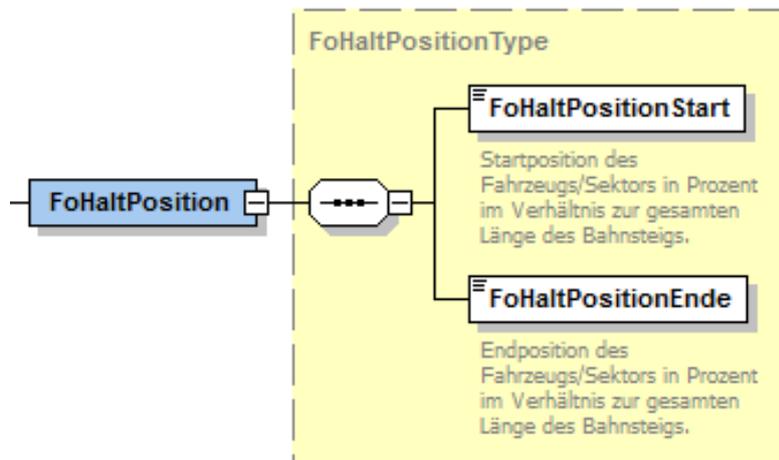


Abbildung 40 Element „FoHaltPosition“

Definition *FoHaltPosition*

FoHaltPositionStart: Angabe der Startposition des Fahrzeuges bei Abfahrt am Halt in Bezug auf die Gesamtlänge der Haltekante in Prozent (z.B. 50).

FoHaltPositionEnde: Angabe der Endposition des Fahrzeuges bei Abfahrt am Halt in Bezug auf die Gesamtlänge der Haltekante in Prozent (z.B. 75).

5.2.2.4.8.3.2 Sektorbezeichnung und -positionierung bei Abfahrt am Halt (FoSektorPositionen)

Definition *FoSektorPositionen*

FoSektorPosition: (mehrfach) Mit dem Element kann die Zuordnungen und Positionierung der einzelnen Sektoren an der für die Abfahrt relevanten Haltekante definiert werden. Die einzelnen Sektorpositionen werden unter dem Element „FoSektorPositionen“ zusammengefasst.

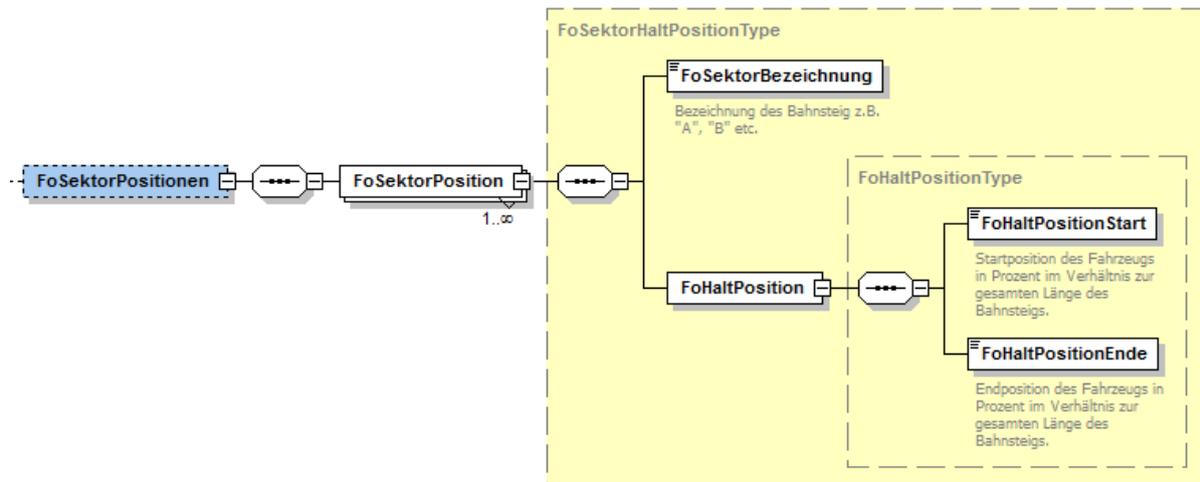


Abbildung 41 Element „FoSektorPositionen“

Das Element „FoSektorPositionen“ ist als „optional“ gekennzeichnet, da nicht in jedem Fall die Informationen für die einzelnen Sektorenpositionen am Halt übermittelt werden. Sobald jedoch eine Sektorposition am Halt übertragen werden soll, müssen zwingend beide Elemente „FoSektorPositionen“ und „FoSektorPosition“ angegeben werden.

Definition FoSektorPosition

FoSektorBezeichnung: Angabe der Bezeichnung des betreffenden Sektors.

FoHaltPosition: Angabe der genauen Position des Sektors an der Haltekante.

5.2.2.4.8.3.2.1 Sektorposition bei Abfahrt am Halt (FoHaltPosition)

Das Element beschreibt die Start- und Endposition eines Sektors am Halt in Bezug auf die gesamte Länge der Haltekante

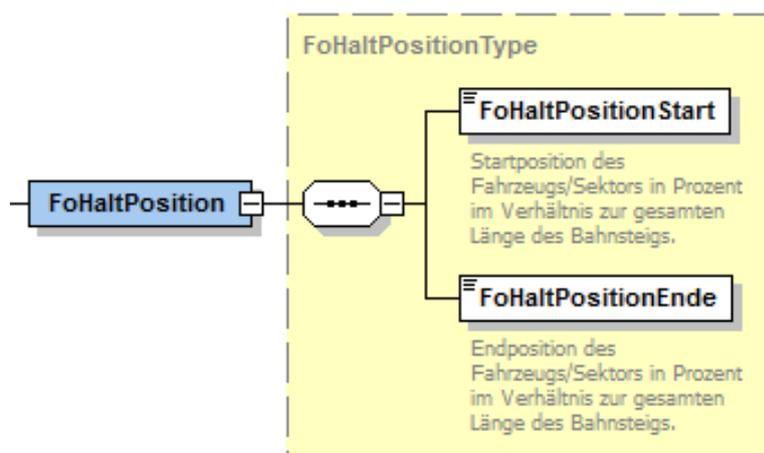


Abbildung 42 Element „FoHaltPosition“

Definition *FoHaltPosition*

<i>FoHaltPositionStart:</i>	Angabe der Startposition des Sektors bei Abfahrt am Halt in Bezug auf die Gesamtlänge der Haltekante in Prozent (z.B. 50).
<i>FoHaltPositionEnde:</i>	Angabe der Endposition des Sektors bei Abfahrt am Halt in Bezug auf die Gesamtlänge der Haltekante in Prozent (z.B. 75).

5.2.2.5 Mehrfach verwendete Element-Strukturen innerhalb der IstFormation**5.2.2.5.1 Beschreibung von Abschnitt (FoAbschnitt)**

Das Element beschreibt einen spezifischen Fahrtabschnitt.

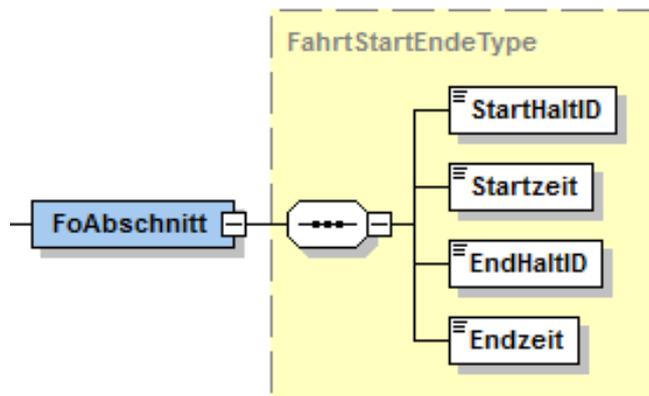


Abbildung 43 Element „FoAbschnitt“

Die Elemente „StartHaltID“, „Startzeit“, „EndHaltID“ und „Endzeit“ werden benötigt, um auf die entsprechenden IstHalte (Bei Übertragung der IstFormation) bzw. SollHalte (Bei Übertragung der SollFormation) zu referenzieren.

Definition *FoAbschnitt*

<i>StartHaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i>) ID des jeweiligen Anfangspunktes des Abschnittes, muss mit der HaltID eines Soll- bzw. IstHaltes der Fahrt übereinstimmen (s. Kapitel 4.5).
<i>Startzeit:</i>	Startzeit am StartHalt des Abschnittes, muss mit der Abfahrtszeit des angegebenen Soll- bzw. IstHaltes der Fahrt übereinstimmen
<i>EndHaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i>) ID des jeweiligen Endpunktes des Abschnittes, muss mit der HaltID eines Soll- bzw. IstHaltes der Fahrt übereinstimmen (s. Kapitel 4.5).

Endzeit: Endzeit am EndHalt des Abschnittes, muss zwingend mit der Ankunftszeit des angegebenen Soll- bzw. IstHaltes der Fahrt übereinstimmen.

StartHaltID und EndHaltID müssen in den Unterelementen mit den HaltIDs im Laufweg exakt übereinstimmen.

5.2.2.5.2 Beschreibung von Änderungen gegenüber dem Soll (FoAenderungen)

Definition FoAenderungen

FoAenderung: (mehrfach) Mit Hilfe des Elementes „FoAenderungen“ können für die Auskunftssysteme relevante Änderungsinformationen im Vergleich zu den ursprünglich übermittelten Soll-Werten angegeben werden. Die einzelnen Änderungen werden im Element „FoAenderungen“ zusammengefasst.

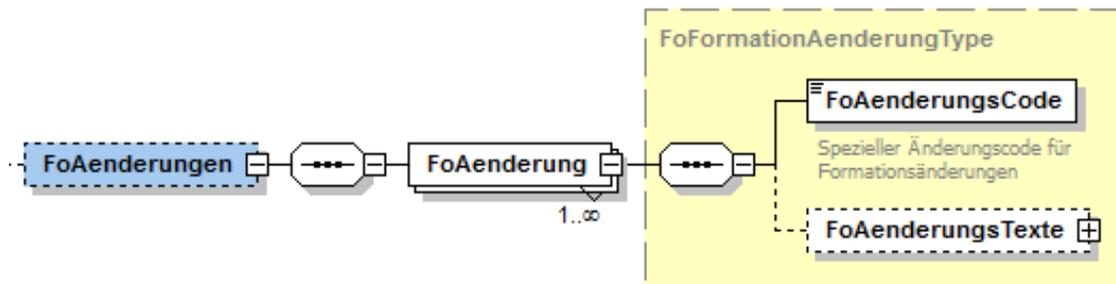


Abbildung 44 Element „FoAenderungen“

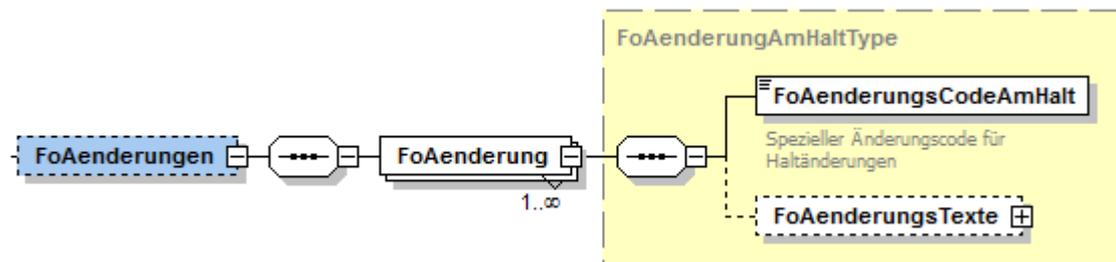


Abbildung 45 Element „FoAenderungen“ (am Halt)

Definition FoAenderung

<p><i>FoAenderungungsCode</i> oder <i>FoAenderungungsCode- AmHalt:</i> [WL] (s. Kapitel 9.5)</p>	<p>Für eine Änderungsinformation ist zwingend ein entsprechender Änderungscode anzugeben, der die Art der Änderungsinformation kennzeichnet (z.B. „FehlendeWagen“, „ZusaetzlicheWagen“, „GeaenderteWagenreihung“).</p> <ul style="list-style-type: none">• Für Änderungen betreffend der Fahrzeuggruppen auf einem Fahrtabschnitt wird das Element „FoAenderungungsCode“ verwendet (s. Kapitel 5.2.2.4.4).• Für Änderungsinformationen am betreffenden IstHalt wird das Element „FoAenderungungsCodeAmHalt“ verwendet.(s. Kapitel 9.5)
<p><i>FoAenderungungsTexte:</i></p>	<p>(optional) Über die Aenderungstexte können die gewünschten Änderungsinformationen in Textform sowie eine entsprechende Empfehlung zum Umgang mit den Änderungen angegeben werden.</p>

5.2.2.5.2.1 Beschreibung von Änderungstexten (FoAenderungstexte)

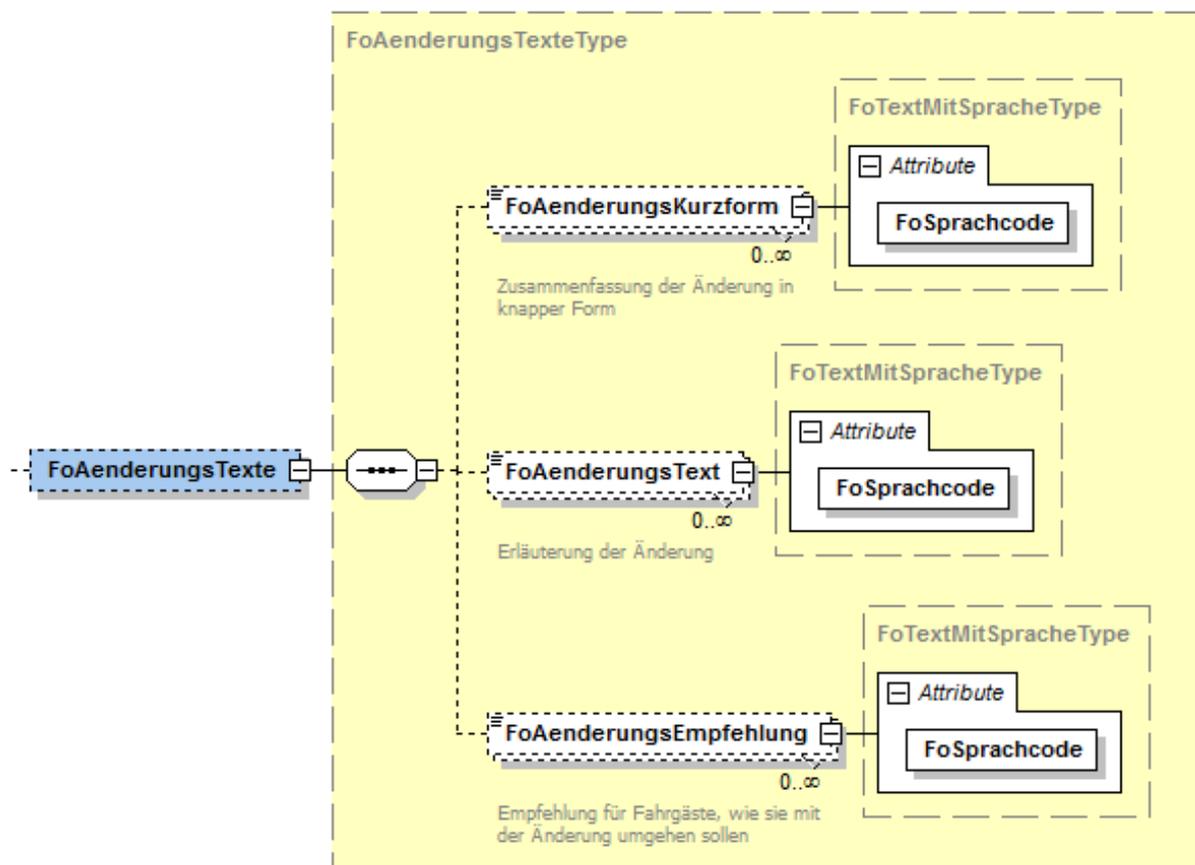
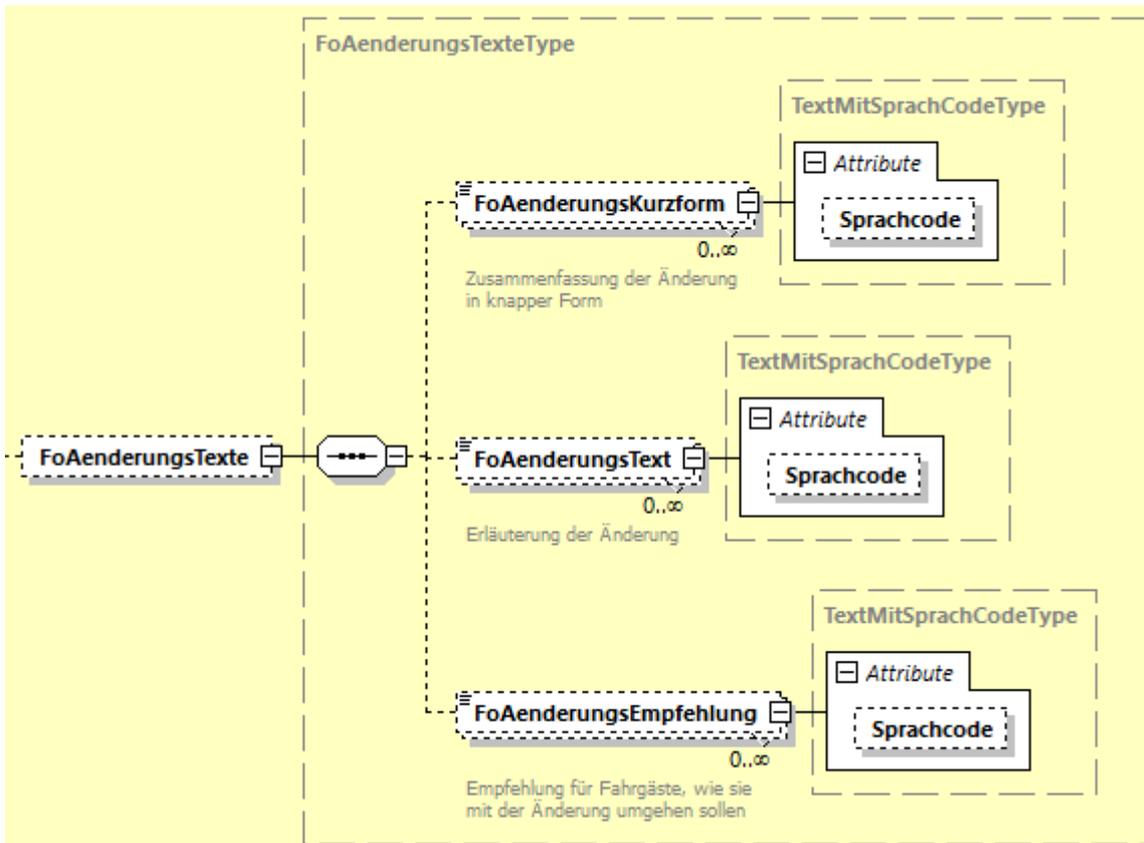


Abbildung 46 „FoAenderungstexte“

Definition FoAenderungstexte

FoAenderungskurzform: (optional, mehrfach) Publikationsrelevante Zusammenfassung der Änderungsinformation in kurzer Form mit Angabe des entsprechenden Sprach-Kürzels („FoSprachCode“).

FoAenderungstext: (optional, mehrfach) Publikationsrelevante Beschreibung der Änderung mit Angabe des entsprechenden Sprach-Kürzels („FoSprachCode“).

FoAenderungsempfehlung: (optional, mehrfach) Information zur Empfehlung für die Reisenden, wie mit der Änderung umzugehen ist. Angabe des entsprechenden Sprach-Kürzels („FoSprachCode“).

FoSprachcode: (s. Kapitel 9.3)

5.2.2.5.3 Beschreibung von Zuständen (FoZustand)

Mit Hilfe des Elementes „FoZustand“ kann der Zustand bestimmter Formationselemente (z.B. für Fahrzeuge oder Fahrzeugausstattungen) übermittelt werden.

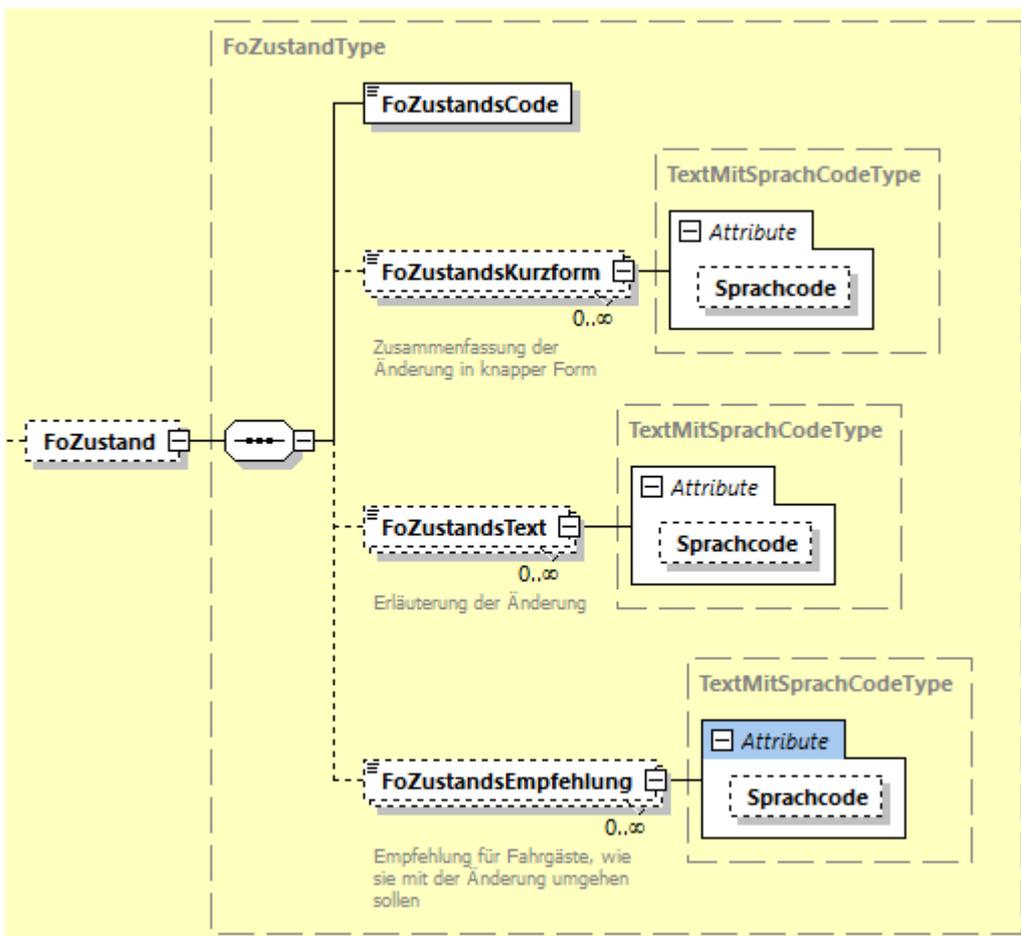


Abbildung 47 Element „FoZustand“

Definition <i>FoZustand</i>	
<i>FoZustandsCode:</i> [WL] (s. Kapitel 9.6)	Für die Übermittlung und Kennzeichnung eines Zustandes ist zwingend ein entsprechender Zustandscode anzugeben (z.B. „geschlossen“, „offen“, ...).
<i>FoZustandsKurzform:</i>	(optional, mehrfach) Publikationsrelevante Zusammenfassung des Zustandes in kurzer Form mit Angabe des entsprechenden Sprach-Kürzels („FoSprachCode“)
<i>FoZustandsText:</i>	(optional, mehrfach) Publikationsrelevante Beschreibung des Zustandes mit Angabe des entsprechenden Sprach-Kürzels („FoSprachCode“)
<i>FoZustandsEmpfehlung:</i>	(optional, mehrfach) Publikationsrelevante Empfehlung für die Reisenden, wie mit dem Zustand umzugehen ist, mit Angabe des entsprechenden Sprach-Kürzels („FoSprachCode“)

Sprachcode: (s. Kapitel 9.3)

5.2.2.5.4 Beschreibung struktureller Einstiegspunkte für Erweiterungen (FoErweiterung)

Bei dem Element „FoErweiterung“ handelt es sich um ein Element, dass benutzt werden kann, um projektspezifisch weitere Informationen über ein Fahrzeug am aktuellen Halt mitzuteilen.

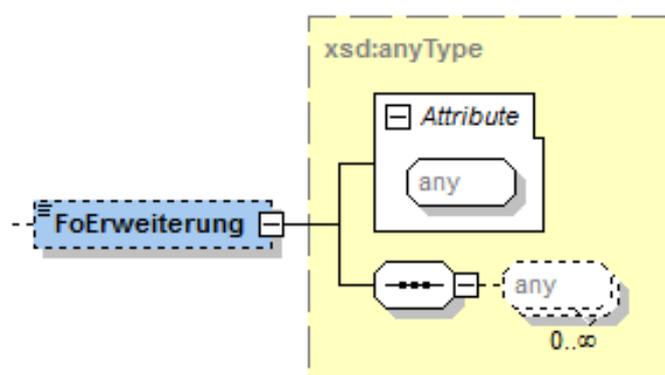


Abbildung 48 Element „FoErweiterung“*

Insbesondere Aspekte des barrierefreien Zugangs zu einem Fahrzeug lassen sich hier einordnen.

Das Element kann daher solange temporär genutzt werden, bis zum Thema „Barrierefreiheit“ durch eine UAG eine entsprechende Struktur erarbeitet wurde.

Im XML-Schema wird der Datentyp „anyType“ verwendet, so dass die Schnittstellenpartner frei sind, ihre eigenen Datenstrukturen zu verwenden, ohne die Gültigkeit des XML-Schemas bei dessen Validierung zu verletzen.

5.2.2.6 Referenz auf weitere beteiligte Fahrten (*FahrtBeziehung*)

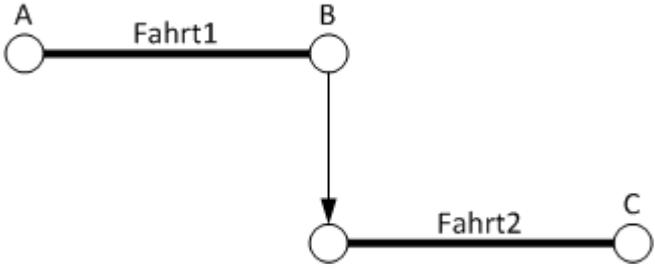
Die Struktur *FahrtBeziehung* wird verwendet, um auf andere Fahrten zu verweisen, welche in Beziehung zu dieser Fahrt stehen.

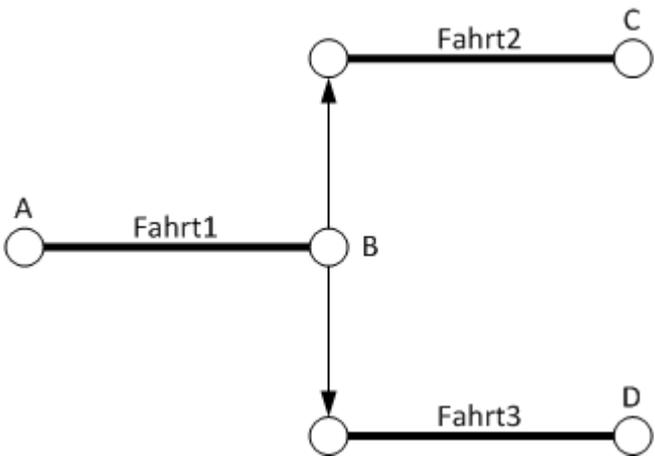
Definition *FahrtBeziehung*

<i>BeziehungsTyp:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • „FortfuehrungVonFahrt“: Diese Fahrt führt die Fahrt aus BeziehungZuFahrt am Halt (unter StreckenBezug) fort. Der Fahrgast muss nicht umsteigen, die neue Fahrt wird nicht als Anschluss kommuniziert. • „FortfuehrungDurchFahrt“: Diese Fahrt wird von der Fahrt in BeziehungZuFahrt am Halt (unter StreckenBezug) fortgesetzt. Der Fahrgast muss nicht umsteigen, die neue Fahrt wird nicht als Anschluss kommuniziert. • „TrennungVonFahrtIn“: Diese Fahrt wird mit aufgetrennter Formationen von den Fahrten in BeziehungZuFahrt am StreckenBezug (Halt) fortgesetzt. • „FortfuehrungVonGetrennterFahrt“: Diese Fahrt setzt die getrennte Fahrt in BeziehungZuFahrt am StreckenBezug (Halt) fort. Eine Beziehung zur anderen getrennten Fahrt ist nicht möglich. • „ZusammenfuehrungVonFahrt“: Diese Fahrt wird mit aufgetrennter Formationen von den Fahrten in BeziehungZuFahrt am StreckenBezug (Halt) fortgesetzt. • „FortfuehrungDurchZusammengefuehrteFahrt“: Diese Fahrt wird durch die zusammengeführte Fahrt in BeziehungZuFahrt am StreckenBezug (Halt) fortgesetzt. Eine Beziehung zur anderen Fahrt die zusammengeführt wird ist nicht möglich. • „ErsatzVonFahrt“: Diese IstFahrt ersetzt ein ausgefallenes Verkehrsmittel teilweise oder vollständig. • „ErsatzDurchFahrt“: Diese ausfallende IstFahrt wird von einem anderen Verkehrsmittel teilweise oder vollständig ersetzt. • „EntlastungVonFahrt“: Diese IstFahrt entlastet ein Verkehrsmittel teilweise oder vollständig • „EntlastungDurchFahrt“: Die IstFahrt wird von einem anderen Verkehrsmittel teilweise oder vollständig entlastet.
<i>StreckenBezug:</i>	Die einzelnen Typen sind unter Kapitel 5.2.2.6.1 beschrieben. (Unterelement) Die Fahrtbeziehung (inkl. Beziehungstyp) nehmen Bezug auf diesen Abschnitt oder Halt (s. Kapitel 5.2.2.6.2)..
<i>BeziehungZuFahrt:</i>	(Unterelement, Mehrfach) Dieses Element nimmt Bezug auf eine andere Fahrt (inkl. FahrtAbschnitt oder Halt), die mit dieser Fahrt in Beziehung steht (s. Kapitel 5.2.2.6.1 und 0).

5.2.2.6.1 Beziehungen zwischen Fahrten (*BeziehungsTypen*)

Grundsätzlich wird zwischen den folgenden Beziehungen, bzw. Beziehungstypen (gerichteten Beziehungen) unterschieden:

Beziehung	Beschreibung
<p>Fortführung</p>	<p>Ein Verkehrsmittel setzt seine Fahrt ab einem Halt unter einer neuen Kennung fort. Die Fahrgäste müssen <u>nicht</u> umsteigen.</p> <p>Die gerichteten Beziehungstypen für die Fortführung lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „FortfuehrungVonFahrt“: Diese Fahrt führt die Fahrt aus BeziehungZuFahrt am Halt (unter StreckenBezug) fort. • „FortfuehrungDurchFahrt“: Diese Fahrt wird von der Fahrt in BeziehungZuFahrt am Halt (unter StreckenBezug) fortgesetzt. <p>Beispiel:</p>  <pre> graph LR A((A)) --- Fahrt1 B((B)) B --> D(()) D --- Fahrt2 C((C)) </pre> <p>Fahrt1:</p> <pre> <FahrtBeziehung> <BeziehungsTyp>ForfuehrungDurchFahrt</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Ankunftszeit>13:00</Ankunftszeit> </Halt> </StreckenBezug> <BeziehungZuFahrt> <FahrtBezug> <FahrtRef> <FahrtID> <FahrtBezeichner>Fahrt2</FahrtBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtID> <FahrtStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:05</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:30</EndZeit> </FahrtStartEnde> </FahrtRef> </FahrtBezug> </BeziehungZuFahrt> </StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Abfahrtszeit>13:05</Abfahrtszeit> </Halt> </StreckenBezug> </BeziehungZuFahrt> </FahrtBeziehung> </pre> <p>Fahrt2:</p> <pre> <FahrtBeziehung> <BeziehungsTyp>ForfuehrungVonFahrt</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> </StreckenBezug> </FahrtBeziehung> </pre>

	<pre> </HaltID> <Abfahrtszeit>13:05</ Abfahrtszeit > </Halt> </StreckenBezug> <BeziehungzuFahrt> <FahrtBezug> <FahrtRef> <FahrtID> <FahrtBezeichner>Fahrt1</FahrtBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtID> <FahrtStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>12:30</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:00</EndZeit> </FahrtStartEnde> </FahrtRef> </FahrtBezug> </StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Ankunftszeit>13:00</Ankunftszeit> </Halt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrtBeziehung> </pre>
<p>Trennung</p>	<p>Das Verkehrsmittel wird am angegebenen Halt (i.d.R. der End-Betriebspunkt) getrennt. Die ID's der Nachfolger mit dem Halt im StreckenBezug sind in BeziehungZuFahrt enthalten.</p> <p>Die gerichteten BeziehungsTypen für die Trennung lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „TrennungVonFahrtIn“: Diese Fahrt wird mit aufgetrennter Formationen von den Fahrten in BeziehungZuFahrt am StreckenBezug (Halt) fortgesetzt. <p>Die Rückbeziehung ist FortfuehrungVonGetrennterFahrt von der getrennten Weiterführung der Fahrt zur Ausgangsfahrt.</p> <p>Beispiel:</p>  <pre> Fahrt1: <FahrtBeziehung> <BeziehungsTyp>TrennungVonFahrtIn</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <Halt> </pre>

	<pre> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Ankunftszeit>13:00</Ankunftszeit> </Halt> </StreckenBezug> <BeziehungzuFahrt> <FahrtBezug> <FahrtRef> <FahrtID> <FahrtBezeichner>Fahrt2</FahrtBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtID> <FahrtStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:05</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:30</EndZeit> </FahrtStartEnde> </FahrtRef> </FahrtBezug> </StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Abfahrtszeit>13:05</Abfahrtszeit> </Halt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> <BeziehungzuFahrt> <FahrtBezug> <FahrtRef> <FahrtID> <FahrtBezeichner>Fahrt3</FahrtBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtID> <FahrtStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:03</StartZeit> <StartHaltID> <HaltestellenID>D</HaltestellenID> </StartHaltID> <EndZeit>13:30</EndZeit> </FahrtStartEnde> </FahrtRef> </FahrtBezug> </StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Abfahrtszeit>13:03</Abfahrtszeit> </Halt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrtBeziehung> Fahrt2: <FahrtBeziehung> <BeziehungsTyp>ForfuehrungVonGetrennterFahrt</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Abfahrtszeit>13:05</ Abfahrtszeit > </Halt> </StreckenBezug> </pre>
--	--

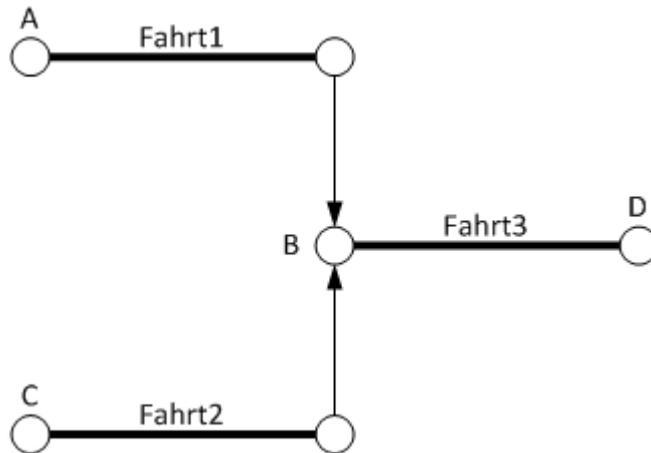
	<pre> <BeziehungzuFahrt> <FahrtBezug> <FahrtRef> <FahrtID> <FahrtBezeichner>Fahrt1</FahrtBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtID> <FahrtStartEnde> <StartHaltID> <HaltestelleID>A</HaltestelleID> </StartHaltID> <StartZeit>12:30</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:00</EndZeit> </FahrtStartEnde> </FahrtRef> </FahrtBezug> <StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Ankunftszeit>13:00</Ankunftszeit> </Halt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrtBeziehung> Fahrt3: <FahrtBeziehung> <BeziehungsTyp>ForfuehrungVonGetrennterFahrt</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Abfahrtszeit>13:03</ Abfahrtszeit > </Halt> </StreckenBezug> <BeziehungzuFahrt> <FahrtBezug> <FahrtRef> <FahrtID> <FahrtBezeichner>Fahrt1</FahrtBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtID> <FahrtStartEnde> <StartHaltID> <HaltestelleID>A</HaltestelleID> </StartHaltID> <StartZeit>12:30</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:00</EndZeit> </FahrtStartEnde> </FahrtRef> </FahrtBezug> <StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Ankunftszeit>13:00</Ankunftszeit> </Halt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrtBeziehung> </pre>
<p>Zusammenführung</p>	<p>Das Verkehrsmittel wird am angegebenen Halt (i.d.R. am Start-Betriebspunkt) aus mehreren anderen Verkehrsmitteln (gelistet in BeziehungZuFahrt) vereinigt.</p>

Die gerichteten BeziehungsTypen für die Zusammenführung lauten:

- „ZusammenfuehrungVonFahrt“: Diese Fahrt wird mit zusammengeführten Formationen von den Fahrten in BeziehungZuFahrt fort am StreckenBezug (Halt) fortgesetzt.

Die Rückbeziehung ist FortfuehrungDurchZusammengefuehrteFahrt von der Ausgangsfahrt zur zusammengeführten Fahrt.

Beispiel:

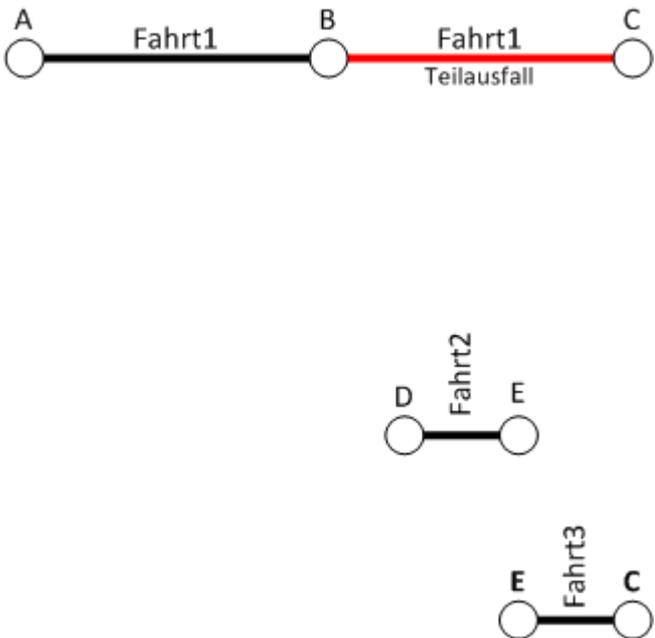


Fahrt3:

```

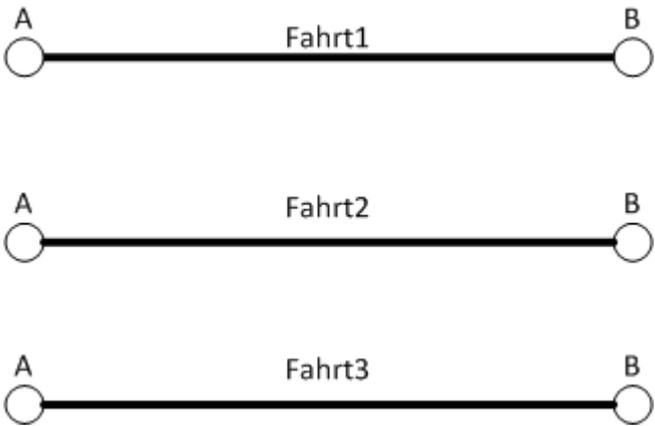
<FahrtBeziehung>
  <BeziehungsTyp>ZusammenfuehrungVonFahrt</BeziehungsTyp>
  <StreckenBezug>
    <Halt>
      <HaltID>>
        <HaltestellenID>B</HaltestellenID>
      </HaltID>
      <Abfahrtszeit>13:05</Abfahrtszeit>
    </Halt>
  </StreckenBezug>
  <BeziehungZuFahrt>
    <FahrtBezug>
      <FahrtRef>
        <FahrtID>
          <FahrtBezeichner>Fahrt1</FahrtBezeichner>
          <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag>
        </FahrtID>
        <FahrtStartEnde>
          <StartHaltID>
            <HaltestellenID>A</HaltestellenID>
          </StartHaltID>
          <StartZeit>12:40</StartZeit>
          <EndHaltID>
            <HaltestellenID>B</HaltestellenID>
          </EndHaltID>
          <EndZeit>13:00</EndZeit>
        </FahrtStartEnde>
      </FahrtRef>
    </FahrtBezug>
  </StreckenBezug>
  <Halt>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>B</HaltestellenID>
    </HaltID>
    <Ankunftszeit>13:00</Ankunftszeit>
  </Halt>
</BeziehungZuFahrt>
</BeziehungZuFahrt>
<FahrtBezug>
  <FahrtRef>

```


	<pre> </HaltID> <Ankunftszeit>12:58</Ankunftszeit> </Halt> </StreckenBezug> <BeziehungzuFahrt> <<FahrtBezug> <FahrtRef> <FahrtID> <FahrtBezeichner>Fahrt3</FahrtBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtID> <FahrtStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:05</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>D</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:30</EndZeit> </FahrtStartEnde> </FahrtRef> </FahrtBezug> <StreckenBezug> <Halt> <HaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </HaltID> <Abfahrtszeit>13:05</Abfahrtszeit> </Halt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrtBeziehung> </pre>
<p>Ersatz</p>	<p>Die übermittelte Fahrt ersetzt ein ausgefallenes Verkehrsmittel oder wird von einem anderen Verkehrsmittel ersetzt.</p> <p>Die gerichteten BeziehungsTypen für einen Ersatz lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „ErsatzVonFahrt“: Diese IstFahrt ersetzt ein ausgefallenes Verkehrsmittel. • „ErsatzDurchFahrt“: Diese ausfallende IstFahrt wird von einem anderen Verkehrsmittel ersetzt. <p>Beispiel:</p>  <p>Fahrt1 (Kürzung Fahrt1 auf A bis B ist nicht modelliert):</p>

	<pre> <FahrtsBeziehung> <BeziehungsTyp>ErsatzDurchFahrts</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <FahrtsAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:00</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:10</EndZeit> </FahrtsAbschnitt> </StreckenBezug> <BeziehungzuFahrts> <FahrtsBezug> <FahrtsRef> <FahrtsID> <FahrtsBezeichner>Fahrts2</FahrtsBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtsID> <FahrtsStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>D</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:04</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>E</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:09</EndZeit> </FahrtsStartEnde> </FahrtsRef> </FahrtsBezug> <StreckenBezug> <FahrtsAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>D</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:04</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>E</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:09</EndZeit> </FahrtsAbschnitt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrts> <BeziehungzuFahrts> <FahrtsBezug> <FahrtsRef> <FahrtsID> <FahrtsBezeichner>Fahrts3</FahrtsBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrtsID> <FahrtsStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>E</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:13</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:20</EndZeit> </FahrtsStartEnde> </FahrtsRef> </FahrtsBezug> <StreckenBezug> <FahrtsAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>E</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:13</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:20</EndZeit> </FahrtsAbschnitt> </StreckenBezug> </pre>
--	--

	<pre> </FahrAbschnitt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrBeziehung> Fahr2: <FahrBeziehung> <BeziehungsTyp>ErsatzVonFahrt</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>D</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:04</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>E</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:09</EndZeit> </FahrAbschnitt> </StreckenBezug> <BeziehungzuFahrt> <FahrBezug> <FahrRef> <FahrID> <FahrBezeichner>Fahr1</FahrBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrID> <FahrStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>12:40</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:10</EndZeit> </FahrStartEnde> </FahrRef> </FahrBezug> </StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:00</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:10</EndZeit> </FahrAbschnitt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrBeziehung> Fahr3: <FahrBeziehung> <BeziehungsTyp>ErsatzVonFahrt</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>E</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:13</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:20</EndZeit> </FahrAbschnitt> </StreckenBezug> <BeziehungzuFahrt> <FahrBezug> <FahrRef> <FahrID> <FahrBezeichner>Fahr1</FahrBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrID> </FahrRef> </FahrBezug> </StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>12:40</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:10</EndZeit> </FahrAbschnitt> </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrBeziehung> </pre>
--	--

	<pre> </FahrID> <FahrStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>12:40</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:10</EndZeit> </FahrStartEnde> </FahrRef> </FahrBezug> <StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:00</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>C</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:10</EndZeit> </FahrAbschnitt > </StreckenBezug> </BeziehungzuFahr> </FahrBeziehung> </pre>
<p>Entlastung</p>	<p>Eine Fahrt wird durch eine andere Fahrt entlastet.</p> <p>Die gerichteten BeziehungsTypen für die Entlastung lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EntlastungVonFahr: Diese IstFahrt entlastet ein Verkehrsmittel. • EntlastungDurchFahr: Die IstFahrt wird von einem anderen Verkehrsmittel entlastet. <p>Beispiel:</p>  <p>Fahrt1:</p> <pre> <FahrBeziehung> <BeziehungsTyp>EntlastungDurchFahr</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:00</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:10</EndZeit> </FahrAbschnitt > </StreckenBezug> <BeziehungzuFahr> <FahrBezug> </pre>

	<pre> <FahrRef> <FahrID> <FahrBezeichner>Fahr2</FahrBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrID> <FahrStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:04</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:20</EndZeit> </FahrStartEnde> </FahrRef> </FahrBezug> <StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:04</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:20</EndZeit> </FahrAbschnitt > </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> <BeziehungzuFahrt> <FahrBezug> <FahrRef> <FahrID> <FahrBezeichner>Fahr3</FahrBezeichner> <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag> </FahrID> <FahrStartEnde> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:08</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:25</EndZeit> </FahrStartEnde> </FahrRef> </FahrBezug> <StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:08</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:25</EndZeit> </FahrAbschnitt > </StreckenBezug> </BeziehungzuFahrt> </FahrBeziehung> Fahr2: <FahrBeziehung> <BeziehungsTyp>EntlastungVonFahrt</BeziehungsTyp> <StreckenBezug> <FahrAbschnitt> <StartHaltID> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:04</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> </FahrAbschnitt> </StreckenBezug> </FahrBeziehung> </pre>
--	--

	<pre> <HaltestellenID>A</HaltestellenID> </StartHaltID> <StartZeit>13:00</StartZeit> <EndHaltID> <HaltestellenID>B</HaltestellenID> </EndHaltID> <EndZeit>13:10</EndZeit> </FahrAbschnitt > </StreckenBezug> </BeziehungZuFahrt> </FahrBeziehung> </pre>
--	--

5.2.2.6.2 Beziehung zu einer Strecke (Streckenbezug)

Definition *StreckenBezug*

<i>Halt:</i>	(Unterelement) Die Fahrtbeziehung bezieht sich auf diesen Halt (siehe Beziehung zu einem Halt 5.2.2.6.2.1) .
<i>FahrtAbschnitt:</i>	(Unterelement) Die Fahrtbeziehung bezieht sich auf diesen Fahrabschnitt (siehe FahrtStartEnde unter Kapitel 5.2.2.2.1) .
<i>LeitstellenID:</i>	(optional) Schlüssel zur Kennzeichnung der jeweiligen Leitstelle bei einer leitstellenübergreifenden Anschlussbeziehung

5.2.2.6.2.1 Beziehung zu einem Halt (*Halt*)

Definition *Halt*

<i>HaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i>) Die HaltID dient zur Abbildung der ITCS-Haltestelle auf die im Auskunftssystem bekannte Haltestelle (s. Kapitel 3.3 und Kapitel 4.5) .
<i>Abfahrtszeit:</i>	(optional) Geplante Abfahrtszeit, entfällt bei der Endhaltestelle.
<i>Ankunftszeit:</i>	(optional) Geplante Ankunftszeit (Kann entfallen wenn identisch mit Abfahrtszeit. Obligatorisch bei Endhaltestelle.

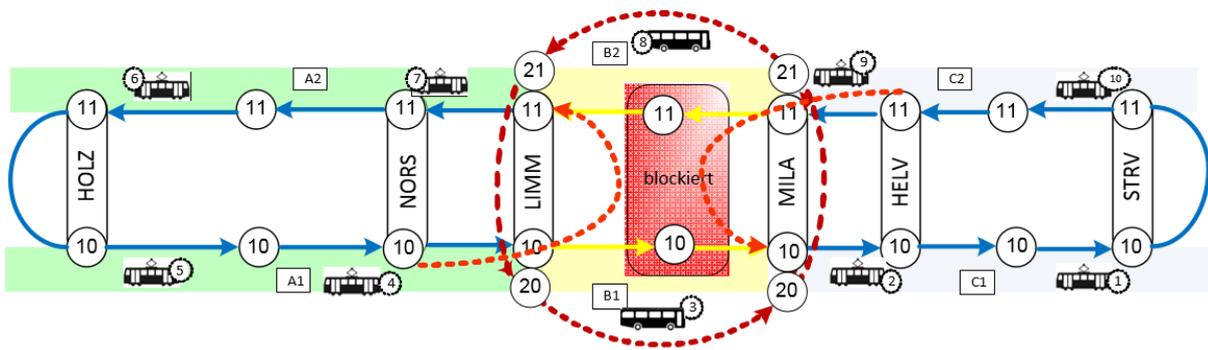
Die HaltID im Halt muss mit der entsprechenden HaltID der referenzierten Fahrt exakt übereinstimmen.

5.2.2.6.3 Beziehung zu Fahrt (*BeziehungZuFahrt*)

Definition *BeziehungZuFahrt*

<i>FahrtBezug:</i>	(Unterelement <i>FahrtIDAusGlobal</i>) referenziert eindeutig die Fahrt (s. Kapitel 0)
<i>StreckenBezug:</i>	(Unterelement) Die Fahrtbeziehung (inkl. Beziehungstyp) nehmen Bezug auf diesen Abschnitt oder Halt (s. Kapitel 5.2.2.6.2) .

5.2.2.6.4 Beispiel Streckensperre



Die Struktur *FahrtBeziehung* kann z.B. bei einer Streckensperre verwendet werden, bei der eine ursprünglich geplante Fahrt neu in mehrere Fahrabschnitte aufgeteilt wird, ausgeführt durch unterschiedliche Fahrzeuge. Die zusätzlichen Komplettfahrten mit kreierter (neu vergebenen) *FahrtRef* werden mit einer *FahrtBeziehung* auf die ursprünglich geplante Fahrt übermittelt. Dies bietet dem Auskunftssystem die Möglichkeit, diese Segmente wieder zur ursprünglichen Fahrt zusammenzusetzen. Die Referenz entspricht jener *FahrtRef*, welche im REF-AUS und im eingekürzten Segment verwendet wird. Die Fahrtsegmente werden neu folgendermaßen über VDV454 gesendet:

Fahrt A1 (Kürzung Fahrt A1 auf HOLZ10 bis LIMM10 ist nicht modelliert, FahrtStartEnde bleibt für Fahrt A1 unverändert):

```

<FahrtBeziehung>
  <BeziehungsTyp>ErsatzDurchFahrt</BeziehungsTyp>
  <StreckenBezug>
    <FahrAbschnitt>
      <StartHaltID>
        <HaltestellenID>LIMM10</HaltestellenID>
      </StartHaltID>
      <StartZeit>13:00</StartZeit>
      <EndHaltID>
        <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
      </EndHaltID>
      <EndZeit>13:30</EndZeit>
    </FahrAbschnitt>
  </StreckenBezug>
  <BeziehungzuFahrt>
    <FahrBezug>
      <FahrtRef>
        <FahrtID>
          <FahrtBezeichner>B1</FahrtBezeichner>
          <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag>
        </FahrtID>
        <FahrtStartEnde>
          <StartHaltID>
            <HaltestellenID>LIMM20</HaltestellenID>
          </StartHaltID>
          <StartZeit>13:15</StartZeit>
          <EndHaltID>
            <HaltestellenID>MILA20</HaltestellenID>
          </EndHaltID>
          <EndZeit>13:20</EndZeit>
        </FahrtStartEnde>
      </FahrtRef>
    </FahrBezug><StreckenBezug>
      <FahrAbschnitt>
        <StartHaltID>
          <HaltestellenID>LIMM20</HaltestellenID>
        </StartHaltID>
        <StartZeit>13:15</StartZeit>
        <EndHaltID>
          <HaltestellenID>MILA20</HaltestellenID>
        </EndHaltID>
        <EndZeit>13:20</EndZeit>
      </FahrAbschnitt>
    </StreckenBezug>
  </BeziehungzuFahrt>
</FahrtBeziehung>
    
```

```

    </FahrAbschnitt>
  </StreckenBezug>
</BeziehungzuFahrt>
<BeziehungzuFahrt>
  <FahrBezug>
    <FahrRef>
      <FahrID>
        <FahrBezeichner>C1</FahrBezeichner>
        <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag>
      </FahrID>
      <FahrStartEnde>
        <StartHaltID>
          <HaltestellenID>MILA10</HaltestellenID>
        </StartHaltID>
        <StartZeit>13:25</StartZeit>
        <EndHaltID>
          <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
        </EndHaltID>
        <EndZeit>13:40</EndZeit>
      </FahrStartEnde>
    </FahrRef>
  </FahrBezug><StreckenBezug>
  <FahrAbschnitt>
    <StartHaltID>
      <HaltestellenID>MILA10</HaltestellenID>
    </StartHaltID>
    <StartZeit>13:25</StartZeit>
    <EndHaltID>
      <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
    </EndHaltID>
    <EndZeit>13:40</EndZeit>
  </FahrAbschnitt>
</StreckenBezug>
</BeziehungzuFahrt>
</FahrBeziehung>

```

Fahrt B1 (Busersatz B1 von LIMM20 nach MILA20):

```

<FahrBeziehung>
  <BeziehungsTyp>ErsatzVonFahrt</BeziehungsTyp>
  <StreckenBezug>
    <FahrAbschnitt>
      <StartHaltID>
        <HaltestellenID>LIMM10</HaltestellenID>
      </StartHaltID>
      <StartZeit>13:15</StartZeit>
      <EndHaltID>
        <HaltestellenID>MILA10</HaltestellenID>
      </EndHaltID>
      <EndZeit>13:20</EndZeit>
    </FahrAbschnitt>
  </StreckenBezug>
  <BeziehungzuFahrt>
    <FahrBezug>
      <FahrRef>
        <FahrID>
          <FahrBezeichner>A1</FahrBezeichner>
          <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag>
        </FahrID>
        <FahrStartEnde>
          <StartHaltID>
            <HaltestellenID>HOLZ10</HaltestellenID>
          </StartHaltID>
          <StartZeit>12:40</StartZeit>
          <EndHaltID>
            <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
          </EndHaltID>
          <EndZeit>13:30</EndZeit>
        </FahrStartEnde>
      </FahrRef>
    </FahrBezug>
  <StreckenBezug>
    <FahrAbschnitt>
      <StartHaltID>
        <HaltestellenID>LIMM10</HaltestellenID>
      </StartHaltID>
      <StartZeit>13:00</StartZeit>
    </FahrAbschnitt>
  </StreckenBezug>

```

```

    <EndHaltID>
      <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
    </EndHaltID>
    <EndZeit>13:30</EndZeit>
  </FahrAbschnitt>
</StreckenBezug>
</BeziehungzuFahrt>
</FahrBeziehung>

```

Fahrt C1 (Tramersatz C1 von MILA10 NACH STRV10):

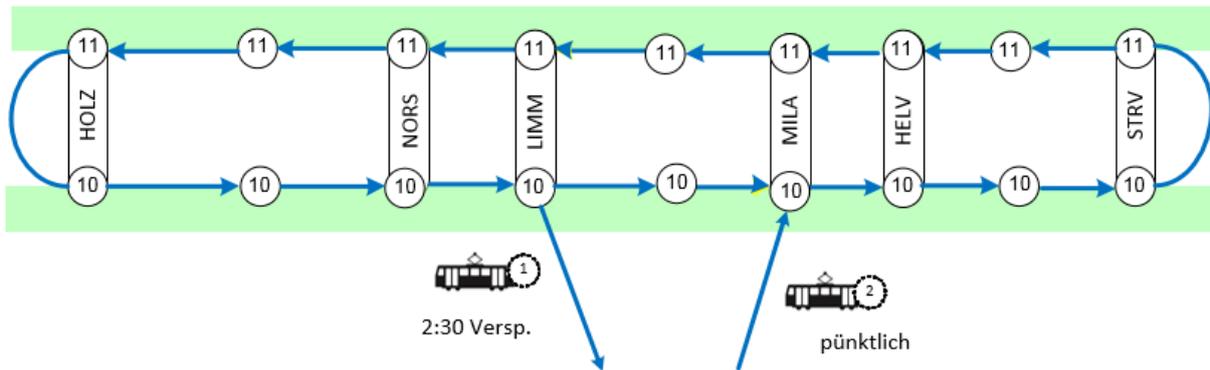
```

<FahrBeziehung>
  <BeziehungsTyp>ErsatzVonFahrt</BeziehungsTyp>
  <StreckenBezug>
    <FahrAbschnitt>
      <StartHaltID>
        <HaltestellenID>MILA10</HaltestellenID>
      </StartHaltID>
      <StartZeit>13:25</ StartZeit >
      <EndHaltID>
        <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
      </EndHaltID>
      <EndZeit>13:40</ EndZeit >
    </FahrAbschnitt>
  </StreckenBezug>
  <BeziehungzuFahrt>
    <FahrBezug>
      <FahrRef>
        <FahrID>
          <FahrBezeichner>A1</FahrBezeichner>
          <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag>
        </FahrID>
        <FahrStartEnde>
          <StartHaltID>
            <HaltestellenID>HOLZ10</HaltestellenID>
          </StartHaltID>
          <StartZeit>12:40</StartZeit>
          <EndHaltID>
            <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
          </EndHaltID>
          <EndZeit>13:30</EndZeit>
        </FahrStartEnde>
      </FahrRef>
    </FahrBezug>
  </StreckenBezug>
  <FahrAbschnitt>
    <StartHaltID>
      <HaltestellenID>MILA10</HaltestellenID>
    </StartHaltID>
    <StartZeit>13:00</StartZeit>
    <EndHaltID>
      <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
    </EndHaltID>
    <EndZeit>13:30</EndZeit>
  </FahrAbschnitt>
</StreckenBezug>
</BeziehungzuFahrt>
</FahrBeziehung>

```

Das Auskunftssystem kann mit Hilfe von *Beziehung* und den eigenen Umsteigebeziehungen erkennen, dass die bei LImm10 ankommenden Fahrgäste zu LImm20 gelenkt werden sollen für die Weiterfahrt nach MILA20, von wo sie dann wieder nach MILA10 gelenkt werden können für die Weiterfahrt nach STRV10.

5.2.2.6.5 Beispiel Fahrzeuersatz



Die Fahrtsegmente werden neu folgendermassen über VDV454 gesendet:

Fahrt A1 (Kürzung Fahrt A1 auf HOLZ10 bis LIMM10 ist nicht modelliert, FahrtStartEnde bleibt für Fahrt A1 unverändert):

```

<FahrtBeziehung>
  <BeziehungsTyp>ErsatzDurchFahrt</BeziehungsTyp>
  <StreckenBezug>
    <FahrtAbschnitt>
      <StartHaltID>
        <HaltestellenID>LIMM10</HaltestellenID>
      </StartHaltID>
      <StartZeit>13:00</ StartZeit >
      <EndHaltID>
        <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
      </EndHaltID>
      <EndZeit>13:30</ EndZeit >
    </FahrtAbschnitt>
  </StreckenBezug>
  <BeziehungzuFahrt>
    <FahrtBezug>
      <FahrtRef>
        <FahrtID>
          <FahrtBezeichner>B1</FahrtBezeichner>
          <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag>
        </FahrtID>
        <FahrtStartEnde>
          <StartHaltID>
            <HaltestellenID>MILA10</HaltestellenID>
          </StartHaltID>
          <StartZeit>13:10</ StartZeit >
          <EndHaltID>
            <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
          </EndHaltID>
          <EndZeit>13:30</ EndZeit >
        </FahrtStartEnde>
      </FahrtRef>
    </FahrtBezug>
  </StreckenBezug>
  <FahrtAbschnitt>
    <StartHaltID>
      <HaltestellenID>MILA10</HaltestellenID>
    </StartHaltID>
    <StartZeit>13:10</ StartZeit >
    <EndHaltID>
      <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
    </EndHaltID>
    <EndZeit>13:30</ EndZeit >
  </FahrtAbschnitt>
</StreckenBezug>
</BeziehungzuFahrt>
</FahrtBeziehung>
    
```

Fahrt B1 (Tramersatz B1 von MILA10 nach STRV10):

```

<FahrtBeziehung>
  <BeziehungsTyp>ErsatzVonFahrt</BeziehungsTyp>
  <StreckenBezug>
    <FahrtAbschnitt>
      <StartHaltID>
    
```

```

    <HaltestellenID>MILA10</HaltestellenID>
  </StartHaltID>
  <StartZeit>13:10</StartZeit>
  <EndHaltID>
    <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
  </EndHaltID>
  <EndZeit>13:30</EndZeit>
</FahrAbschnitt>
</StreckenBezug>
<BeziehungzuFahrt>
  <FahrtBezug>
    <FahrtRef>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>A1</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>01.01.2000</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <FahrtStartEnde>
        <StartHaltID>
          <HaltestellenID>HOLZ10</HaltestellenID>
        </StartHaltID>
        <StartZeit>12:40</StartZeit>
        <EndHaltID>
          <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
        </EndHaltID>
        <EndZeit>13:30</EndZeit>
      </FahrtStartEnde>
    </FahrtRef>
  </FahrtBezug>
</StreckenBezug>
  <FahrtAbschnitt>
    <StartHaltID>
      <HaltestellenID>LIMM10</HaltestellenID>
    </StartHaltID>
    <StartZeit>13:00</StartZeit>
    <EndHaltID>
      <HaltestellenID>STRV10</HaltestellenID>
    </EndHaltID>
    <EndZeit>13:30</EndZeit>
  </FahrtAbschnitt>
</StreckenBezug>
</BeziehungzuFahrt>
</FahrtBeziehung>

```

Nach Abmeldung von Fahrzeug 1 wird für die bereits begonnene Fahrt von Fahrzeug 2 die kreierte FahrtRef beibehalten, damit von beiden Teilfahrten die gemessenen Zeiten beibehalten werden können. Die Strecke von LIMM10 bis MILA10 wird nicht ersetzt.

5.3 Gesicherte Anschlussbeziehungen

5.3.1 Anschlussdatenübermittlung (*GesAnschluss*)

Sollen für Anschlussbeziehungen (vgl. 6.2.3 sowohl Planungsdaten wie auch Istdaten) übermittelt werden, erfolgt das mittels der Struktur *GesAnschluss*. In dieser Struktur werden jeweils für eine Anschlussbeziehung entweder die Plandaten (*AnschlussPlan*) oder die Istdaten (*AnschlussStatus*) übertragen.

Definition *GesAnschluss*

AnschlussPlan: (optional, alternativ) Struktur mit den Planungsdaten zu einer zu

	sichernden Anschlussbeziehung.
<i>AnschlussStatus:</i>	(optional, alternativ) Struktur mit den aktuellen Informationen einer zuvor geplanten, zu sichernden Anschlussbeziehung.

Implementierungshinweis: Das Element ist vom ITCS des Abbringers eines Anschlusses zu liefern, sobald im Rahmen der Vorschauzeit ein Anschluss gemäß der dort hinterlegten Anschlussdefinition gebildet wird.

5.3.2 Planungsdaten einer Anschlussbeziehung (*AnschlussPlan*)

Das Element *AnschlussPlan* wird benutzt, um die Informationen für eine geplante zu sichernde Anschlussbeziehung zu übertragen. Damit wird dem Auskunftssystem im Vorfeld mitgeteilt, welches Zubringer-Abbringer-Paar in einer Anschlusssicherung überwacht wird.

Definition *AnschlussPlan*

<i>AnschlussID:</i>	(Attribut) Die AnschlussID dient zur Identifikation des Anschlusses.
<i>Protokolleintrag:</i>	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, Definition siehe VDV-Schrift 453.
<i>Zubringer:</i>	Struktur, die die Zubringerfahrt einer Anschlussbeziehung spezifiziert.
<i>HaltIDZubringer:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i>) Element, welches den Haltepunkt des Zubringers im Anschlussbereich kennzeichnet (s. Kapitel 4.5).
<i>Abbringer:</i>	Struktur, die die Abbringerfahrt einer Anschlussbeziehung spezifiziert.
<i>HaltIDAbbringer:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i>) Element, welches den Haltepunkt des Abbringers im Anschlussbereich kennzeichnet (s. Kapitel 4.5).
<i>Umsteigewegezeit:</i>	(optional) gibt die im Normalfall notwendige Zeit (in Sekunden) zwischen Zubringerhaltepunkt und Abbringerhaltepunkt an. Die Umsteigewegezeit kann bis zum Ende der Fahrt nur durch die erneute Übermittlung des AnschlussPlans korrigiert werden
<i>MaxAutoVerzoegerung:</i>	(optional) spezifiziert die maximale automatisch durch das Leitsystem erfolgende Verzögerung (in Sekunden) des Abbringers bei Verspätung des Zubringers. Bei Überschreiten dieser Zeitspanne wird eine Entscheidung des Disponenten erforderlich.
<i>Prioritaet:</i>	(optional) über dieses Element kann eine Klassifikation der Priorität/Wichtigkeit für die einzelnen Anschlussbeziehungen erfolgen. Wertebereich: 1 bis 3 mit 1 als höchstem Wert
<i>AnkunftszeitZubringer:</i>	Geplante Ankunftszeit Zubringer.
<i>AbfahrtszeitAbbringer:</i>	Geplante Abfahrtszeit Abbringer.

Die AnschlussID muss vom ITCS des Abbringers innerhalb des ITCS eindeutig gebildet werden, auch wenn im ITCS auf Basis einer Anschlussdefinition, z.B: bei zeitbezogenen Anschlüssen, mehrere Anschlüsse gebildet werden.

HaltIDZubringer und HaltIDAbbringer müssen mit den entsprechenden HaltIDs der referenzierten Fahrten exakt übereinstimmen.

5.3.2.1 Zu- und Abbringerfahrtinformationen (*Zubringer, Abbringer*)

Die Elemente *Zubringer* und *Abbringer* nutzen eine Struktur *FahrtIDAusGlobal*, die alle Informationen über die jeweiligen Fahrten einschließlich einer *LeitstellenID* enthält. Damit können Fahrten auch leitsystemübergreifend eindeutig gekennzeichnet werden.

Definition *FahrtIDAusGlobal*

<i>FahrtRef:</i>	Struktur zur eindeutigen Kennzeichnung der Zu- oder Abbringerfahrt
<i>LinienID:</i>	(optional) Linienschlüssel der Zu- oder Abbringerfahrt
<i>LeitstellenID:</i>	(optional) Schlüssel zur Kennzeichnung der jeweiligen Leitstelle bei einer leitstellenübergreifenden Anschlussbeziehung

5.3.3 Statusdaten einer Anschlussbeziehung (*AnschlussStatus*)

Die Struktur *AnschlussStatus* wird benutzt, um die Informationen für den aktuellen Status einer zuvor als zu sichernd geplanten Anschlussbeziehung zu übertragen. Damit werden die dem Auskunftssystem im Vorfeld mitgeteilten Planungsdaten aktualisiert.

Definition *AnschlussStatus*

<i>AnschlussID:</i>	(Attribut) Die AnschlussID dient zur Identifikation des Anschlusses.
<i>Protokolleintrag:</i>	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, Definition siehe VDV-Schrift 453.
<i>WarteInfo:</i>	Struktur, die Auskunft über den aktuellen Stand der Anschlussbeziehung gibt (WartetNicht bzw. ZurückhaltungBis).
<i>AbfahrtszeitAbbringerPrognose:</i>	(optional) gibt eine Prognose der neuen Abfahrtszeit unter Berücksichtigung aller Zubringer und Umsteigezeiten, auf die der Abbringer noch warten wird, an. Hinweis: Diese Abbringer-Abfahrtszeitprognose kann zeitlich zurückspringen, wenn der Entscheid gefällt wird, auf einen zuvor noch berücksichtigten Zubringer nicht mehr zu warten..
<i>SicherungAufgehoben:</i>	(optional) zeigt an, dass eine geplante oder auch schon begonnene aktive Anschlusssicherung abgebrochen wird. Eine Aussage über das Zustandekommen der betreffenden Anschlussbeziehung kann nicht gemacht werden.

5.3.3.1 Information über die Abbringerzurückhaltung (*WarteInfo*)

Die Struktur *WarteInfo* spezifiziert den Status der Anweisungen an den Abbringer. wird benutzt, um die Informationen für den aktuellen Status eine zuvor als zu sichernd geplante Anschlussbeziehung zu übertragen.

Definition *WarteInfo*

WartetNicht: (optional, alternativ) Das Element kennzeichnet, dass der Abbringer nicht zurückgehalten wird (er wurde nicht aufgefordert zu warten).

ZurueckhaltungBis: (optional, alternativ) Dient zur Kennzeichnung, dass der Abbringer auf die Ankunft des Zubringers bis maximal zum angegebenen Zeitpunkt warten wird.

Das Element *ZurueckhaltungBis* enthält ein optionales Attribut *FahrzeugQuittung*, mit dem gekennzeichnet werden kann, dass die Warte-anweisung durch das Abbringerfahrzeug quittiert worden ist (vgl. Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

5.4 Übermittlung von Formationsinformationen

Fahrten bestehen in der Regel (insbesondere im Schienenverkehr) aus mehreren aneinandergeschlossenen Fahrzeugen (Wagen). Dadurch treten eine Reihe von Aspekten auf, die für Fahrgäste von Interesse sein können. Die Schnittstellendienste REF-AUS und AUS beinhalten daher Elemente, um folgende Informationen übertragen zu können:

- Formationen einer VM-Fahrt durch Zusammensetzung von einzelnen Fahrzeuggruppen. Die Fahrzeuggruppen können getrennt oder zusammengeführt werden und formieren dadurch Fahrtverbände. Diese Vorgänge nennt man „Stärken“, „Schwächen“, „Flügel“ oder „Koppeln“. Die Fahrzeuggruppen haben mitunter voneinander abweichende Endzielangaben und unterschiedliche „verkehrliche Nummern“ (z.B. bei Kurswagen) (vgl. Kapitel 5.2.2.4.3 ff).
- Einzelne Fahrzeuge (Wagen) haben unterschiedliche technische Eigenschaften und verfügen über diverse Ausstattungen (vgl. Kapitel 5.2.2.4.1 f).
- Die Fahrzeuge eines Zugs kommen an einem Bahnsteig an unterschiedlichen Bahnsteigsektoren zum Stehen. Die Bahnsteigsektoren werden häufig mit den Buchstaben von A bis G markiert. Inhaber von Sitzplatzreservierungen suchen ihren Wagen anhand der Wagenordnungsnummer im jeweiligen Bahnsteigsektor. Die Wagenreihung ändert sich betriebsbedingt gelegentlich sehr kurzfristig erst bei Antritt der Fahrt (vgl. Kapitel 5.2.2.4.8).
- Ein Zug bietet u.U. bestimmte Service-Merkmale nur in bestimmten Fahrzeugen oder auf bestimmten Fahrtabschnitten an.
- Treten Änderungen in den oben genannten Merkmalen gegenüber dem Planungsstand auf, sollen die Fahrgäste möglichst einheitlich darüber informiert werden (evtl. mit Handlungsempfehlungen) (vgl. Kapitel 0).

5.5 Übermittlung von Fahrtverbänden (Verbinden von VM-Fahrten)

Elemente vom Typ FahrtVerband beschreiben, wie sich einzelne Fahrten zu verbundenen Fahrten zusammenfügen. Der häufigste Anwendungsfall sind Zugteile, die im Fahrtverlauf auseinanderflügeln oder zusammengekoppelt werden. Ein Element FahrtVerband ist Kindelement einer AUSNachricht und kann sowohl im REF-AUS als auch im AUS-Dienst verwendet werden.

In diesem Abschnitt wird die Zusammensetzung eines Verkehrsmittels (z.B. eines Zuges) auf der Ebene der Fahrten beschrieben. Die Zusammensetzung auf Ebene der einzelnen Fahrzeuge (Wagen) ist Aufgabe späterer Abschnitte im Dokument.

Ein Fahrtverband beschreibt auf oberster Ebene einen Verband von Soll- bzw. IstFahrten, die abschnittsweise mehrere Fahrten umfassen. *Aus technischen Gründen wird ein Fahrverband so modelliert, wie der Eisenbahn-Infrastrukturbetreiber typischerweise eine Zugfahrt darstellt. Eine Zugfahrt ist insbesondere typischerweise durch eine eindeutige betriebliche Zugnummer und eine gemeinsame Fahrplantrasse gekennzeichnet.*

Definition FahrtVerband

<i>BetrieblicheFahrtnummer:</i>	(optional) Betriebliche Fahrtnummer des gesamten Fahrtverbands.
<i>FahrtVerbandsAbschnitt:</i>	(mehrfach) Beschreibt Abschnitte (Von-Haltestelle, Bis-Haltestelle), auf denen eine Fahrt gemeinsam mit einer oder mehreren anderen Fahrten im Verband durchgeführt wird.

Ein Fahrtverbandsabschnitt ist als Streckenabschnitt eines Fahrtverbands definiert und beinhaltet alle Fahrten, die diesen Abschnitt gemeinsam befahren. An jeder Stelle im Verlauf des Fahrtverbands, an dem sich die Zusammensetzung der Fahrten ändert, beginnt ein neuer Fahrtverbandsabschnitt.

Definition FahrtVerbandsAbschnitt

<i>FahrtAbschnitt:</i>	Struktur zur Definition des Fahrtabschnitts (Von-Haltestelle inkl. Sollzeit, Bis-Haltestelle inkl. Sollzeit).
<i>FahrtInAbschnitt:</i>	(mehrfach, mindestens 2 Elemente) Struktur, die die jeweiligen Fahrten im Verband referenziert mit Angabe der Position einer Fahrt im Verband.

Zur Auflistung der Fahrten in einem Fahrtverband (auf einem Abschnitt) wird die Struktur FahrtInAbschnitt verwendet:

Definition *FahrtInAbschnitt*

<i>FahrtId:</i>	Struktur zur Referenzierung einer <i>SollFahrt</i> oder <i>IstFahrt</i> .
<i>Position:</i>	(optional) Positive Zahl zur Angabe der Position der Fahrt im Verband auf diesem Abschnitt. Die Position 1 bedeutet die erste Position an der Spitze des Fahrverbandes.

5.5.1 Anwendungsbeispiele

5.5.1.1 „Flügelbetrieb“

Das folgende Beispiel illustriert diese Modellierung am Beispiel Flügelbetrieb. Ein dreiteiliger Zugverband fährt gemeinsam in München ab. Im Fahrtverlauf wird der Zugverband geteilt (im Beispiel in Holzkirchen und Schaftlach) so dass jeder Zugteil ein eigenes Ziel hat. Dieses Betriebskonzept wird typischerweise eingesetzt, um den Fahrgästen umsteigefreie durchgehende Verbindungen zu ermöglichen.

In der Sollfahrplanung (VDV452) sowie in REF-AUS und AUS wird für jede [FahrzeugGruppe](#) (z. B. Triebzug) eine eigene Fahrt vorgesehen. Diese hat ihren eigenen Fahrtschlüssel (i.d.R. wird hier die verkehrliche Zugnummer verwendet) und eigenen Fahrplan. Damit kann auf einfache Weise die durchgehende Fahrmöglichkeit für die Fahrgäste dargestellt werden. (Aus Sicht des ITCS kann zusätzlich auch für jedes Fahrzeug eine eigene Fahrgastinformation sowie eine eigene Umlaufplanung vorgesehen werden).

Diese Modellierung wird im unteren Teil des Bildes dargestellt (oft auch verkehrliche Sicht genannt). Sie spiegelt in erster Linie die Sicht der Fahrgäste.

Beispiel Flügelbetrieb

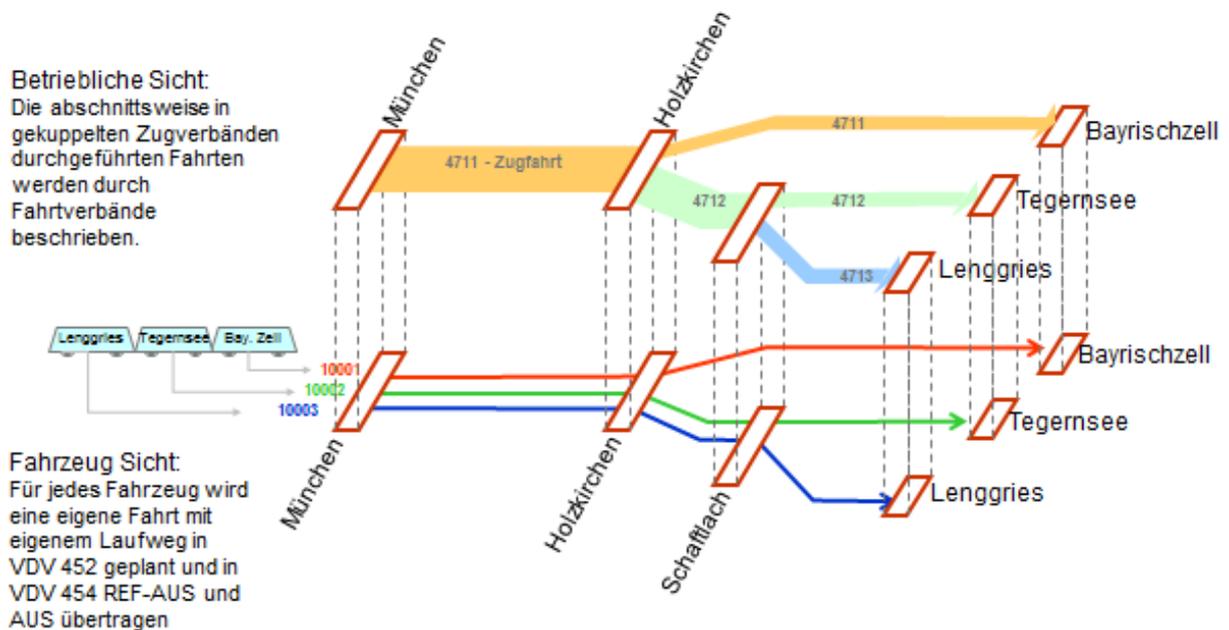


Abbildung 49 Beispiel „Flügelbetrieb“

Die obere Ebene des Bildes beschreibt die Sicht der Fahrtverbände – also der gemeinsam als ein gekuppelter Zug fahrenden Einheiten. Diese Modellierung spiegelt typischerweise die Sicht des Eisenbahn-Infrastruktur-Betreibers, für den ein Zug eine Einheit mit einer pro Betriebstag eindeutigen Zugnummer darstellt.

In diesem Bild sind die FahrtVerband Objekte jeweils durch eine einheitliche Farbe gekennzeichnet

5.5.1.2 FahrtVerband, FahrtVerbandsAbschnitt und FahrtInAbschnitt

Im folgenden Bild werden an Hand des gleichen Beispiels die Relation zwischen den Elementen FahrtVerband, FahrtVerbandsAbschnitt und FahrtInAbschnitt für den Fahrtverband 4711 illustriert.

Relation zwischen FahrtVerband, FahrtVerbandsAbschnitt und FahrtInAbschnitt

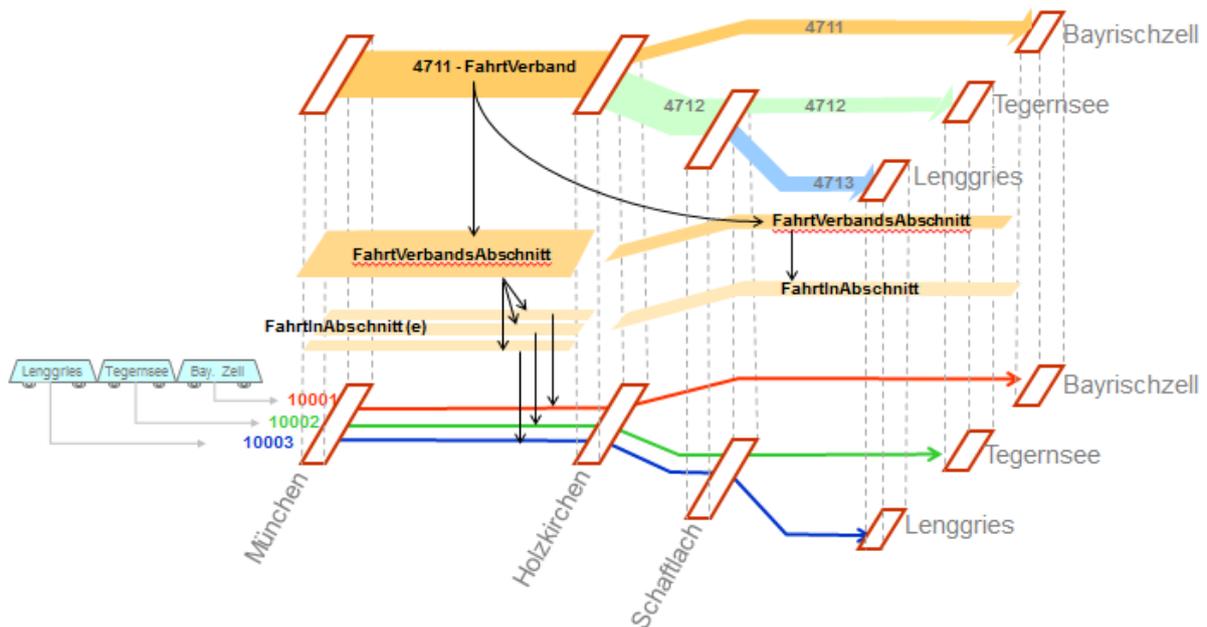


Abbildung 50 Relation zwischen Fahrtverband, FahrtVerbandsAbschnitt, FahrtInAbschnitt und (Ist-)Fahrt

Diese Modellierung kann auch eingesetzt werden, um Schwächen und Verstärken von Zugfahrten zu modellieren. Bei diesem Betriebskonzept werden an einen Zug auf Abschnitten mit hohem Fahrgastaufkommen weitere Fahrzeuge angehängt, Diese Fahrzeuge fahren nicht den gesamten Verlauf der Zugfahrt.

5.5.1.3 „Verstärkung“ und „Schwächung“

Das folgende Bild illustriert die Modellierung für ein Beispiel mit Verstärken und Schwächen.

Verstärken und Schwächen

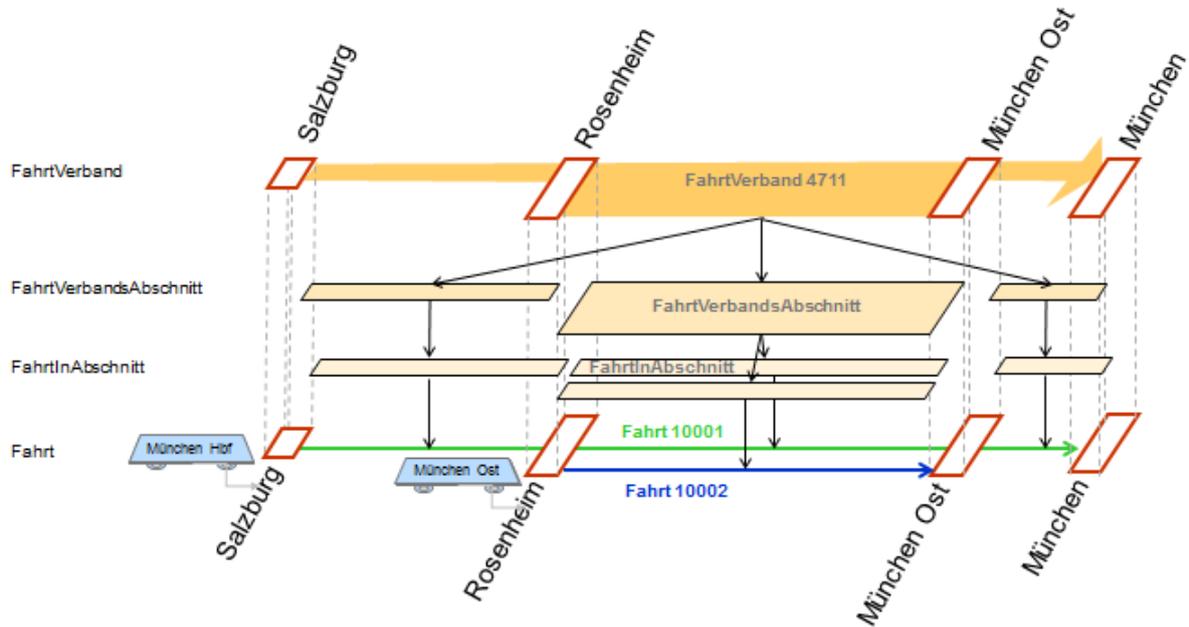


Abbildung 51 Fahrverband mit Verstärken und Schwächen

6 Handhabung des Ist-Datendienstes AUS

6.1 Implementierungshinweise und Regelungen

Nachdem im vorangegangenen Kapitel die Struktur der Schnittstellen für die Dienste REF-AUS und AUS beschrieben wurden, legt dieser Abschnitt wichtige Regelungen für Implementierung und das Handling derselben fest. Kapitel 6.1.1 weist zunächst die Kompetenz zur Festsetzung der Prognoseinhalte dem ITCS zu. Ausnahmen hiervon sind in Form von Ergänzungsregeln für das Auskunftssystem in Kapitel 6.1.2 ausgeführt.

Die folgenden Abschnitte legen das zeitliche Meldeverhalten für abonnierte Fahrten fest. Dies beginnt mit der Notwendigkeit einer aktiven Erstmeldung aller Fahrten, die in einen Prognosehorizont fallen (Kapitel 6.1.6). Weiter wird in Kapitel 6.1.7 das reguläre Meldeverhalten nach Hysterese Funktionalität beschrieben, während sich die folgenden Abschnitte mit Sondersituation im Falle eines Staus oder einer außerplanmäßigen Abmeldung befassen.

Sodann ist das Handling von gelöschten und zusätzlichen Fahrten sowie die Implementierung für Anwendungen im Bahnbereich mit abweichenden Referenzierungen ausgeführt.

6.1.1 Prognosekompetenz des ITCS

Die Kompetenz zur Prognose von Ankunfts- und Abfahrtszeiten einzelner Fahrten liegt nach Ansatz dieser Schnittstelle vollständig beim Rechnergestützten Betriebsleitsystem (ITCS). Hier fallen die Betriebsdaten und die dementsprechenden Dispositionsmaßnahmen originär und aktuell an. Auf Betriebsmanagementebene ist das lokale Know-How zur Erzeugung auch höherwertiger Prognosen vorhanden, welche verschiedenste Einflussgrößen berücksichtigen und auf vorhandenem statistischem Material aufbauen.

In Konsequenz bedeutet dies, dass das Auskunftssystem - abgesehen von Fehlerchecks und Ausnahmeregeln - die übermittelten Ankunfts- und Abfahrtszeiten nicht selbstständig korrigieren darf. Die spezifische Kompetenz des Auskunftssystems besteht in der Zusammenführung von Wissen. Das Auskunftssystem kombiniert aktuelle Einzelfahrten zu aktuellen Gesamtverbindungen mit u. U. der Betriebslage angepasstem Reiseweg und/oder späteren Fahrten auf dem Rest der Reise. Dadurch kann das Auskunftssystem mit seinem überblicksmäßigen Netzwissen den Kunden aktuell beraten. Folglich ist das Auskunftssystem an der Information über möglichst alle Abfahrts- und Ankunftszeiten der mittelfristig anstehenden Fahrten (s. Kapitel 6.1.6) interessiert.

Beispiel „Verspätungsprognose“

Folgendes Beispiel zeigt die Übermittlung einer Verspätungsprognose eines Fahrzeugs der Linie „10“ des Beispiels aus Kapitel 5.1.3.4 . Das Fahrzeug ist verspätet von der Starthaltstelle losgefahren und befindet sich mit 2 Minuten Verspätung zwischen der ersten und der zweiten Haltestelle. Der Prognosealgorithmus des ITCS erkennt aufgrund der verfügbaren

Daten zwischen der zweiten und der dritten Haltestelle ein Verspätungsreduktionspotential von einer Minute. Das Prognoseprofil sieht danach wie folgt aus.

Haltestelle	Ankunft Plan	Ankunft Prognose	Abfahrt Plan	Abfahrt Prognose	Verspätung
235	-	-	9:30	Passiert	2
236	9:35	9:37	9:36	9:38	2
237	9:50	9:51	9:51	9:52	1
238	9:55	9:56	9:56	9:57	1
239	9:57	9:58	9:58	9:59	1
240	9:59	10:00	-	-	1

Übertragung des Verspätungsprofils

Das ITCS darf dem Auskunftssystem nicht nur Informationen der Abfahrts- oder Ankunftszeit an einer oder an einzelnen Haltestellen einer Fahrt geben, sondern muss das Auskunftssystem über die prognostizierten Zeiten für sämtliche künftig angefahrenen Haltestellen einer Fahrt in Kenntnis setzen.

6.1.2 Ergänzungsregel zum Verspätungsprofil

Um einen starken Datenverkehr einzudämmen, werden Maßnahmen getroffen, die die Übertragung redundanter Informationen verhindern. Hierbei handelt es sich um als Ausnahmen vereinbarte Regeln, mit denen das Auskunftssystem übermittelte Daten selbstständig ergänzen darf. Von besonderer Bedeutung ist dies für die Verspätungsinformation.

Zur Verringerung des übertragenen Datenvolumens werden vom ITCS nur die Halte übermittelt, an denen sich die Verspätung ändert (Fortschreibungsregel). Das Auskunftssystem übernimmt die zuletzt gemeldete Verspätung entlang der Route bis zur nächsten gemeldeten Verspätung.

Diese Ergänzungsregel gilt ebenfalls bei Abweichung vom Sollfahrplan durch Verfrühung.

Das Auskunftssystem kann aus einer einzelnen Meldung ohne Zusatzinformation anderer oder vorhergehender Meldungen die restlichen Felder unter Anwendung dieser Regel befüllen – es ist keinerlei Eigeninterpretation notwendig oder zugelassen.

Folgende Regeln sind im Zusammenhang mit einer Änderungsmeldung (*Komplettfahrt = false*) zu beachten.

Es wird zwischen der Weglassung von führenden Halten (vor dem ersten übermittelten Halt) und nachfolgenden Halten (nach einem ersten übermittelten Halt) der „Fortschreibung“ unterschieden.

Weglassung führender Halte ohne Änderungen:

- Der erste zu übertragende Halt ist jener, auf welchem eine Abweichung (Attribut und/oder Prognosezeit) gegenüber der zuletzt publizierten IstFahrt eintritt. Alle Halte davor können weggelassen werden. Alle weggelassenen führenden Halte bleiben unverändert. Diese Regel ist unabhängig vom Prognosestatus (auch *Unbekannt*) anzuwenden.
- Die „Fortschreibung“ beginnt bei einer Änderungsmeldung ab dem ersten übermittelten Halt.

Weglassung nachfolgender Halte (Fortschreibung):

Nach dem ersten gesendeten Halt können Halte weggelassen werden, wenn diese die nachfolgenden Kriterien erfüllen:

- Wenn sich die Fahrplanlage (Differenz Prognose- zu Sollzeit) des zuletzt übermittelten Halts auf nachfolgende weggelassene Halte übertragen lassen und keine Attributänderung (außer den Prognosezeiten) vorliegt.
- Wenn der Halt den Prognosestatus *Prognose* hat. Weggelassenen Halte erhalten immer explizit den Prognosestatus = *Prognose*. (Da die Prognosezeiten fortgeschrieben werden sowie aus Gründen der Abwärtskompatibilität)
- Die Fortschreibung endet, sobald wieder ein Halt übermittelt wird. Die Fortschreibung kann nach jedem übermittelten Halt wieder gestartet werden, sofern die notwendigen Kriterien erfüllt sind.
- Anmerkung: Im Zweifelsfall sollte eher ein Halt zu viel als einer zu wenig übermittelt werden. Die Fortschreibung wird auch eingehalten, wenn nach dem erstem übermittelten Halt, alle nachfolgenden Halte übertragen werden.

Fortgeschrieben werden bei weggelassenen Halten folgende Elemente:

- Die Elemente *IstAnkunftPrognose* und *IstAbfahrtPrognose*
- Dabei wird die Abfahrts-Verspätung am vorhergehenden Halt (gegenüber der Soll-Abfahrtszeit) auf die Elemente *IstAnkunftPrognose* und *IstAbfahrtPrognose* der nachfolgend weggelassenen Halte übertragen.
- Sonderfall: Hat der zuletzt übermittelte Halt den Prognosestatus = *Unbekannt*, so wird eine Abfahrtsverspätung von „0“ auf weggelassene Halte fortgeschrieben. Dieser Fall ist wohl eher theoretischer Natur und wird in der Praxis kaum auftreten.

Alle anderen Änderungen an Elementen müssen als Attributänderungen immer übermittelt und der Halt somit angegeben werden (Halte mit Attributänderungen müssen immer angegeben werden).

Konkretisierung für anzugebende Halte:

Folgende Halte müssen immer gesendet werden:

- Alle Halte mit Attributänderungen (Gilt auch für Prognosestatus = *Unbekannt*, *Real*, *Geschaetzt*)
- Alle Halte, an denen sich das Verspätungsprofil für *IstAnkunftPrognose* und *IstAbfahrtPrognose* gegenüber der Abfahrtsverspätung des vorhergehenden Haltes ändert.

Angegebene Halte sollen immer vollständig übermittelt werden (Angabe aller verfügbaren Informationen zum Halt).

Da die Fortschreibungsregel nicht auf mitgelieferte Halte angewendet wird, müssen bei mitgelieferten Halten auch die Zeiten vom Quellsystem geliefert werden.

Des Weiteren gelten die Regeln in Kapitel 5.2.2.3 und werden in diesem Fall immer angewendet.

Konkretisierung für alle Halte:

Die Werte für das Element *PrognoseUngenau*, *IstAnkunftPrognoseUngenau* und *IstAbfahrtPrognoseUngenau* müssen bei jeder Meldung erneut übertragen werden, andernfalls werden diese Werte gelöscht. Diese Regel gilt auch für nicht übermittelte Halte (führend und nachfolgend), siehe auch VDV-Schrift 453, Kapitel 6.1.14. Wird also eine Aktualisierung für einen Halt ohne *IstAnkunft-/AbfahrtPrognoseUngenau* gesendet, so müssen diejenigen Halte erneut gesendet werden, für welche *IstAnkunft-/AbfahrtPrognoseUngenau* weiterhin gelten soll.

Beispiel 1: Standardbeispiel ohne Attributänderung

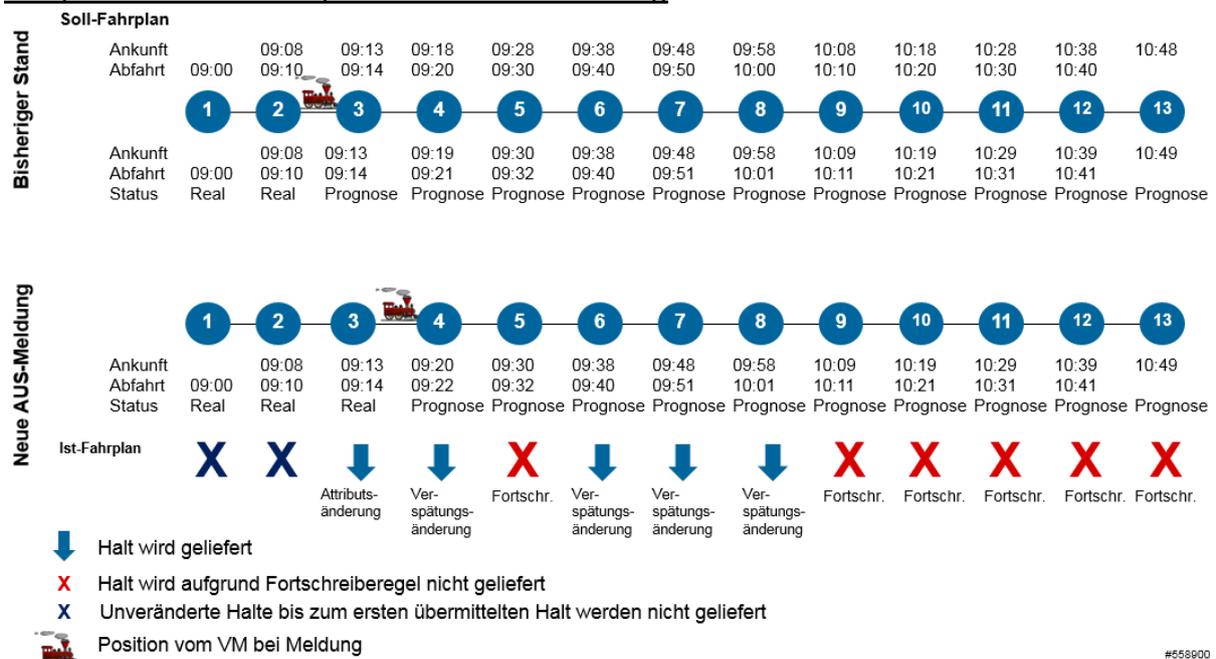


Abbildung 52 Ergänzungsregel: Standardbeispiel ohne Attributänderung

Legende für Beispiel 1:

- Halt 1 und 2 sind führende Halte ohne Veränderung und können weggelassen werden.
- Die Abgangsverspätung von 2 Minuten von Halt 4 wird auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose auf Halt 5 übernommen.
- Die Abgangsverspätung von 1 Minute von Halt 8 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose auf die Halte 9 bis 13 übernommen.

Beispiel 2: Mit Attributänderung, Fortschreibung trotz Prognosestatus-Wechsel

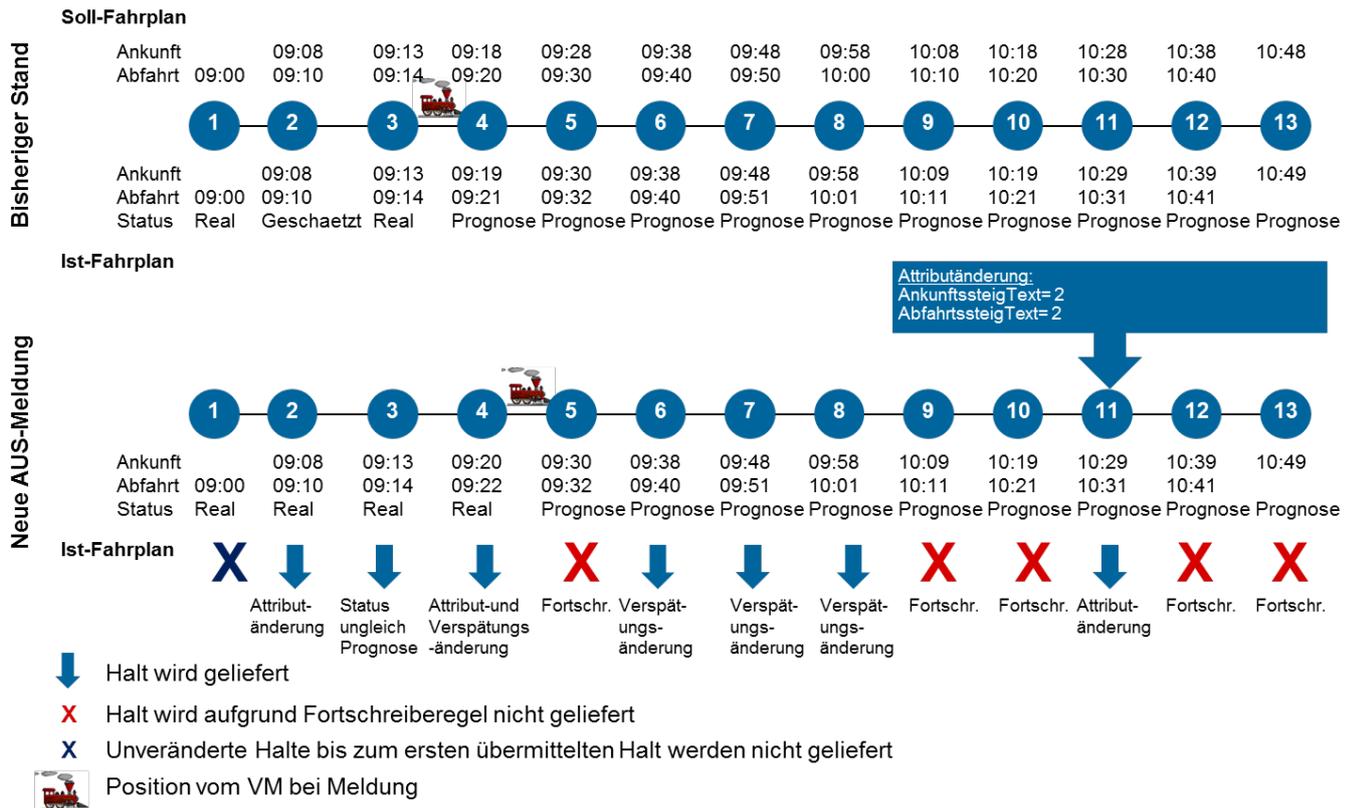
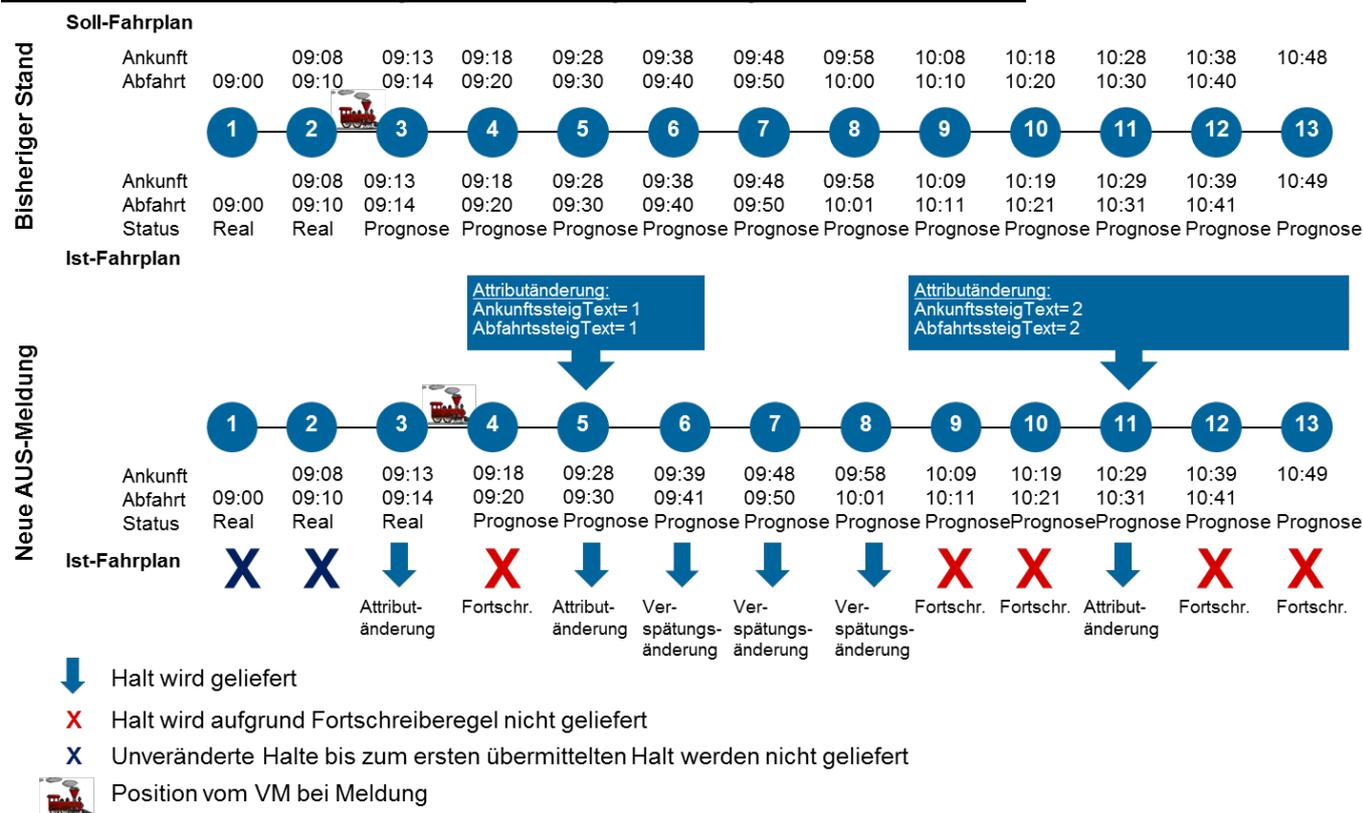


Abbildung 53 Ergänzungsregel: Beispiel mit Attributänderung, Fortschreibung trotz Prognosestatus-Wechsel

Legende für Beispiel 2:

- Halt 1 ist ein führender Halt ohne Veränderung und kann weggelassen werden.
- Halt 2 kann nicht weggelassen oder fortgeschrieben werden, da mit dem Prognosestatuswechsel auf *Real* eine Attributänderung übermittelt werden muss.
- Halte 3 und 4 können nicht fortgeschrieben werden, da der Prognosestatus nicht gleich *Prognose* ist (Attributänderung).
- Für Halt 5 wird die Abgangsverspätung von 2 Minuten von Halt 4 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose übernommen. Fortgeschriebene Halte erhalten immer den Prognosestatus=Prognose, deshalb spielt der Prognosestatus von Halt 4 für die Fortschreibung keine Rolle.
- Für die Halte 9 und 10 wird die Abgangsverspätung von 1 Minute von Halt 8 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose übernommen.
- Halt 11 kann nicht fortgeschrieben werden, da mit der Ankunfts- und Abfahrtssteigänderung eine Attributänderung übermittelt werden muss.
- Für die Halte 12 und 13 wird die Abgangsverspätung von 1 Minute von Halt 11 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose übernommen.

Beispiel 3: Mit Attributänderung, Fortschreibung trotz Prognosestatus-Wechsel**Abbildung 54 Ergänzungsregel: Beispiel mit Attributänderung, Fortschreibung trotz Prognosestatus-Wechsel**Legende für Beispiel 3:

- Halt 1 und 2 sind führende Halte ohne Veränderung und können weggelassen werden.
- Halt 3 kann nicht weggelassen oder fortgeschrieben werden, da mit dem Prognosestatuswechsel auf *Real* eine Attributänderung übermittelt werden muss.
- Für Halt 4 wird die Abgangsverspätung von 0 Minuten von Halt 3 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose übernommen. Fortgeschriebene Halte erhalten immer den Prognosestatus=*Prognose*, deshalb spielt der Prognosestatus von Halt 3 für die Fortschreibung keine Rolle.
- Halt 5 kann nicht fortgeschrieben werden, da mit der Ankunfts- und Abfahrtssteigänderung eine Attributänderung übermittelt werden muss.
- Für die Halte 9 und 10 wird die Abgangsverspätung von 1 Minute von Halt 8 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose übernommen.
- Halt 11 kann nicht fortgeschrieben werden, da mit der Ankunftssteigänderung eine Attributänderung übermittelt werden muss.
- Für die Halte 12 und 13 wird die Abgangsverspätung von 1 Minute von Halt 11 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose übernommen.

Beispiel 4: Mit PrognoseMoeglich, Prognosestatus-Wechsel und *Unbekannt*

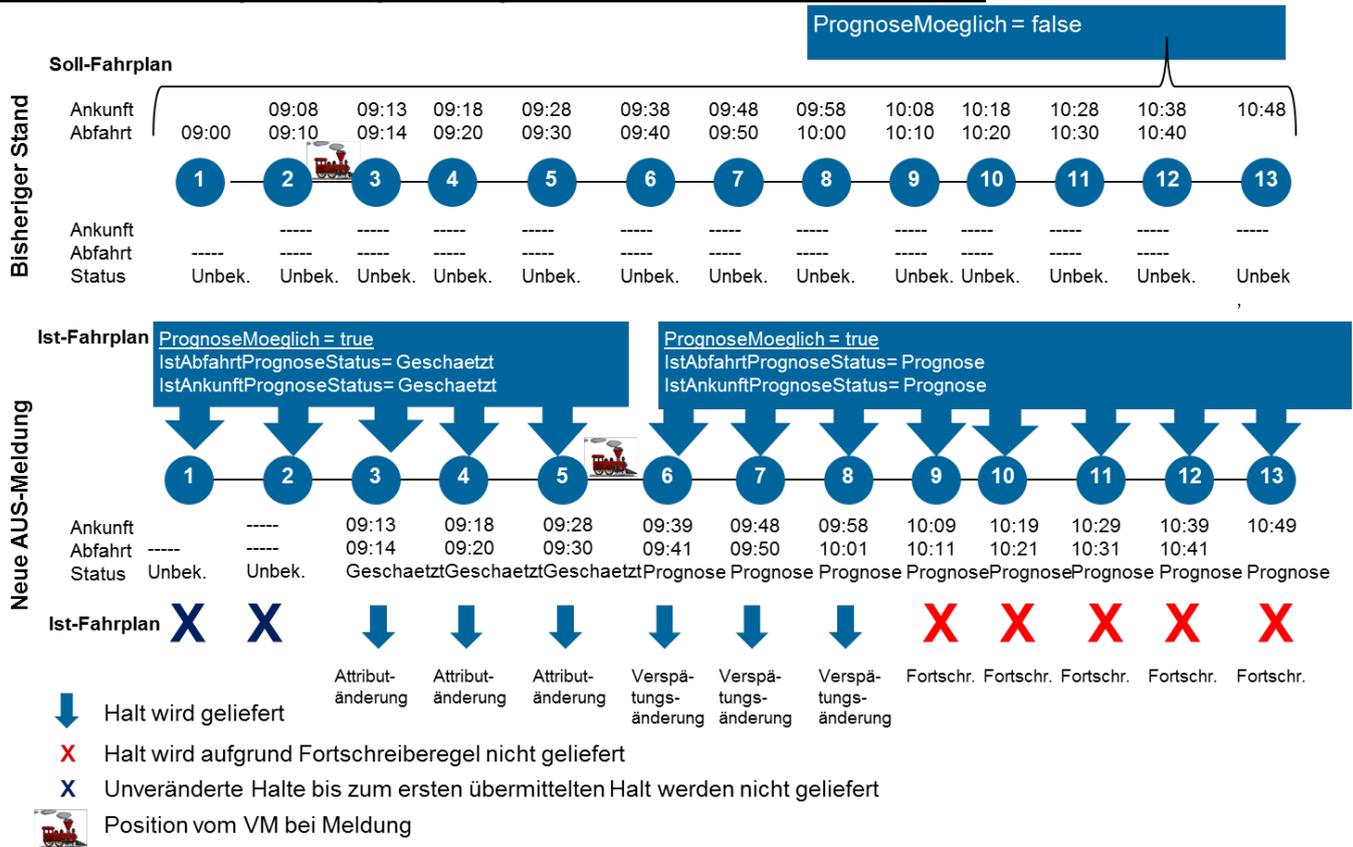


Abbildung 55 Ergänzungsregel: Beispiel mit PrognoseMoeglich, Prognosestatus-Wechsel und Unbekannt

Legende für Beispiel 4:

- Halt 1 und 2 müssen nicht übermittelt werden, da sie keine Änderung zum letzten übermittelten Stand beinhalten und am Anfang der Meldung stehen.
- Die Halte 3 bis 5 enthalten eine Statusänderung auf Geschaetzt gegenüber dem zuletzt gelieferten Stand und somit eine Attributänderung, daher müssen die Halte übermittelt werden.
- Für die Halte 9 bis 13 wird die Abgangsverspätung von 1 Minute von Halt 8 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose übernommen. Für alle fortgeschriebenen Halte wird der Prognosestatus auf Prognose gesetzt.

Beispiel 5: Spezialfall Fortschreibung mit Prognosestatus = *Unbekannt*

Ein etwas gesuchtes Beispiel, das aber technisch möglich ist.

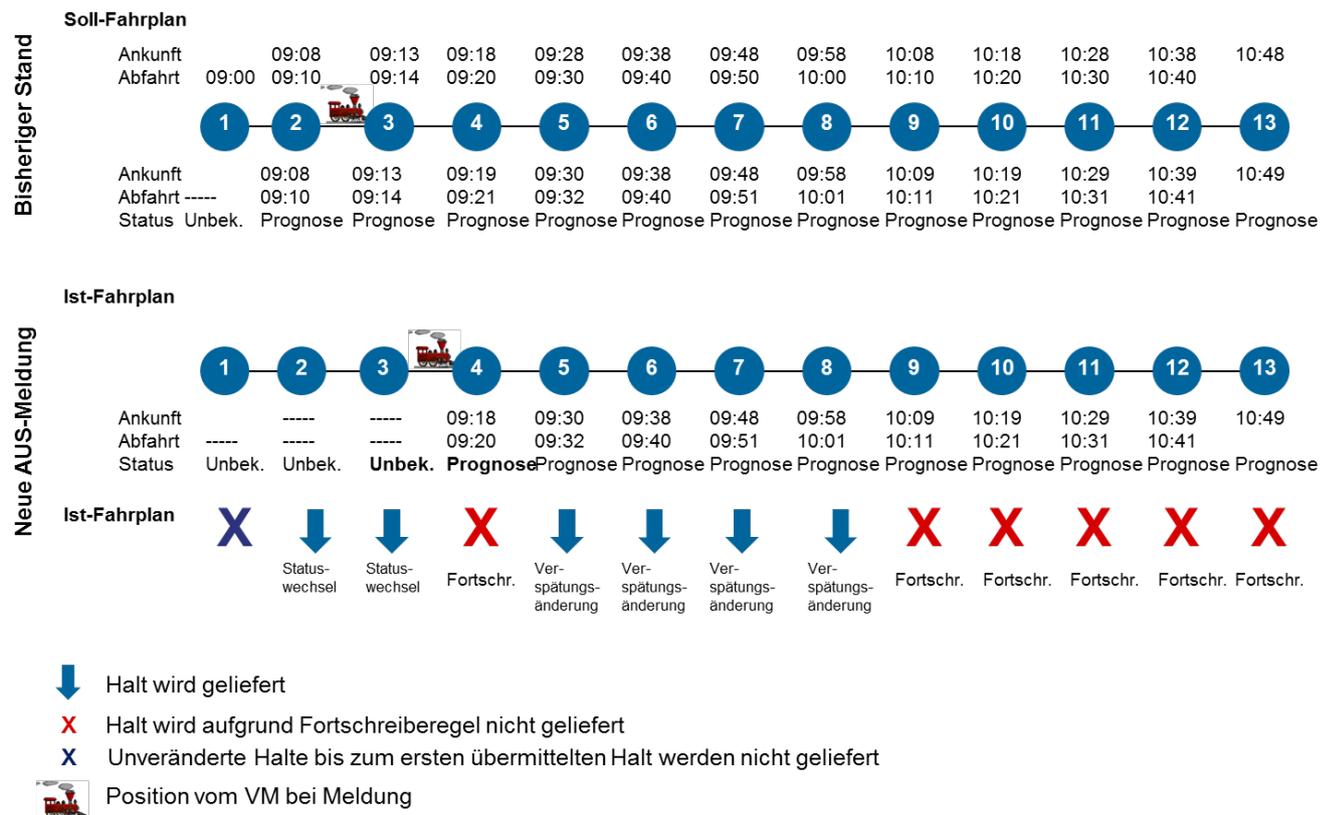


Abbildung 56 Ergänzungsregel: Beispiel eines Spezialfalles Fortschreibung mit Prognosestatus = *Unbekannt*

Legende zu Beispiel 5:

- Führende unveränderte Halte können weggelassen werden, daher muss der Halt 1 nicht übermittelt werden.
- Halt 4 kann fortgeschrieben werden, da bei Prognosestatus=*Unbekannt* in Halt 3 eine Verspätung von 0 Minuten fortgeschrieben wird.
- Für die Halte 9 bis 13 wird die Abgangsverspätung von 1 Minute von Halt 8 auf die Ankunfts- und Abfahrtsprognose übernommen. Für alle fortgeschriebenen Halte wird der Prognosestatus auf *Prognose* gesetzt.

6.1.3 Beispiel „Durchfahren an einer Haltestelle“ (Attributänderung)

Änderungen von haltestellenbezogenen Attributen wie Ein-/Aussteigeverbote, FahrradMitnahme, FahrtHaltspezialText oder Durchfahrt sind in der Struktur „IstHalt“ für jede betroffene Haltestelle, bei der eine Änderung gegenüber dem Solldatenbestand übermittelt werden soll, als gesonderte Informationen zu senden. Die Ergänzungsregel zum Verspätungsprofil darf für diese Halte mit Änderungen von Attributen, die nicht die Prognosezeiten betreffen, nicht angewendet werden.

Im folgenden Beispiel fährt das Fahrzeug an der dritten Haltestelle durch und zeigt ein Einsteigeverbot an den letzten beiden Haltestellen an.

```

<AUSNachricht AboID=„25“>
  <IstFahrt>
    <LinienID>10</LinienID>
    <RichtungsID>HIN</RichtungsID>
    <FahrtRef>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>2210</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-07-21</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <FahrtStartEnde>
        <StartHaltID>
          <HaltestellenID>235</HaltestellenID>
        </StartHaltID>
        <Startzeit>2001-07-21T09:30:00</Startzeit>
        <EndHaltID>
          <HaltestellenID>240</HaltestellenID>
        </EndHaltID>
        <Endzeit>2001-07-21T9:59:00</Endzeit>
      </FahrtStartEnde>
    </FahrtRef>
    <Komplettfahrt>false</Komplettfahrt>
    <IstHalt>
      <HaltID>
        <HaltestellenID>237</HaltestellenID>
      </HaltID>
      <Abfahrtszeit>
        2001-07-21T09:51:00
      </Abfahrtszeit>
      <Ankunftszeit>
        2001-07-21T09:50:00
      </Ankunftszeit>
      <Durchfahrt>true</Durchfahrt>
    </IstHalt>
    <IstHalt>
      <HaltID>
        <HaltestellenID>239</HaltestellenID>
      </HaltID>
      <Abfahrtszeit>
        2001-07-21T09:58:00
      </Abfahrtszeit>
      <Ankunftszeit>
        2001-07-21T09:57:00
      </Ankunftszeit>
      <Einsteigeverbot>true</Einsteigeverbot>
    </IstHalt>
    <IstHalt>
      <HaltID>
        <HaltestellenID>240</HaltestellenID>
      </HaltID>
      <Ankunftszeit>
        2001-07-21T09:59:00
      </Ankunftszeit>
      <Einsteigeverbot>true</Einsteigeverbot>
    </IstHalt>
  </IstFahrt>
</AUSNachricht>

```

Änderungen des Fahrzeugtyps werden bei der Linie übermittelt.

6.1.4 Beispiel „Bedienung einer Bedarfsverkehrshaltestelle“

Haltestellen, die bei einer Bedienung im Bedarfsverkehr nur auf vorherige Anforderung angefahren werden, werden im Sollfahrplan wie fest bediente Haltestellen betrachtet und bei dem Element Durchfahrt als false angegeben.

Wenn nach Ablauf der Voranmeldezeit für die jeweiligen Haltestellen keine Buchungsanfragen (= Haltanforderungen) vorliegen, erfolgt eine Korrektur in IstHalt mit Durchfahrt als true. Damit werden diese Haltestellen anschließend im Auskunftssystem nicht mehr angezeigt und das Fahrzeug kann entweder durchfahren oder auch - z.B. bei Stichfahrten - diese Haltestellen nicht anfahren.

6.1.5 Beispiel „Fahrwegänderung“

Bei signifikanten Dispositionseingriffen sind **einmal** Informationen für die **komplette Fahrt** einschließlich neuer Planungs- und Prognosezeiten neu zu senden. Dies ist der Fall bei zusätzlichen Fahrten gegenüber dem Solldatenbestand sowie bei Fahrwegänderungen. Dazu ist das Feld Komplettfahrt in der IstFahrt auf true zu setzen, damit das Auskunftssystem explizit darüber informiert wird, dass eine komplette Fahrt transferiert wird. In diesem Fall sind alle bisher empfangenen AUS-Meldungen zu verwerfen und durch die neuen Informationen zu ersetzen. Dabei bleiben die in FahrtRef verwendeten Informationen der ursprünglichen Sollfahrt erhalten – insbesondere auch die FahrtStartEnde-Elemente (vgl. Kapitel 5.2.2.2).

Auch ist darauf zu achten, dass sämtlich Attribute angegeben werden, da kein Bezug auf vorhandene Referenzdaten möglich ist. Das Auskunftssystem muss damit umgehen können, dass bei Dispositionsmaßnahmen für alle Haltestellen der betroffenen Fahrt Prognosen geschickt werden.

Fallen bei Fahrwegsänderungen Haltestellen gegenüber dem vorhergehendem Stand weg, so werden diese in der Nachricht nicht mehr aufgeführt; bei zusätzliche Haltestellen hingegen wird das Feld Zusatzhalt auf true gesetzt.

Folgendes Beispiel zeigt die Struktur IstFahrt für den Fall, dass zur Zielhaltestelle ein anderer Weg genommen wird. Die neuen Haltestellen werden mit dem Attribut Zusatzhalt markiert.

```
<AUSNachricht AboID=„25“>
  <IstFahrt>
    <LinienID>10</LinienID>
    <RichtungsID>HIN</RichtungsID>
    <FahrtRef>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>2210</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-07-21</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <FahrtStartEnde>
        <StartHaltID>
          <HaltestellenID>235</HaltestellenID>
        </StartHaltID>
        <Startzeit>2001-07-21T09:30:00</Startzeit>
        <EndHaltID>
```

```
        <HaltestellenID>240</HaltestellenID>
      </EndHaltID>
      <Endzeit>2001-07-21T10:02:00</Endzeit>
    </FahrStartEnde>
  </FahrRef>
  <Komplettfahrt>true</Komplettfahrt>
  <IstHalt>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>253</HaltestellenID>
    </HaltID>
    <Abfahrtszeit>
      2001-07-21T09:36:00
    </Abfahrtszeit>
    <Ankunftszeit>
      2001-07-21T09:35:00
    </Ankunftszeit>
    <IstAnkunftPrognose>
      2001-07-21T09:37:00
    </IstAnkunftPrognose>
    <IstAbfahrtPrognose>
      2001-07-21T09:38:00
    </IstAbfahrtPrognose>
    <Zusatzhalt>true</Zusatzhalt>
  </IstHalt>
  <IstHalt>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>254</HaltestellenID>
    </HaltID>
    <Abfahrtszeit>
      2001-07-21T09:44:00
    </Abfahrtszeit>
    <Ankunftszeit>
      2001-07-21T09:43:00
    </Ankunftszeit>
    <IstAnkunftPrognose>
      2001-07-21T09:45:00
    </IstAnkunftPrognose>
    <IstAbfahrtPrognose>
      2001-07-21T09:46:00
    </IstAbfahrtPrognose>
    <Zusatzhalt>true</Zusatzhalt>
  </IstHalt>
  <IstHalt>
    <HaltID>
      <HaltestellenID>255</HaltestellenID>
    </HaltID>
    <Abfahrtszeit>
      2001-07-21T09:54:00
    </Abfahrtszeit>
    <Ankunftszeit>
      2001-07-21T09:53:00
    </Ankunftszeit>
    <IstAnkunftPrognose>
      2001-07-21T09:54:00
    </IstAnkunftPrognose>
    <IstAbfahrtPrognose>
      2001-07-21T09:55:00
    </IstAbfahrtPrognose>
    <Zusatzhalt>true</Zusatzhalt>
  </IstHalt>
  <IstHalt>
```

```
<HaltID>
  <HaltestellenID>240</HaltestellenID>
</HaltID>
<Ankunftszeit>
  2001-07-21T09:59:00
</Ankunftszeit>
<IstAnkunftPrognose>
  2001-07-21T10:02:00
</IstAnkunftPrognose>
</IstHalt>
</IstFahrt>
</AUSNachricht>
```

Im Falle, dass eine zusätzliche Fahrt und nicht nur die Fahrwegänderung einer bekannten Fahrt übertragen wird, muss in der Struktur „IstFahrt“ das Attribut Zusatzfahrt auf „true“ gesetzt werden. Die Markierung von Zusatzhalten entfällt dann.

6.1.6 Erstmeldung und Vorschauzeit

Erstmeldung

Mit Hilfe des Dienstes AUS kann das Auskunftssystem Fahrten z.B. als „verspätet x min“, „pünktlich“ oder „ausgefallen“ kennzeichnen. Die Kunden erwarten demzufolge - unabhängig vom jeweiligen Marketing des Betreibers - im Vergleich zum Sollfahrplan Fahrtinformation einer höheren Qualität im Sinne von Aktualität, Genauigkeit und Zuverlässigkeit.

In Bezug auf die Zuverlässigkeit besteht beim Auskunftssystem das grundsätzliche Problem, dass es bei Fahrten, zu denen es noch gar keine Ist-Meldungen erhalten hat, nicht entscheiden kann, ob sie keine nennenswerte Verspätung haben oder ob das ITCS über diese Fahrt gar keine Meldung generieren kann, weil beispielsweise das Fahrzeug nicht mit Funk ausgerüstet ist. Im ersteren Fall sollte die Fahrt im Auskunftssystem als pünktlich gekennzeichnet werden, im letzteren als von unbekannter Genauigkeit.

Um bereits durch die Konstruktion der Schnittstelle eine hohe Zuverlässigkeit der Informationen zu unterstützen, wird ein Handling der Schnittstelle vereinbart, wonach das Auskunftssystem seine Fahrtinformation auf konkrete Meldeereignisse stützt, nicht auf Rückschlüsse aus Nichtereignissen.

Damit dem Datenabnehmer, nach der initialen Übertragung einer Fahrt im Dienst AUS, ein möglichst vollständiger Stand der Fahrt vorliegt, muss die Erstmeldung stets als Komplettfahrt an das Abnehmersystem übermittelt werden. (Daten-Abnehmer muss keine Kenntnis des Periodenfahrplans, Tagesfahrplans besitzen).

Vorschauzeit

Je weiter eine mit wissenschaftlich-technischen Methoden erzeugte Prognose in die Zukunft reicht, desto unkalkulierbarer werden die Einflussgrößen, was wiederum deren Ungenauigkeit vergrößert. Dieses Erkenntnis entspricht zugleich der intuitiven Erwartung.

Sie trifft auch für die Verkehrsvorhersage zu. Grundsätzlich sind Prognosen nur für relativ zeitnahe Fahrten verlässlich. Um nicht Gefahr zu laufen, eine scheinbare Prognosegenauigkeit vorzutäuschen, besitzt jedes Rechnergestützte Betriebsleitsystem (ITCS) nur eine begrenzte Vorschauzeit. Die Vorschauzeit ist projektspezifisch und beträgt etwa 20-60 min. Daher kann es zu Fahrten, die zu weit in der Zukunft liegen, noch keine Prognose über die Pünktlichkeit abgeben.

Umgekehrt wird auf Abnehmerseite eine exakte Langfristprognose auch nicht erwartet. Deswegen macht es in einem Auskunftssystem keinen Sinn, bei einer morgens abgefragten Auskunft, Verbindungen, die erst am Abend verkehren, als pünktlich zu bezeichnen.

Das Auskunftssystem fordert daher beim ITCS beim Aufsetzen des AUS-Abonnements eine gewünschte Vorschauzeit an.

Melderegeln

Das ITCS muss grundsätzlich jede Fahrt, für die Prognosen zur Verfügung stehen oder weitere Änderungen, z.B. Fahrtwegänderungen, bekannt sind, mindestens einmal melden.

Das ITCS übermittelt Prognosen für diejenigen Fahrten, die innerhalb der Vorschauzeit beginnen oder zu Beginn des Abonnementzeitraums bereits aktiv sind. Eine in der Zukunft liegende Fahrt liegt genau dann in der Vorschauzeit, wenn der Abfahrtszeitpunkt der Fahrt an der Starthalttestelle in dem durch die Vorschauzeit angegebenen Zeitfenster ab dem aktuellen Zeitpunkt liegt.

Fahrten, die jenseits der Vorschauzeit liegen, werden vom ITCS normalerweise nicht gemeldet. Nur im Fall, dass bereits frühzeitig verlässliche Aussagen (z.B. über Fahrwegsänderungen oder Fahrtausfälle) getroffen werden können, kann ein ITCS das Auskunftssystem über den Status von Fahrten informieren, noch bevor sie in die Vorschauzeit fallen. Dies macht insbesondere bei größeren Störungen oder Baumaßnahmen Sinn, bei denen längere Zeit im Voraus feststeht, dass der Referenzfahrplan für die Fahrt nicht eingehalten werden kann oder die Fahrt sogar entfallen muss. Hat ein ITCS ein Auskunftssystem noch vor Eintreten in die Vorschauzeit über eine Fahrt informiert, so sind – im Falle von Statusänderungen – weitere Aktualisierungsmeldungen noch vor Erreichen der Vorschauzeit zu senden. Ungeachtet einer eventuellen Meldung vor Erreichen der Vorschauzeit hat das ITCS die Fahrt **auf jeden Fall bei Eintritt in die Vorschauzeit** zu melden, auch wenn dies eine Wiederholung einer früheren Meldung bedeuten sollte.

Es werden auch solche Fahrten als zum Zeitfenster gehörend betrachtet, die zwar selbst außerhalb des Zeitfensters liegen, die aber in einem unmittelbaren verkehrlichen Zusammenhang zu anderen Fahrten innerhalb des Zeitfensters stehen. Ein Beispiel dafür ist eine Flügelfahrt, die sich von einem Zug abspaltet. Die Zugfahrt liegt innerhalb des Zeitfensters, dann gehören auch alle Flügelzüge zum Zeitfenster – auch wenn die Flügelfahrten selbst außerhalb des Zeitfensters liegen sollten. Durch diese Regel werden Inkonsistenzen zwischen den einzelnen Zugteilen vermieden. Ein anderes Beispiel sind Züge, die ihre Gattungsbezeichnung oder Produktbezeichnung unterwegs ändern und daher oft als zwei Einzelfahrten dargestellt werden. Aus verkehrlicher Sicht handelt es sich aber um einen durchgehenden Zug. Im Falle einer frühzeitigen Meldung eines geänderten Fahrwegs, wenn es zu der betreffenden Fahrt noch keine Prognosen zu irgendeiner Abfahrts- oder Ankunftszeit gibt, empfiehlt es sich, den Prognose-Status auf *Unbekannt* zu setzen. Diese Vorgehensweise ist besser als das Element *PrognoseMoeglich* auf *false* zu setzen, weil Prognosen zur Fahrt ja möglich sein werden, es aber noch zu früh dafür ist.

Die Meldung sollte innerhalb der Vorschauzeit so früh wie möglich erfolgen. Sofern dies nicht möglich ist, wird eine Meldung für die Fahrt nach dem ersten Soll-Ist-Vergleich generiert (nach Anmelden, nach erstem Funkkontakt, vor/an/nach der Starthalttestelle).

Sobald eine Folgefahrt in der Vorschauzeit fällt, soll diese auch so früh als möglich mit dem gesamten Verspätungsprofil gemeldet werden (d. h. mit der Prognose für die Starthalttestelle und alle weiteren Halttestellen).

Für jede übermittelte Fahrt wird ihr prognostiziertes Verspätungsprofil (s. Abschnitt 6.1.1 6.1.2) bis zum Ende der Fahrt kommuniziert, auch wenn die Fahrt erst jenseits des Prognosehorizontes endet.

Eine einmal gemeldete Fahrt muss fortgesetzt gemeldet werden, bis sie zu Ende ist oder die Prognose auf unmöglich gesetzt wurde.

Das Auskunftssystem kann eine Fahrt dann als pünktlich annehmen, wenn eine Erstmeldung durch das ITCS erfolgt ist und PrognoseMoeglich nicht auf false gesetzt wurde. Ohne eine aktive Übermittlung dieser Informationen über die Schnittstelle beauskunftet das Fahrplanauskunftssystem die betreffende Fahrt gemäß Sollfahrplandaten. Unterliegt ein Fahrzeug nicht der ITCS-Kontrolle, so bleibt die Erstmeldung aus und es kann den Kunden nur der Sollfahrplan angeboten werden.

Durch dieses Vorgehen kann das Auskunftssystem sicherstellen, dass nur Fahrten als pünktlich gekennzeichnet werden, die vom ITCS tatsächlich überwacht und fehlerfrei übermittelt wurden.

Nachteil dieses Vorgehens ist das etwas erhöhte Datenvolumen, das übertragen werden muss. Insbesondere bei jedem **Neuaufsetzen eines Ist-Daten-Abonnements** (z.B. nach einem Neustart) muss für jedes gerade sich im Umlauf befindliche Fahrzeug, das von dem Abonnement betroffen ist, eine Meldung an das Auskunftssystem gesendet werden.

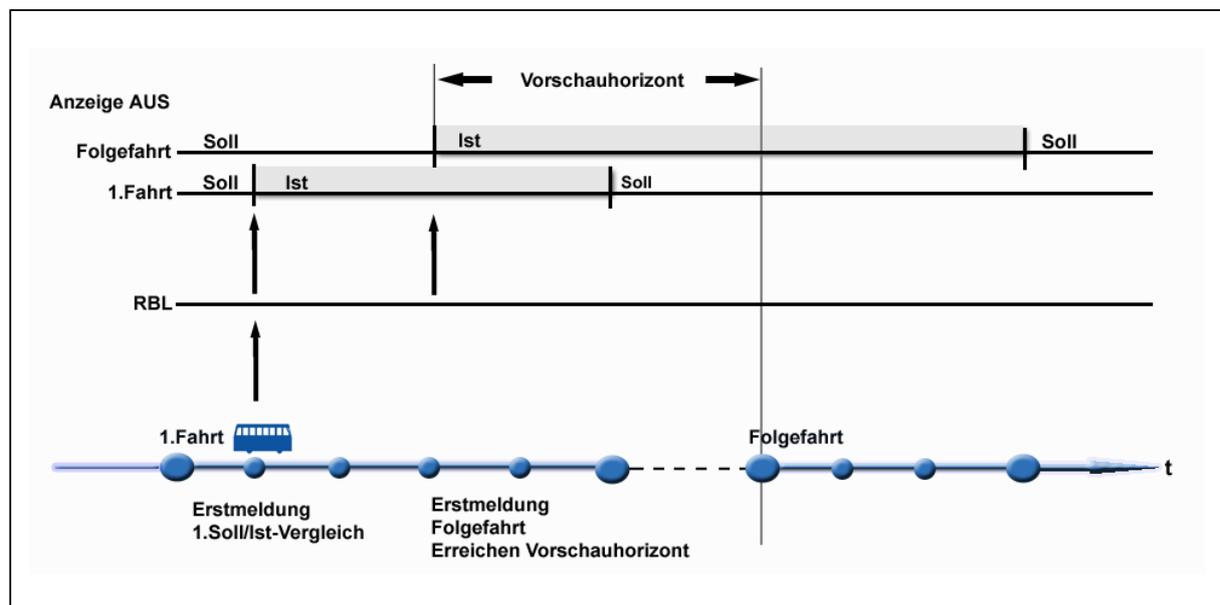


Abbildung 57: Prognosehorizont und aktive Erstmeldung

6.1.7 Zeitliches Meldeverhalten - Hysterese

Der Fachdienst AUS meldet die aktuellen absoluten Ankunfts- bzw. Abfahrtszeiten. Inhalt der Verspätungsmeldung sind demnach keine relativen Angaben zur vorhergehenden Meldung - etwa „+5 min“ - oder zum statischen Sollfahrplan, sondern jede einzelne AUS-Meldung ist für sich interpretierbar.

Das zeitliche Meldeverhalten bei Änderungen der Fahrplanlage ist relativ zur letzten Meldung in Form einer Hysterese-Funktion festgelegt: Sobald sich die Fahrplanlage bei einer Haltestelle gegenüber dem letzten übermittelten Wert um die abonnierte Hysterese (oder mehr) nach oben oder unten verändert, setzt das ITCS eine Ist-Meldung an das Auskunftssystem ab, welche die alten Werte überschreibt.

Dabei ist darauf zu achten, dass alle Änderungen im Vergleich zur letzten Meldung kommuniziert werden: Wenn an einem beliebigen Halt einer Fahrt die Änderung an den Prognosen die Hysterese erreicht, werden neben diesem Halt auch automatisch mit der Fahrtmeldung alle weiteren Änderungen der Fahrt übermittelt – unabhängig von der Hysterese. So wird gewährleistet, dass die Datenempfänger immer ein vollständiges konsistentes Abbild der Fahrt erhalten.

Es wird empfohlen, einen einzigen Hysteresewert global für das gesamte Ist-Daten-Abonnement im Bereich von 1-2 min zu definieren. Eine Festlegung von Schwellwerten je Linie oder gar je Fahrt oder Taktzeit einer Linie kann wegen der zu erwartenden Komplexität nicht angeraten werden. Stattdessen soll die Bedeutung des globalen Hysteresewerts so verstanden werden, dass das Auskunftssystem keine Meldungen zu erhalten wünscht, die unter diesem Schwellwert liegen (Die Abweichung muss also größer oder gleich dem angegebenen Wert sein, damit Abweichungen übertragen werden.). Umgekehrt kann sich das ITCS aber vorbehalten, Meldungen, die eigentlich über dem Schwellwert liegen, zu unterdrücken, da es selbst feststellen kann, ob eine Übertragung wirklich sinnvoll ist. Zum Beispiel kann dies bei dichtem Taktverkehr unterbleiben. Auf diese Weise bleibt dem ITCS eine Möglichkeit, selbst dynamisch über sinnvolle Schwellwerte zu entscheiden.

6.1.8 Rücknahme der Prognosen/Rücksetzung der Fahrt

Falls das ITCS feststellt, dass für die Fahrt keine Verspätungsprognosen zu Ankünften und Abfahrten zu den Halten, die noch nicht erfolgt sind, abgegeben werden können, hat das ITCS die Möglichkeit, eine vorher gemeldete Prognose wieder zurückzunehmen. In diesem Fall muss das ITCS für jede bereits gemeldete Fahrt eine Fahrplanabweichungsmeldung mit dem Attribut *PrognoseMoeglich=false* an das Auskunftssystem senden. Somit weiß das Auskunftssystem über den Ungenauigkeitsstatus dieser Fahrten Bescheid und kann sie für die Kunden entsprechend kennzeichnen. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Nach einer Meldung mit dem Attribut *PrognoseMoeglich=false* werden alle prognostizierten Zeiten für alle Halte auf die zuletzt gemeldeten Soll-Zeiten zurückgesetzt.

Sollte das ITCS für eine bereits gemeldete Fahrt alle Änderungen, z.B. Fahrtweg, FahrtspezialText etc., zurücksetzen, schickt ITCS die Fahrt mit dem Feld „FahrtZuruecksetzen=true“. In diesem Fall fällt das Zielsystem auf eine Fahrtversion, die aus VDV454 REF-AUS oder den vorliegenden Soll-Daten zurück. Liegen dem Zielsystem keine Solldaten vor, werden die zurückgesetzten Fahrten als nicht gemeldet betrachtet. Ebenso werden die bereits gemeldeten Zusatzfahrten bei der Rücksetzung als nicht gemeldet betrachtet.

Achtung: Das Rücksetzen der Fahrten kann unter Umständen zur Verschlechterung der Fahrgastinformation führen und soll deswegen nur in Ausnahmefällen benutzt werden. Stattdessen soll eine erneute Übermittlung der Fahrt als Komplettfahrt präferiert werden.

6.1.9 Tatsächliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten

Durch den Parameter „MitRealZeiten“ in der AboAnfrage kann das ITCS angewiesen werden, zu welchem Zeitpunkt die tatsächlichen Ankunfts- und Abfahrtszeiten (nur Prognosestatus „Real“) am Halt übertragen werden sollen. Bei „true“ wird bei der Auslösung von tatsächlichen Zeiten (Ankunfts- oder Abfahrtsereignissen) unmittelbar eine Meldung ausgelöst, bei „false“ können die Information frühestens mit dem nächsten meldungsauslösenden Ereignis (z.B. Hysterese) übermittelt werden. Der Parameter „MitRealZeiten“ hat keinen Einfluss auf den Zeitpunkt der Übermittlung der anderen Prognosestatus („Geschätzt“, „Prognose“, „Unbekannt“), bzw. welche Werte im Prognosestatus übermittelt werden dürfen (s. Kapitel 5.1.3).

Werden am Beginn des Lebenszyklus eines neuen Abonnements alle bereits aktiven Fahrten übertragen, so hat das ITCS für jede Fahrt für die bereits angefahrenen Halte die tatsächlichen Zeiten mitzusenden.

6.1.9.1 Tatsächliche Ankunfts- und Abfahrtszeiten

Tatsächliche Zeiten werden immer über Ereignisse (Ankunft oder Abfahrt am Halt), ermittelt. Diese werden im Element IstHalt im Unterelement IstAbfahrtPrognose bzw. IstAnkunftPrognose mitgeteilt und durch das Element IstAbfahrtPrognoseStatus=Real bzw. IstAnkunftPrognoseStatus=Real gekennzeichnet (s. Kapitel 5.2.2.3).

Folgendes ist zu beachten:

1. Der Prognosestatus „Real“ basiert immer auf einem ausgelösten Ankunfts- oder Abfahrtsereignis (oder auf der entsprechenden Durchfahrt).
2. Der Prognosestatus „Real“ sagt nichts über die Genauigkeit der ermittelten Zeit aus, diese kann auch berechnet sein (z.B. über ein Einfahrtsereignis und den Restfahrweg).
3. Bei „MitRealZeiten=false“ löst ein Prognosestatuswechsel nach „Real“ nicht sofort eine neue Meldung aus. In diesem Fall muss von einer verspäteten Meldungsübertragung ausgegangen werden, aufgrund fehlender anderer Ereignisse wird „Real“ ggf. nie übermittelt.
4. Tatsächliche Zeiten werden normalerweise nicht aktualisiert, da sie sich nicht mehr verändern. Je Halt und Ereignis (Ankunft oder Abfahrt) wird die tatsächliche Zeit normalerweise nur ein einziges Mal übertragen. Bei Komplettfahrtmeldungen oder Halten mit Attributänderungen (s. Kapitel 6.1.2) müssen aus technischen Gründen ev. bereits in der Vergangenheit liegende Halte erneut übermittelt werden.

6.1.9.2 Geschätzte und prognostizierte Ankunfts- und Abfahrtszeiten

Falls für eine zurückliegende Ankunft oder Abfahrt dem ITCS kein Ereignis vorliegt, (z.B. weil die Haltestelle vom Fahrzeug nicht angefahren worden ist oder die Verbindung zum ITCS unterbrochen war), kann das ITCS keine tatsächliche Ankunfts- oder Abfahrtszeit ermitteln. In diesem Fall kann das ITCS eine plausible Zeit schätzen und zusammen mit der Kennzeichnung senden, dass es sich um eine geschätzte Zeit (IstAbfahrtPrognoseStatus = „Geschätzt“ bzw. IstAnkunftPrognoseStatus = „Geschätzt“) handelt, um eine ehemals prognostizierte Zeit mit der Kennzeichnung als Prognose (IstAbfahrtPrognoseStatus = „Prognose“ bzw. IstAnkunftPrognoseStatus = „Prognose“) zu aktualisieren.

Folgendes ist zu beachten:

1. „Geschätzt“ erlaubt keinen Rückschluss, dass ein Halt wirklich angefahren wurde, sondern lediglich darauf, dass dieser Halt nicht mehr angefahren wird.
2. Es muss berücksichtigt werden, dass nicht klar ist, zu welchem Zeitpunkt ein ITCS „Geschätzt“ übermittelt. Ein Prognosestatuswechsel nach „Geschätzt“ löst mangels Ankunfts-, bzw. Abfahrtsereignis nicht sofort eine neue Meldung aus. Es muss somit grundsätzlich von einer verspäteten Meldungsübertragung ausgegangen werden, aufgrund fehlender Ereignisse wird „Geschätzt“, ggf. nie übermittelt.
3. Es muss berücksichtigt werden, dass einige ITCS „Geschätzt“ nicht verwenden und somit auch nie versenden.
4. In den meisten Fällen sind die Prognosestatus „Prognose“ und „Geschätzt“ ohne Informationsverlust austauschbar. „Geschätzt“ bringt den Vorteil mit sich, dass man bereits anhand des Status erkennen kann, dass diese Ankunft oder Abfahrt nicht mehr angefahren wird.
5. „Geschätzt“ kann nur dann korrekt übermittelt werden, wenn das ITCS ermitteln kann, dass die entsprechende Ankunft oder Abfahrt nicht mehr angefahren wird. Dafür muss das ITCS wissen, in welchem Bereich der Fahrt sich das Fahrzeug befindet.
6. Bei einer geschätzten Zeit (ohne Ereignis) handelt es sich nie um eine „ungenau“ tatsächliche Zeit (mit Ereignis).

6.1.10 Fahrtausfälle

Für die Mitteilung des ITCS über ausfallende Fahrten gibt es drei unterschiedliche Ausgangssituationen:

- a. Der Datensender und das Auskunftssystem kennen dieselbe Fahrplanversion, in der Leitstelle wird aber - in Abweichung vom Planungsstand - vor der Übertragung der Sollfahrpläne im REF-AUS-Dienst eine Fahrt annulliert.
- b. Nach Abschluss der REF-AUS-Übertragung wird in der Leitstelle eine Fahrt gelöscht
- c. Der Datensender und das Auskunftssystem kennen NICHT dieselbe Fahrplanversion. Im Periodenfahrplan wurde die Fahrt vor der Übertragung an das Leitsystem entfernt (geplanter Ausfall). Das Auskunftssystem verfügt jedoch nur über einen älteren Fahrplan-

stand, in der die Fahrt noch enthalten ist. Das Leitsystem kann in diesem Fall kein „FaelltAus“ angeben, da die Fahrt dort nicht mehr geführt wird. Die Fahrt wird daher im REF-AUS Dienst nicht mehr übertragen.

Im Fall a) wird die zu löschende Fahrt in der Struktur *SollFahrt* in *LinienFahrplan* mitgeteilt und durch das Attribut *FaelltAus* gekennzeichnet.

Im Fall b) wird die zu löschende Fahrt in der Struktur *IstFahrt* über den Dienst AUS mitgeteilt und durch das Attribut *FaelltAus* gekennzeichnet.

In beiden Fällen sollten in der Struktur *SollFahrt* bzw. *IstFahrt* jeweils alle bekannten Haltestellen der Fahrt übertragen werden, um damit die Fahrt-Identifikation zu erleichtern.

Im Fall c) wird die zu löschende Fahrt in der Struktur *SollFahrt* im *LinienFahrplan* nicht mitgeliefert und dadurch dem Auskunftssystem als ausgefallen gekennzeichnet (Kurz: existiert im *LinienFahrplan* die entsprechende *SollFahrt* nicht, gilt dies als Ausfall).

6.1.11 Zusätzliche Fahrten

Ebenso gibt es für die Mitteilung des ITCS über zusätzliche Fahrten drei unterschiedliche Ausgangssituationen:

- a. Der Datensender und das Auskunftssystem kennen dieselbe Fahrplanversion, in der Leitstelle wird aber - in Abweichung vom Planungsstand - vor der Übertragung der Sollfahrpläne im REF-AUS-Dienst eine zusätzliche Fahrt eingeplant.
- b. Nach Abschluss der REF-AUS-Übertragung wird in der Leitstelle eine zusätzliche Fahrt disponiert.
- c. Der Datensender und das Auskunftssystem kennen NICHT dieselbe Fahrplanversion, Im Periodenfahrplan wurde die Fahrt vor der Übertragung an das Leitsystem zusätzlich eingeplant (Zusatzfahrt) und an das Leitsystem übermittelt.

Im Fall a) wird die zusätzliche Fahrt in der Struktur *SollFahrt* in *LinienFahrplan* mitgeteilt und durch das Attribut *Zusatzfahrt* gekennzeichnet.

Im Fall b) wird die zusätzliche Fahrt in der Struktur *IstFahrt* mitgeteilt und durch das Attribut *Zusatzfahrt* gekennzeichnet.

Im Fall c) wird die zusätzliche Fahrt in der Struktur *SollFahrt* in *LinienFahrplan* mitgeteilt und je nach Möglichkeit des Leitsystems durch das Attribut *Zusatzfahrt* gekennzeichnet, oder eben nicht.

Falls die zusätzliche Fahrt einen Fahrweg nimmt, der von den anderen Fahrten der Linie abweicht, muss sichergestellt sein, dass dieser Fahrweg bereits vorab im Planungssystem versorgt wurde. Sonst kann evtl. die zusätzliche Fahrt nicht auf die Netztopologie des Auskunftssystems abgebildet werden. Im Falle eines unbekanntes Fahrwegs muss im Auskunftssystem eine angemessene Reaktion erfolgen.

6.1.12 Implementierung bei Bahnanwendungen

Bei den Verkehren der Bahnen kommt es häufig nicht zu der im Nahverkehr üblichen Linienbildung. Um aber das vorgestellte Datenmodell auch auf die Fahrpläne der Bahnen anwenden zu können, wird vorgeschlagen, die Kursbuchstrecken für eine Liniendefinition zu verwenden. Die FahrtID wäre in diesem Fall die (eindeutige) Zugnummer, der LinienText bestünde aus Zuggattung und Zugnummer (z.B. „EC 18“). Ein Zuglauf kann folglich anhand der Kursbuchstrecken in mehrere „Linien“ gebrochen werden.

6.1.13 Sicherstellung plausibler Prognosen

Inkonsistenzen sind bei der Datenlieferung zu vermeiden. Wenn in einem Fahrtverlauf zu einem Halt eine Ankunftsprognose übermittelt wird, die zeitlich vor den Prognosen eines vorhergehenden Halts liegt, dann müssen die Prognosen der vorhergehenden Halts vom Datenlieferanten so angepasst werden, dass wieder plausible Prognosen ohne negative Zeitsprünge für den gesamten Fahrtverlauf vorliegen. Desweiteren muss die Ankunftsprognose an einem Halt immer früher oder gleich der Abfahrtsprognose sein. Wenn z.B. bei einer Fahrt mit den Haltestellen „A, B, C“ eine neu übermittelte Ankunftsprognose für C früher ist, als die zuletzt übermittelten Prognosen für B (oder sogar A), dann muss der Datenlieferant die Prognosen von B (und ggf. A) auch anpassen.

Beispiel, bei welchem die Abfahrt von A auch wieder mitgesendet werden muss:

- letzte Prognose: Abfahrt A = 12:05, Ankunft B = 12:07
- Fahrzeug fährt um 12:02 von A ab
- neue Prognose: Abfahrt A = 12:02, Ankunft B = 12:04, weil sonst der Fahrtverlauf nicht plausibel wäre (Abfahrt A = 12:05, Ankunft B = 12:04)

6.2 Anschlussinformationen

Ziel der Anschlussinformationen ist es, den Auskunftssystemen die Entscheide und Informationen der Anschlusssicherung mitzuteilen, damit die Fahrgäste informiert werden können. Es ist nicht das Ziel, eine Anschlusssicherung zu ermöglichen – dazu gibt es den ANS-Dienst der VDV453.

6.2.1 Situationsbeschreibung

Der Fahrgast des Öffentlichen Verkehrs ist in vielen Fällen auf Anschlüsse anderer Linien angewiesen. Der Begriff des Anschlusses ist im Auskunftssystem meist weiter gefasst als bei den ITCS-Systemen. Für ein Auskunftssystem besteht zwischen zwei Fahrten ein Anschluss, wenn ein Fahrgast sinnvollerweise zwischen diesen beiden Fahrten umsteigen kann, um eine Reise zweckmäßig durchzuführen.

Anschlüsse an wichtigen Umsteigeknoten werden von den Verkehrsunternehmen vorab geplant, um den Fahrgästen eine möglichst komfortable Reisekette zu gewährleisten.

6.2.2 Anwendungsfälle

Für die Fahrgast-Information und –Interaktion lassen sich folgende Anwendungsfälle unterscheiden (vgl. Abbildung 58)

Pre-trip Anschlussinformation:

Die Pre-trip Anschlussinformation gibt vorab Aufschluss über alle Anschlüsse, die im Betriebsgeschehen überwacht und wenn möglich gesichert werden sollen. Diese Information hat für den Fahrgast einen zusätzlichen Nutzen, weil Anschlüsse, für die eine Anschluss-sicherung durchgeführt werden wird, im Allgemeinen zuverlässiger sind als Anschlüsse, die nicht aktiv überwacht werden. Bei Vorliegen dieser Informationen ist ein elektronisches Fahrplanauskunftssystem in der Lage, gezielt Verbindungen mit höherer Zuverlässigkeit zu berechnen.

On-trip Anschlussinformation kollektiv:

Mittels der kollektiven On-trip Anschlussinformation kann sich ein Fahrgast über alle Anschlussmöglichkeiten seiner aktuellen Fahrt informieren. Dabei werden die aktuellsten Daten aus den Anschluss-sicherungsvorgängen herangezogen. Die kollektive Information kennt nicht die Reisepläne einzelner und nimmt darauf keine Rücksicht.

On-trip Anschlussinformation personalisiert:

Die personalisierte On-trip Anschlussinformation überwacht als Reisebegleitungsdienst selbstständig die Reisepläne der angemeldeten Fahrgäste und informiert diese aktiv, wenn Anschlüsse gefährdet sind.

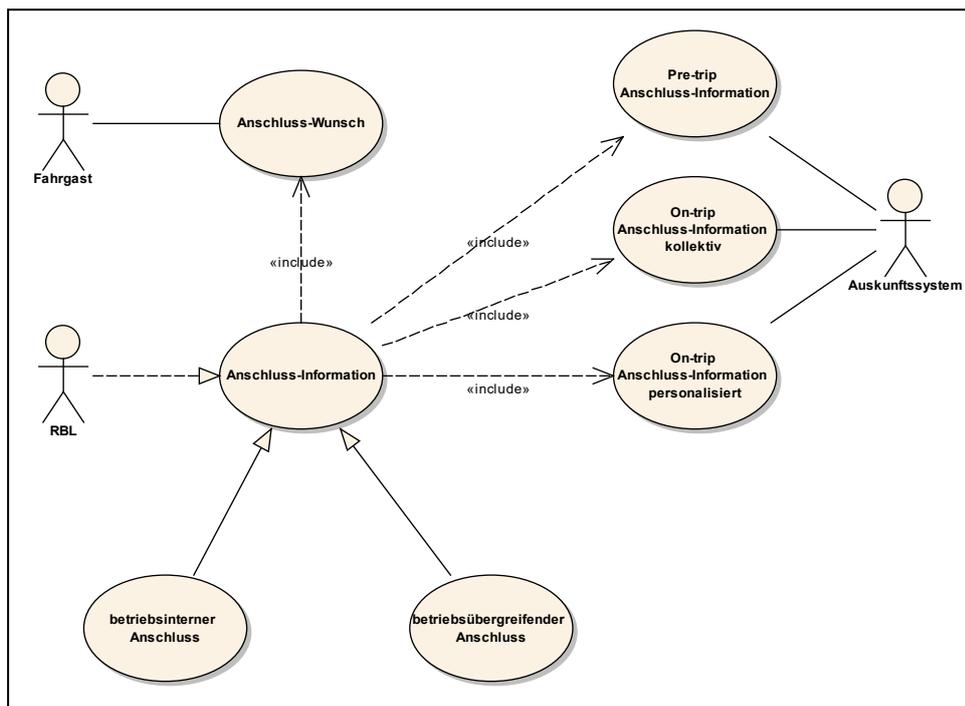


Abbildung 58: Anwendungsfälle der Anschlussinformation

Eine Anschlusssicherungsmaßnahme kann innerhalb eines Verkehrsunternehmens oder auch betriebsübergreifend stattfinden. Im ersten Fall ist nur ein ITCS-System beteiligt, im zweiten Fall werden Nachrichten zwischen zwei ITCS-Systemen ausgetauscht.

6.2.3 Anschlussinformationen im Fahrplanauskunftssystem

Um vorab über die geplanten Anschlüsse informieren zu können, müssen diese als Zubringer-Abbringer-Fahrten-Paare an ein Auskunftssystem übertragen werden. Diese Fahrtenpaare werden dem Auskunftssystem im Rahmen der Solldatenübermittlung bekanntgegeben (vgl. Kapitel 5.1.3.2 und Kapitel 0)

Wenn sich während des Betriebs ein Zubringer einem Anschlusspunkt nähert, wird durch Information der ITCS-Systeme untereinander das Abbringersystem über die prognostizierte Ankunftszeit des Zubringers informiert, damit es entscheiden kann, ob der Abbringer im Falle einer Verspätung warten soll. Eine entsprechende Information muss dann im Rahmen der Istdatenübermittlung vom Abbringer-ITCS an das Fahrplanauskunftssystem übertragen werden (vgl. Kapitel 5.3.3).

6.2.4 Nachrichteninhalte

Für die Übermittlung von Informationen über zu sichernde Anschlüsse müssen Identifikatoren verwendet werden, die global über alle beteiligten Systeme verstanden werden können. Die Information über einen zu sichernden Anschluss umfasst folgende Datenelemente:

- ID des Anschlusses
- Fahrt-ID Zubringer
- HaltID Zubringer am Anschluss-Ort
- Fahrt-ID Abbringer
- HaltID Abbringer am Anschluss-Ort
- Leitstellenkennung Zubringer (Betriebskennung)
- (Leitstellenkennung Abbringer ist implizit klar, wenn der Abbringer die Daten meldet.)
- Notwendige Umsteigezeit
- Maximale automatische Verzögerung

Die notwendige Umsteigezeit beschreibt die Zeit, die ein Fahrgast typischerweise benötigt, um vom Zubringer in das Abbringerfahrzeug zu wechseln.

Die maximale automatische Verzögerung bezeichnet die Zeitspanne, in der das Abbringerfahrzeug von seiner Leitstelle automatisch zurückgehalten wird, wenn der Zubringer Verspätung hat. Erst bei Überschreiten dieses Verspätungswerts wird eine Entscheidung vom Disponenten des Abbringer-ITCS-Systems eingefordert.

Um zur Prozesszeit das Meldungsaufkommen möglichst klein zu halten, darf ein Fahrplanauskunftssystem einen gesicherten Anschluss als machbar einstufen, solange sich die Verspätung des Zubringers unter dem Schwellwert der maximalen automatischen Verzögerung bewegt. Bei größeren Verspätungen gilt der Anschluss als gebrochen, es sei denn, dass eine Meldung des Abbringers-ITCS-Systems eintrifft, die anzeigt, dass der Disponent eine höhere weitere Wartezeit für den Abbringer angeordnet hat. Selbstverständlich kann ein Anschlussbruch auch unterhalb der maximalen automatischen Verzögerung durch den Disponenten angeordnet werden.

Das Abbringer-ITCS sendet also in folgenden Situationen Meldungen:

- Beim Entscheid den Anschluss zu brechen,
- Beim Entscheid, den Abbringer länger als die automatische Verzögerung zurückzuhalten,
- bei neuen, sich dynamisch ergebenden Anschlusspaaren und
- bei Aufgabe der Anschlusssicherung
(Anschlusssicherungsvorgang wird zurückgezogen, damit wird aber keine Aussage über das Zustandekommens dieses Anschlusses getroffen).

6.2.5 Sitzenbleiber

Ein Spezialfall bei Anschlussinformationen ist der sog. „Sitzenbleiber“. Hierbei handelt es sich um einen virtuellen Anschluss im selben Fahrzeug. Diese Situation entsteht, wenn das Fahrzeug am Ende einer Fahrt auf eine andere Linie übergeht und dort eine neue Fahrt beginnt (Linienwechsel innerhalb eines Umlaufs). Zwischen beiden Fahrten wird für den Fahrgast ein Anschluss ausgewiesen. Der Fahrgast kann jedoch im gleichen Fahrzeug verbleiben (vorausgesetzt, es ist gestattet). In diesem Fall ist der Hinweis, dass er nicht umzusteigen braucht, für den Fahrgast eine wesentliche Hilfe.

7 Glossar

Begriff	Beschreibung
Abonnement-Verfahren	in der Schnittstelle festgelegtes Kommunikationsverfahren für den Datenaustausch
AND	Allgemeiner Nachrichtendienst: Dienst zum Austausch von betrieblichen Nachrichten zwischen zwei Leitstellen
ANS	Anschlusssicherung: Dienst zum betrieblichen Austausch von Daten zur Anschlusssicherung
Anschlussplanung	Festlegung der zu überwachenden Anschlüsse (auf Grundlage des tagesaktuellen Fahrplans)
AUS	Fahrplanauskunft Ist-Datendienst, Ist-Daten aus dem Betriebsgeschehen für kurzfristige Auskünfte
Betriebstag	Zeitraum für die Gültigkeit von Fahrplänen innerhalb eines ITCS (können in diversen ITCS unterschiedlich sein)
DDS	Datendrehscheibe
DFI	Dynamische Fahrgastinformation: Dienst zum betrieblichen Austausch von Daten für die Fahrgastinformation
Disposition	operatives Management zur Steuerung von Verkehr und Betrieb
Fahrplanprognose	Vorausschau auf den Ist-Fahrplan eines nachfolgenden Zeitabschnitts
Gültigkeitszeitraum von Fahrplänen	Festliegender Zeitraum, für den ein Fahrplan gültig ist, z.B. eine Fahrplanperiode. Unterschiedliche Verkehrsbetriebe haben in der Regel keine übereinstimmenden Gültigkeitszeiträume für Fahrpläne.
HTML	Hyper Text Markup Language
http	Hyper Text Transfer Protocol
Immatrikulationsnummer	Eindeutige, unveränderliche Identifikationsnummer eines Fahrzeuges unter der das Fahrzeug behördlich registriert ist.
Ist-Fahrplan	Aus dem Soll-Fahrplan generierter Fahrplan, der um aktuelle Informationen ergänzt wurde.
ITCS	Intermodal Transport Control System (Synonym für RBL)
Leitstelle	Einrichtung zur Regelung und Steuerung der verkehrlichen und betrieblichen Abläufe eines Verkehrsbetriebes
Linienfahrt	Fahrt auf einer Linie
Metadaten	zwischen zwei Verkehrsunternehmen vereinbarte Definitionen und Festlegungen als Grundlage für den Datenaustausch
Periodenfahrplan	Fahrplan, der während einer festgelegten Zeit (Fahrplanperiode) gilt und in diversen Medien (Fahrplanbuch, elektronische Fahrplanauskunft) veröffentlicht ist
Prozessdatenaustausch	Austausch von aktuellen Informationen zwischen ITCS und Fahrplanauskunft
REF-AUS	Fahrplanauskunft Soll-Datendienst (Referenz), tagesaktuelle Soll-Fahrpläne für mittelfristige Auskünfte
Referenzdatenaustausch	Austausch der Soll-Fahrpläne zwischen ITCS und Fahrplanauskunft
Sitzenbleiber	virtueller Anschluss im selben Fahrzeug, Durchbindung (siehe Abschnitt 6.2.5)

Begriff	Beschreibung
Soll-Fahrplan	geplanter Fahrplan
Umsteigezeit	Zeitbedarf für den Wechsel der Verkehrsmittel an einem Anschlusspunkt
Verfrühung	negative Abweichung vom Soll-Fahrplan
Verspätung	positive Abweichung vom Soll-Fahrplan
VIS	Visualisierung: Dienst zum Austausch von Prozessdaten zur Visualisierung vom Fremdfahrzeugen in einer Leitstelle
XML	Extended Markup Language

8 Englische Alias-Bezeichner

Folgende Tabellen enthalten die in dem SIRI-Standard spezifizierten Entsprechungen für die in der VDV-454-Schrift definierten Dienste und Elemente, die in internationalen Implementierungen zum Einsatz kommen.

Für die Entsprechungen der weiteren Elemente wird auf die SIRI-Dokumentation verwiesen.

8.1 Dienste

VDV454 Bezeichnung		SIRI Entsprechung	
Langbezeichnung	Abk.	Langbezeichnung	Abk.
Fahrplanauskunft Referenzdatendienst	REF-AUS	Production Timetable Service	PT
Fahrplanauskunft Prozessdatendienst	AUS	Estimated Timetable Service	ET

8.2 Root-Elemente und komplexe Subelemente

VDV454 Bezeichnung	SIRI Entsprechung
AboAUS	EstimatedTimetableSubscriptionRequest mit EstimatedTimetableRequest
AboAUSRef	ProductionTimetableSubscriptionRequest mit ProductionTimetableRequest
AUSNachricht	ProductionTimetableDelivery (PT Service) EstimatedTimetableDelivery (ET-Service)
FahrtStartEnde	DatedVehicleJourneyIndirectRef
IstHalt	EstimatedCall
IstFahrt	EstimatedTimetableVersionFrame mit EstimatedVehicleJourney
LinienFahrplan	DatedTimetableVersionFrame
SollAnschluss	TargetedInterchange
SollFahrt	DatedVehicleJourney
SollHalt	DatedCall
Zeitfenster	ValidityPeriod

8.3 Weitere Elemente

Folgende Tabelle enthält weitere englische Alias-Bezeichner, die bei der SIRI-Implementierung zum Einsatz kommen

VDV454 Bezeichnung	SIRI Entsprechung
AbfahrtssteigText	DeparturePlatformName
Abfahrtszeit	AimedDepartureTime
AnkunftssteigText	ArrivalPlatformName
Ankunftszeit	AimedArrivalTime
Aussteigeverbot	(ArrivalBoardingActivity)
Durchfahrt	(DepartureBoardingActivity)/ (ArrivalBoardingActivity)
Einsteigeverbot	(DepartureBoardingActivity)
EndHaltID	DestinationRef
Endzeit	AimedArrivalTime
FaelltAus	Cancellation
FahrplanVersionsID	VersionRef
FahrradMitnahme	(VehicleFeatureRef)
FahrtID	DatedVehicleJourneyRef
FahrtRef	DatedVehicleJourneyRef
HaltestellenName	StopPointName
HaltID	StopPointRef
FahrtspezialText	JourneyNote/LineNote
HstSeqZaehler	VisitNumber
Hysterese	ChangeBeforeUpdate
IstAbfahrtDisposition	ExpectedDepartureTime
IstAbfahrtPrognose	AimedDepartureTime
IstAnkunftDisposition	ExpectedArrivalTime
IstAnkunftPrognose	AimedArrivalTime
Komplettfahrt	IsCompleteStopSequence
LinienFilter	LineRef
LinienID	LineRef
LinienText	LineNote/PublishedLineName
ProduktID	ProductRef/VehicleMode
PrognoseMoeglich	Monitored
PrognoseUngenau	PredictionInaccurate
RichtungsID	DirectionRef
RichtungsText	DestinationName
ServiceAttribut	VehicleFeatureRef
Sitzenbleiben	StaySeated
StartHaltID	OriginRef
Startzeit	AimedDepartureTime
Umsteigewegezeit	InterchangeDuration
VerfallZst	InitialTerminationTime
VerkehrsmittelID	VehicleMode

VDV454 Bezeichnung	SIRI Entsprechung
VonRichtungsText	OriginName
Vorschauzeit	PreviewIntervall
Zeitfenster	ValidityPeriod
Zugname	VehicleJourneyName
Zusatzfahrt	ExtraJourney
Zusatzhalt	ExtraCall

9 Anhang: Werte Listen (ENUM)

9.1 FoFahrzeugTyp

Es ist aktuell noch in Klärung, ob die ENUM dem UIC Standard (UIC Leaflet 580, Auszüge auch auf wikipedia) folgen, alternative ENUM definiert, oder aber der VDV454 Schrift in Bezug auf mögliche Fahrzeugtypen gar keine Werteliste beigelegt werden soll.

9.2 FoFahrzeugAusstattungsCode

Die Entität „FoFahrzeugAusstattung“ wird über das mandatory Attribut „FoFahrzeugAusstattungsCode“ definiert. Optional besitzen die Entitäten zu jedem Code eine korrespondierende Bezeichnung – das Attribut „FoBezeichnung“.

Im XSD werden die Codes als ENUM geführt, die sprachabhängigen Bezeichnungen jedoch nicht.

FoFahrzeugAusstattungsCode (ENUM)	Optional ¹ (Beispiele)		
	FoBezeichnung	Sprachcode	FoAnzahl ²
AbteilBusiness	Fahrzeug mit Businessabteil	de	N/A
AbteilFahrrad	Fahrradabteil vorhanden	de	N/A
AbteilFamilien	Fahrzeug mit Familienzone	de	
AbteilKinderwagen	Fahrzeug mit Kinderwagenabteil	de	
AbteilFahrradResPflcht	Fahrradabteil vorhanden, mit Reservationspflicht	de	N/A
AbteilKleinkind	Fahrzeug mit Kleinkinderabteil	de	N/A
AbteilRollstuhl	Fahrzeug mit Abteil für Rollstuhlfahrer	de	N/A
Klima	Klimaanlage vorhanden	de	N/A
Plaetze1	Anzahl Sitzplätze 1. Klasse	de	20
Plaetze2	Anzahl Sitzplätze 2. Klasse	de	32
PlaetzeCC	Anzahl Liegeplätze	de	22
PlaetzeFahrrad	Anzahl Abstellplätze für Fahrräder	de	3
PlaetzeFahrradResPflcht	Anzahl Abstellplätze für Fahrräder mit Reservationspflicht	de	3
PlaetzeRollstuhl	Anzahl Rollstuhlstellplätze	de	1
PlaetzeSteh	Anzahl Stehplätze	de	45
PlaetzeWL	Anzahl Bettenplätze	de	11
PlaetzeWR	Anzahl Sitzplätze im Restaurant	de	18

¹ Die Bedeutung der ENUMs werden in dieser Tabelle als Werte von "FoBezeichnung" geführt – um auch gleich beispielhaft die Befüllung der weiteren optionalen Elemente aufzuzeigen.

² Wird dieses optionale Element in den Beispielen nicht verwendet, so wird "N/A" aufgeführt.

RollstuhlToilette	Rollstuhlgängige Toilette vorhanden	de	N/A
Ruhe	Ruhewagen	de	N/A
Toilette	Toilette vorhanden	de	N/A
WLAN	WLAN Hotspot vorhanden	de	N/A

9.3 FoSprachCode

Der Sprachcode folgt dem Standard ISO 639-1:2002

(http://www.iso.org/iso/home/standards/language_codes.htm und aktuelle Liste auf der Sprachcodes auf http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_ISO_639-1_codes). Der Sprachcode besteht aus zwei kleingeschriebenen Buchstaben, identisch gemäss ISO 639-1.

Beispiele:

Sprachcode = ISO 639-1	Sprachname, deutsch	Sprachname, nativ
de	deutsch	deutsch
fr	französisch	français, langue française
en	englisch	english
it	italienisch	italiano
rm	rätoromanisch	rumantsch grischun

Siehe TextMitSprachCodeType in VDV453 Kapitel 6.1

9.4 FoTechnischesAttributCode

Die Entität „FoTechnischesAttribut“ wird über das mandatory Attribut „FoTechnischesAttributCode“ definiert. Optional besitzen die Entitäten zu jedem Code eine korrespondierende Bezeichnung – das Attribut „FoBezeichnung“.

Im XSD werden die Codes als ENUM geführt, die sprachabhängigen Bezeichnungen jedoch nicht.

FoTechnischesAttribut-Code (ENUM)	Optional³ (Beispiele)		
	FoBezeichnung	Sprachcode	FoWert
AnzAchsen	Anzahl Achsen	de	4
FzGesamtLaenge	Gesamtlänge des Fahrzeugs, z.B. Länge über Puffer in Meter	de	24.70
FzUICaustauschregime⁴	Ziffer 1 und 2 der UIC Wagennummer: Austauschregime	de	61
FzUICnummer³	Vollständige UIC Wagennummer (12 Ziffern)	de	61 85 10-90 267 8

³ Die Bedeutung der ENUMs werden in dieser Tabelle als Werte von "FoBezeichnung" geführt – um beispielhaft die Befüllung der weiteren optionalen Elemente aufzuzeigen.

⁴ Teilmenge aus 12-stelligen UIC Wagennummer; die relevante Ziffern sind in "FoBezeichnung" angegeben.

FoTechnischesAttribut-Code (ENUM)	Optional ³ (Beispiele)		
	FoBezeichnung	Sprach-code	FoWert
FzUICOrdnungsnummer3	Ziffer 9 bis 11 der UIC Wagennummer: Ordnungsnummer	de	267
FzUICPruefziffer3	Ziffer 12 der UIC Wagennummer: Prüfziffer	de	8
FzUICTyp3	Ziffer 5 bis 8 der UIC Wagennummer: Gattungskennzahlen und Heizsystem	de	10 90
FzUICVerwaltung3	Ziffer 3 und 4 der UIC Wagennummer: Ländercode	de	85
GewichtLeer	Leergewicht in Tonnen	de	40
HoeheEinstieg	Einstiegshöhe über Schienenoberkante in Zentimeter	de	55
Stufenfrei	Fahrzeug ohne Stufen zwischen Trittbrett und Fahrgastraum	de	TRUE
NiederflurEinstieg	Fahrzeug mit Niederflureinstieg	de	TRUE

9.5 FoAenderunsCode & FoAenderungsCodeAmHalt

Die ENUMs sind für „FoAenderunsCodeAmHalt“ und „FoAenderungsCode“ sind identisch und werden deshalb in nachfolgender Tabelle aufgelistet.

FoAenderungsCode (ENUM)	Optional: FoAenderungsTexte ⁵ (Beispiel)
FehlendeFamilienwagen	Verkehrsmittel verkehrt ohne Familienwagen
FehlendeFzgGruppe	Fehlende Fahrzeuggruppe
FehlendeKurswagen	Im Verkehrsmittel fehlen planmässige Kurswagen
FehlendeNiederflurwagen	Niederflurwagen (NF) fehlen
FehlendeRestaurantwagen	Verkehrsmittel verkehrt ohne Speisewagen
FehlendeRollstuhlplaetze	Rollstuhlplaetze/UWC fehlen
FehlendeWagen	Verkehrsmittel führt weniger Wagen als planmässig
GeaenderteWagenreihung	Verkehrsmittel verkehrt in geänderter Formation (generelle Formationsänderung ohne genauere Spezifikation der Änderung)
UmgekehrteWagenreihung	Formation des Verkehrsmittels gespiegelt (aber ohne zusätzliche/fehlende Fahrzeuge)
ZusaetzlicheFzgGruppe	Verkehrsmittel führt zusätzliche Fahrzeuggruppe
ZusaetzlicheKurswagen	Verkehrsmittel führt zusätzliche Kurswagen
ZusaetzlicheWagen	Verkehrsmittel führt zusätzliche Wagen

⁵ Die Bedeutung der ENUMs werden in dieser Tabelle als Werte des optionalen Elements "FoAenderungsTexte" geführt.

9.6 FoZustandsCode

Für die Angabe der Zustände von Fahrzeugen und Fahrzeugausstattungen wurde folgende ENUM-Liste definiert.

FoZustandsCode (ENUM)	Optional ^{6 7} (Beispiele)					
	FoZustandsKurzform	Sprachcode	FoZustandsText	Sprachcode	FoZustandsEmpfehlung	Sprachcode
defekt	Ausstattung defekt	de	N/A	N/A	N/A	N/A
geschlossen	Ausstattung/Fahrzeug geschlossen	de	Wagen geschlossen	de	N/A	N/A
nicht_verfuegbar	Ausstattung nicht verfügbar	de	N/A	N/A	N/A	N/A
offen	Ausstattung/Fahrzeug offen	de	N/A	N/A	N/A	N/A
reserviert	Ausstattung reserviert	de	N/A	N/A	N/A	N/A
nicht_bedient	Fahrzeug offen, aber Restaurant unbedient	de	N/A	N/A	N/A	N/A
verfuegbar	Ausstattung verfügbar	de	N/A	N/A	N/A	N/A

9.7 FoOrientierung

Für die Angabe der Orientierung wurde eine ENUM mit folgender „Restriction“ definiert

ENUM-Wert
vorwaerts
rueckwaerts

⁶ Die Bedeutung der ENUMs werden in dieser Tabelle als Werte von "FoZustandsKurzform" geführt – um auch gleich beispielhaft die Befüllung der weiteren optionalen Elemente aufzuzeigen.

⁷ Werden optionale Element in den Beispielen nicht verwendet, so wird "N/A" aufgeführt.

9.8 FoFahrtrichtung

Für die Angabe der Fahrtrichtung wurde eine ENUM mit folgender „Restriction“ definiert

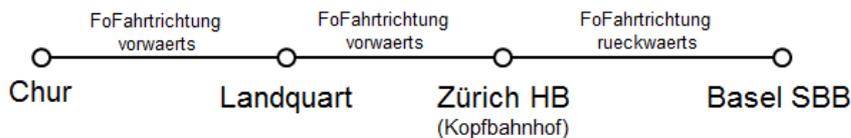
ENUM-Wert
vorwaerts
rueckwaerts

10 Anhang: XML Beispiele

10.1 Beispiel für die Übertragung von Formationen (IstFahrt)

Im separaten File „**FormationsBeispiel_fuer_VDV454.xml**“ ist ein Beispiel eines Zuges mit Formationsdaten aufgeführt. Das Beispiel enthält den Zug mit dem FahrtBezeichner „206“, die Fahrt geht von Chur nach Basel SBB mit Halt in Landquart und Zürich HB (Kopfbahnhof).

IstFahrt #206



Der Zug ist wie folgt zusammengesetzt:



FahrzeugGruppe_10

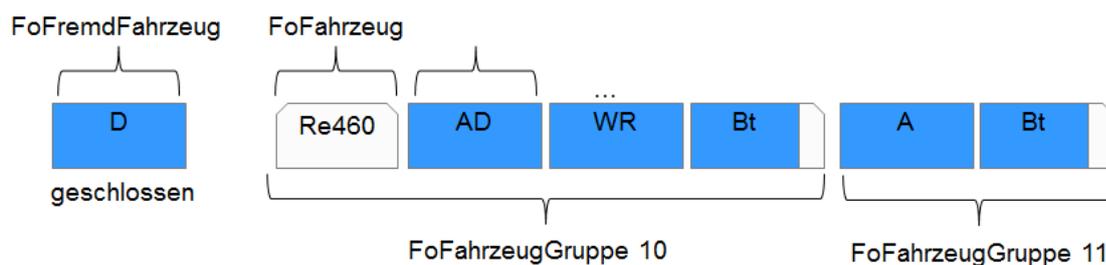
1. (Re460) = Lokomotive
2. (AD) = Wagen mit 1. Klasseabteil sowie Gepäckabteil
3. (WR) = Speisewagen
4. (Bt) = Wagen mit 2. Klasseabteil sowie Lokführerstand

FahrzeugGruppe_11

5. (A) = Wagen mit 1. Klasseabteil
6. (Bt) = Wagen mit 2. Klasseabteil sowie Lokführerstand

Zwischen den beiden Fahrzeuggruppen 10 und 11 besteht keine Durchgangsmöglichkeit für Fahrgäste.

Am Kopfgleis in Zürich HB im Sektor A steht das Fremdfahrzeug (D) mit dem Zustandscode „geschlossen“.



10.2 Hinweis für den ITCS-Anwender

Da es im Betriebsablauf zu Störungen und Verzögerungen kommen kann, wenden die Verkehrsunternehmen vielerorts den Vorgang der Anschlusssicherung an. Dabei gibt es aus Sicht eines ITCS zentrale Lösungen und dezentrale Lösungen.

- Bei der Zentralen Lösung unterstützt ein Anschlussrechner den Disponenten in der Leitstelle und wird in vielen Fällen auf Grund anchlusspezifischer Parameter selbständig Anschlüsse überwachen und wenn möglich sichern. Dabei teilt das ITCS dem Abbringerfahrzeug mit, wie lange es noch auf einen verspäteten Zubringer warten muss. Sobald der (letzte) Zubringer angekommen ist, kann der Anschlussrechner dem Abbringerfahrzeug melden, wann es abfahren kann. Ist der Zubringer so stark verspätet, dass der Abbringer nicht warten kann, so kann bei realitätsnah geplanten Fahrzeiten der Abbringer frühzeitig informiert werden, dass ein Warten nicht sinnvoll ist.
- Bei der Dezentralen Anschlusssicherung tauschen die rechnergestützten Betriebsleitsysteme (ITCS) und/oder die beteiligten Zubringer- und Abbringerfahrzeuge Nachrichten aus, um dem Fahrer des Abbringerfahrzeug eine sinnvolle Warteentscheidung für diesen Anschlussvorgang zu ermöglichen.

Warteentscheidungen während des Anschlusssicherungsvorgangs sollen in beiden Situationen den Fahrplanauskunftssystemen zur Verfügung gestellt werden, um die Reisenden informieren zu können.