
VDV-Schrift

453

10/2020

Ist-Daten-Schnittstelle – Version 3.0

ANS	Anschlusssicherung
DFI	Dynamische Fahrgastinformation
VIS	Visualisierung
AND	Allgemeiner Nachrichtendienst

Auftraggeber

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen

Invalidenstrasse 44

D -10115 Berlin

Auftragnehmer



Beratungsgesellschaft für Leit-, Informations- + Computertechnik GmbH
(BLIC)

Rheinstraße 45

D - 12161 Berlin

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Gustav Thiesing

**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" u. a. von:

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 Transport-, 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 Systel 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, Mathias	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 Verkehrsver- bund 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

1	Vorbemerkung	1
2	Einleitung	3
3	Einführung und Grundbegriffe	4
3.1	Anschlussicherung (ANS)	4
3.1.1	Aufgaben und Ziele	4
3.1.2	Zubringer-Abbringer-Prinzip	4
3.1.3	Definition der betriebsübergreifenden Anschlussicherung	6
3.1.4	Betriebsausprägungen	6
3.1.4.1	Bahnhof	6
3.1.4.2	Mehrfachanschlüsse	6
3.1.5	Mehrfach angefahrene Haltestellen	7
3.1.6	Fahr- und Anschlussplanung (Sollfahrplan)	7
3.1.7	Anschlussbereiche	8
3.1.8	Fahrgastinformation Innenanzeige	8
3.1.9	Fahrtbezogene Anschlussicherung	8
3.1.10	Zeitbezogene Anschlussicherung	9
3.2	Dynamische Fahrgastinformation (DFI)	9
3.2.1	Aufgaben und Ziele	9
3.2.2	Datenversorgung und Ansteuerung	9
3.2.3	Anzeigerbereiche	11
3.3	Visualisierung von Fremdfahrzeugen (VIS)	11
3.3.1	Aufgaben und Ziele	11
3.3.2	Visualisierungsbereiche	11
3.4	Allgemeiner Nachrichtendienst (AND)	12
3.4.1	Aufgaben und Ziele	12
3.4.2	Nachrichtenkanäle	12
3.4.3	Nachrichtenformate	12
4	Architektur	13
4.1	Kommunikation vs. fachliche Dienste	13
4.2	Referenz- vs. Prozessdaten	13
4.3	Verwendete Protokolle	14
5	Schnittstellenbeschreibung "Basisinfrastruktur"	15
5.1	Abonnement-Verfahren	15
5.1.1	Überblick	15
5.1.2	Abonnements einrichten	16
5.1.2.1	Abonnementsanfrage (<i>AboAnfrage</i>)	16
5.1.2.2	Abonnementsbestätigung (<i>AboAntwort</i>)	18
5.1.3	Daten bereitstellen	19
5.1.3.1	Datenbereitstellung signalisieren (<i>DatenBereitAnfrage</i>)	19
5.1.3.2	Datenbereitstellung bestätigen (<i>DatenBereitAntwort</i>)	20
5.1.4	Daten abrufen	20
5.1.4.1	Datenübertragung anfordern (<i>DatenAbrufenAnfrage</i>)	20

5.1.4.2	Daten übertragen (<i>DatenAbrufenAntwort</i>).....	21
5.1.4.2.1	Handhabung DatensatzAlle	23
5.1.5	Datenabonnements löschen (<i>AboLoeschen/Alle</i>).....	23
5.1.6	Wiederaufsetzen nach Unterbrechung	24
5.1.7	Wiederaufsetzen nach Absturz	24
5.1.8	Alive-Handling.....	25
5.1.8.1	Anfrage (<i>StatusAnfrage</i>).....	25
5.1.8.2	Antwort (<i>StatusAntwort, Status</i>)	25
5.1.8.3	ClientStatusAnfrage	27
5.2	Http-Bindung	29
5.2.1	Verfahren	29
5.2.2	Zeichensatz	30
5.2.3	Dienstkennungen.....	30
5.2.4	Anfrage-URL.....	31
5.2.5	Fehlerbehandlung.....	32
5.3	Sicherheit	33
6	Schnittstellenbeschreibung "Fachliche Dienste"	34
6.1	Allgemeine Festlegungen	34
6.1.1	Betriebstage.....	34
6.1.2	Datum- und Zeitformat.....	35
6.1.3	Leitstellenkennung.....	35
6.1.4	Ortsbezüge	35
6.1.4.1	HaltID	36
6.1.5	Fahrtbezug (<i>FahrtID</i>)	38
6.1.6	Linien- und Richtungsbezüge	38
6.1.7	Produkttypen.....	39
6.1.7.1	Werteliste ProduktID	39
6.1.8	Stichfahrten.....	39
6.1.9	Servicemerkmale	40
6.1.10	Fehler in der fachlichen Schicht.....	40
6.1.11	Optionale Felder	42
6.1.12	Texte für die Publikation	42
6.1.13	Latenz- und Verarbeitungsanalysen mit Hilfe des Elements <i>Protokolleintrag</i>	42
6.1.13.1	Definition	42
6.1.13.2	Implementierungshinweise	44
6.1.13.3	Interpretationshinweise	46
6.1.14	PrognoseUngenau-Elemente	47
6.1.15	Prognosequalität (<i>IstAnkunftPrognoseQualitaet</i> und <i>IstAbfahrtproggnoseQualitaet</i>): (<i>ZeitQualitaet</i>).....	49
6.1.16	Verwendung von PrognoseUngenau und PrognoseQualitaet	49
6.1.17	Sprache	50
6.2	Anschlusssicherung (REF-ANS, ANS)	51
6.2.1	Einleitung	51
6.2.2	Betriebliche Datenversorgung und -pflege.....	53

6.2.3	Referenzdatendienst (REF-ANS)	54
6.2.3.1	Datenaustausch	55
6.2.3.1.1	Aktualisierung.....	55
6.2.3.2	Bereichsfahrpläne anfragen (<i>AboASBRef</i>).....	56
6.2.3.3	Linienorientierte Bereichsfahrpläne übermitteln (<i>ASBLinienFahrplan</i>).....	57
6.2.3.3.1	Einzel-Ankunftsdaten (<i>ASBSollFahrt</i>)	58
6.2.3.3.2	Verfügbarkeitshorizont (<i>Zeitfenster</i>).....	59
6.2.3.3.3	Zusatzinformationen zur Fahrt (<i>Fahrtinfo</i>).....	60
6.2.3.3.4	Informationen zur Direktkommunikation (<i>Direktruf</i>).....	62
6.2.4	Prozessdatendienst (ANS)	62
6.2.4.1	Datenaustausch	63
6.2.4.1.1	Aktualisierung/Hysterese	63
6.2.4.1.2	Vorschauzeit	64
6.2.4.2	Anschlussdaten abonnieren (<i>AboASB</i>).....	64
6.2.4.2.1	Fahrtbezogene Daten (<i>Fahrtfilter</i>).....	65
6.2.4.2.2	Zeitbezogene Daten (<i>Zeitfilter</i>).....	66
6.2.4.2.3	Zusatzinformation zum Abbringer (<i>AbbringerInfo</i>)	67
6.2.4.3	Nachrichten des Zubringers (<i>Zubringernachricht</i>).....	68
6.2.4.3.1	Anschlussdaten übermitteln (<i>ASBFahrplanlage</i>)	69
6.2.4.3.2	Zubringerausfall	74
6.2.4.4	Nachrichten des Abbringers (<i>Abbringernachricht</i>)	75
6.2.4.4.1	Änderung der Halteposition (<i>HaltepositionsAenderung</i>).....	76
6.2.4.4.2	Referenzierung von Fahrten (<i>FahrtIDExt</i>).....	76
6.2.4.4.3	Wartezeitverlängerung (<i>WartetBis</i>).....	77
6.2.4.4.4	Abbringerausfall (<i>AbbringerFahrtLoeschen</i>)	79
6.3	Dynamische Fahrgastinformation (REF-DFI, DFI)	80
6.3.1	Einleitung	80
6.3.2	Betriebliche Datenversorgung und -pflege.....	81
6.3.3	DFI-Systeme mit Schlüsselsteuerung.....	82
6.3.4	DFI-Systeme mit anzeigenautonomer Prognose	82
6.3.5	Scharfe Abmeldung	82
6.3.6	Traktionen/Kurswagen/Flügelfahrten	83
6.3.7	Referenzdatendienst (REF-DFI)	84
6.3.7.1	Datenaustausch	84
6.3.7.1.1	Aktualisierung.....	84
6.3.7.2	DFI-Referenzdaten anfragen (<i>AboAZBRef</i>)	85
6.3.7.3	Linienorientierte DFI-Referenzdaten übermitteln (<i>AZBLinienFahrplan</i>)	86
6.3.7.3.1	Einzelne DFI-Ankunfts-/Abfahrtsdaten (<i>AZBSollFahrt</i>).....	87
6.3.7.3.2	Verfügbarkeitshorizont (<i>Zeitfenster</i>).....	87
6.3.7.3.3	HaltInfoSollMitAusfallGroup	88
6.3.7.3.4	HaltSollGroup.....	88
6.3.7.3.5	Informationen zum Service der Fahrt oder am Halt (<i>ServiceAttribut</i>) ...	89
6.3.7.3.6	AbfahrtSollMitAusfallGroup	89
6.3.7.3.7	AbfahrtSollGroup.....	89

6.3.7.3.8	AbfahrtAusfallGroup	90
6.3.7.3.9	AnkunftSollMitAusfallGroup	90
6.3.7.3.10	AnkunftSollGroup	90
6.3.7.3.11	AnkunftAusfallGroup	91
6.3.8	Prozessdatendienst (DFI)	91
6.3.8.1	Datenaustausch	91
6.3.8.2	DFI-Daten anfragen (<i>AboAZB</i>)	94
6.3.8.3	Nachrichten des Anzeigerbenutzers (<i>AZBNachricht</i>)	96
6.3.8.3.1	Prognosedaten übermitteln (<i>AZBFahrplanlage</i>)	97
6.3.8.3.2	Traktion im Verbund (<i>Traktion</i>)	104
6.3.8.3.3	Linienstexte übermitteln (<i>AZBLinienspezialtext</i>)	106
6.3.8.3.4	Sondertexte übermitteln (<i>AZBSondertext</i>)	107
6.4	Visualisierung von Fremdfahrzeugen (VIS)	108
6.4.1	Einleitung	108
6.4.2	Betriebliche Datenversorgung und –pflege	109
6.4.3	Prozessdatendienst	109
6.4.3.1	Ablauf	109
6.4.3.2	Visualisierungsdaten anfragen (<i>AboVIS</i>)	110
6.4.3.3	Nachrichten des Visualisierungsdienstes (<i>VISNachricht</i>)	110
6.4.3.3.1	Visualisierungsdaten übermitteln (<i>VISFahrplanlage</i>)	111
6.5	Allgemeiner Nachrichtendienst (AND)	113
6.5.1	Einleitung	113
6.5.2	Nachrichtenformate	114
6.5.3	Betriebliche Datenversorgung und –pflege	114
6.5.4	Prozessdatendienst	115
6.5.4.1	Nachrichten anfragen (<i>AboAND</i>)	115
6.5.4.2	Nachrichten im Nachrichtendienst (<i>ANDNachricht</i>)	116
6.5.4.2.1	Nachrichten übermitteln (<i>ANDMeldung</i>)	116
7	Glossar	120
8	Verweise	122
9	Englische Alias-Bezeichner	123
9.1	Dienste	123
9.2	Root-Elemente und komplexe Subelemente	123
9.3	Weitere Elemente	125
10	Anhang: Übertragung der Prognosequalität	127
10.1	Begriffsdefinitionen	127
10.2	Stufendefinition, Grenzwerte	128
10.3	Fortschreibungsregel	129

Änderungshistorie von V 2.3.2 zu V 2.5

VDV, Winfried Bruns

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
6.2.3.3, 6.2.4.2.3, 6.2.4.3.1, 6.3.7.3, 6.3.8.3.1, 6.4.3.3.1	Definitionen ASBFahrplan, AbbringerInfo, ASBFahrplanlage, AZBFahrplan, AZBFahrplanlage, VISFahrplanlage: Beschreibung RichtungsText und VonRichtungsText angepasst.	SL/DHo DRu	12.12.2014 16.02.2015
6.2.3.3.1	Definition FahrtInfo: Neues optionales Element LinienfahrwegID eingefügt.	DRu	16.02.2015
6.2.4.2.2	Zeitbezogene Daten (Definition Zeitfilter): Neues optionales Element Vorschauzeit eingefügt	SL/DHo	12.12.2014
6.2.4.3.1	Feld "AnkunftszeitASBPrognose" von mandatory auf optional geändert.	SL/DHo	23.02.2015
	Generelles Layout der Tabellen und des Dokumentes überarbeitet	DRu	04.05.2015
5.1.2	AboAntwort erweitert um die Alternative <BestaetigungMitAboID>	DRu, SL, DHo	26.05.2015
Ab hier Korrekturen von V 2.4 zu V 2.4.1			
5.1.1	Diagramm Kommunikationablauf um ClientsStatusAnfrage/- Antwort ergänzt	DHo	10.02.2016
5.1.4.1	DatenAbrufenAnfrage: Beschreibung für Unterelement „Sender“ korrigiert.	DRu	07.12.2015
5.1.8.2, 5.1.8.3	StatusAntwort, ClientStatusAnfrage: DatenVersionID wurde von mandatory auf optional gesetzt.	WK, SL, DHo	10.02.2016
Ab hier Korrekturen von V 2.4.1 zu V 2.5			
5.1.4.2.1	Neues Kapitel 'Handhabung DatensatzAlle' eingefügt (CR_0010). Nach Befund von Roland Hesse wurde der im CR_0010 erwähnte Punkt "AZB/VISFahrtLoeschen für abgefahrene/beendete Fahrten, bei welchen der VerfallZst der letzten AZB/VISFahrplanlage noch nicht abgelaufen ist (falls nicht anders vereinbart)," gelöscht.	DRu DRu	28.10.2016 05.03.2017
5.1.4.2.2	Neues Kapitel 'Erweiterungen, um das FahrtLoeschen zu ersetzen' eingefügt (CR_0040).	DRu	28.10.2016
6.1.12	Zentrale Erklärung für Publikationsrelevante Texten eingefügt, um für die betreffenden Elemente auf die Beschreibung der Publikationsrelevanz verzichten zu können. (Abgeleitet aus CR_0015-0018)	SL	14.06.2016

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
6.2.4.2, 6.3.8.2, 6.4.3.2	Neues optionales Element „FahrtLoeschen-DurchFahrplanlage“ für AboASB/AboAZB/AboVIS hinzugefügt (CR_0040).	DRu	28.10.2016
6.2.4.3.1, 6.3.8.3.1, 6.4.3.3.1	Die Beschreibung von FahrtStatus um "FahrtLoeschen" und "FaelltAus" erweitert (CR_0040).	DRu	28.10.2016
6.2.4.3.2, 6.3.8.3.5, 6.4.3.3.2	Die Kapitel ASB/AZB/VISFahrtLoeschen mit dem Hinweis versehen, dass bei Abo mit FahrtLoeschenDurchFahrplanlage = "true" das FahrtLoeschen nicht mehr verwendet werden sollte (CR_0040).	DRu	28.10.2016
6.2.3.3, 6.2.4.3.1	Neues optionales Element „AnkunftssteigText“ für ASBFahrplan und ASBFahrplanlage hinzugefügt (CR_0018). Neues optionales Element „AnkunftsSektorenText“ für ASBFahrplan und ASBFahrplanlage hinzugefügt (CR_0015)	SL	14.06.2016
6.2.4.2.3	Neues optionales Element „AbfahrtssteigText“ für AbbringerInfo hinzugefügt (CR_0018) Neues optionales Element „AbfahrtsSektorenText“ für AbbringerInfo hinzugefügt (CR_0015)	SL	14.06.2016
6.3.7.3, 6.3.8.3.1	Neue optionale Elemente „AnkunftssteigText“ und „AbfahrtssteigText“ für AZBFahrplan und AZBFahrplanlage hinzugefügt (CR_0018). Neue optionale Elemente „AnkunftsSektorenText“ und „AbfahrtsSektorenText“ für AZBFahrplan und AZBFahrplanlage hinzugefügt (CR_0015). Neues optionales, mehrfaches Element „FahrtBezeichnerText“ für AZBFahrplan und AZBFahrplanlage hinzugefügt (CR_0016). Neue optionale Elemente „Einsteigeverbot“, „Aussteigeverbot“ und „Durchfahrt“ für AZBFahrplan und AZBFahrplanlage hinzugefügt (CR_0017).	SL	14.06.2016
6.2.4.2, 6.3.8.2, 6.4.3.2	Änderungen von Dru (28.10.16) zurückgenommen	RH	14.11.2016
6.2.4.3.2, 6.3.8.3.5, 6.4.3.3.2	Änderungen von Dru (28.10.16) zurückgenommen	RH	14.11.2016
6.2.4.3.2, 6.3.8.3.5, 6.4.3.3.2	Hinweis, dass optionale Elemente in den FahrtLoeschen möglichst zu befüllen sind	RH	14.11.2016

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
6.3.8.2 5.1.2.1	Neues optionales Element 'NurAktualisierung' in AboAZB hinzugefügt (CR_0038). Hinweis eingefügt, dass generell alle Daten gesendet werden müssen nach Abo-Update.	DRu (= Daniel Rubli, Trapeze)	15.12.2016
Ab hier Korrekturen von Version 2.5 zu den Versionen 2.6 und 3.0			
6.1.13 (neu) 6.2.3.3, 6.2.4.3.1, 6.2.4.3.2, 6.2.4.4.1, 6.2.4.4.3, 6.2.4.4.4, 6.3.7.3, 6.3.8.3.1, 6.3.8.3.3, Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. , 6.3.8.3.4, 6.4.3.3.1, 6.5.4.2.1	Ergänzung um Kapitel zu Protokolleinträgen Ergänzung der jeweiligen Datenobjekte in den Diensten um das Element „Protokolleintrag“	Matthias Erven (Mentz)	16.3.2018
6.3.8.3., 6.3.8.3.5, 6.3.8.3.6	CR73 DFI-Sondertext eingearbeitet AZBNachricht ergänzt; Kapitel für Sondertext und SondertextLoeschen eingefügt. Kapitel 6.3.8.3.5 AZBFahrtLoeschen ist nun 6.3.8.3.7	Tino Bratta (BLIC)	22.3.2018
6.3.8.3.1, Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.	CR79 Teilausfälle im DFI-Dienst eingearbeitet AZBFahrplanlage ergänzt; Implementierungshinweis angepasst, um die Teilausfälle an einer Haltestelle des Anzeigerbereiches abbilden zu können und diese von planmässigen Einsetzer-/Aussetzerfahrten zu unterscheiden. Verweis auf die neuen Elemente der AZB-Fahrplanlage auch bei AZBFahrtLoeschen hinzugefügt und die Nutzung des Elements klargestellt.	Sergej Kozuhovskij, Raffael Rittmeier (VBN)	28.3.2018
6.2.3.3, 6.2.3.3.1, 6.2.4.2.3, 6.2.4.3.1, 6.3.7.3, 6.3.8.3.1	CR88: Auf Halt-Ebene LinienfahrwegID ersetzen durch An- kunfts/AbfahrtsLinienfahrwegID	Daniel Rubli (Trapeze)	07.11.2018
6.2.4.3.1 6.3.8.3.1 6.4.3.3.1	CR92 PrognoseUngenau ersetzt das Element Stauindikator.	J. Wichtermann (SBB)	27.06.2018
6.2.3.3.1	CR119 Das Element Betreiber wurde vor längerer Zeit durch die BetreiberID ersetzt und wird nun in der version 3.0 gelöscht.	J. Wichtermann (SBB)	27.06.2018

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
6.3.8.3.1	CR101 Die Via-Halte einer Fahrt konnten bisher auf 2 Arten übermittelt werden. Neu ist nur noch das Element Via zu verwenden, ViaHst1Lang bis ViaHst3Lang wurden gelöscht.	J. Wichtermann (SBB)	27.06.2018
6.3.8.3.1	CR110 In AZBFahrplanlage wurden zur Ausfallmarkierung der Ankunft oder Abfahrt noch je ein Element für die Übermittlung der Ausfallursache hinzugefügt.	J. Wichtermann (SBB)	27.06.2018
6.1.7 6.2. 6.2.3.3.1	ProduktID ist neu Pflicht	J. Wichtermann (SBB)	10.07.2018
5.1.2	CR123: Nur ein Abo pro AboAnfrage, BestaetigungMitAboID entfaellt	Roland Hesse (MENTZ)	20.08.18
6.3.7.2, 6.3.8.2	CR124: LinienFilter analog (REF-)AUS in AboAZBRef und AboAZB, bisherige Filterung nach LinienID und RichtungsID entfernt	Matthias Erven (MENTZ)	7.9.18
6.3.7.3ff 6.3.8.3.1ff	CR0099: Gemeinsame Haltstrukturen eingearbeitet	J. Wichtermann (SBB)	28.11.2018
6.1.14	PrognoseUngenau aus VDV454 übernommen	J. Wichtermann (SBB)	28.11.2018
6.3.8.3.1.3	StoerungsInfo aus VDV454 übernommen	J. Wichtermann (SBB)	28.11.2018
6.1.15	Tabelle für ProduktID aus VDV454 übernommen	J. Wichtermann (SBB)	28.11.2018
5.2.2	Zeichensatz neu UTF-8	J. Wichtermann (SBB)	28.11.2018
6.2.3.3.1 9.3	Einarbeitung AusfuehrenderID (fahrender Betreiber) und Korrektur bei der Beschreibung BetreiberID, welche neu der konzessionierte, nicht mehr der fahrende Betreiber ist.	Daniel Hollenstein (SBB)	04.12.2018

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
6.2.4, 6.3.8, 6.4.3.3, 6.5.4.2, 7, 5.1.4.2.1	CR110, CR114, CR115, CR116, CR117, CR118: Integration von AZBFahrtLoeschen, ASBFahrtLoeschen, AZBLinienSpezialtext- Loeschen, VISFahrtLoeschen, ANDMel- dungLoeschen und AZBSondertextLo- eschen in die jeweiligen Ursprungsmeldun- gen; entfernt: AZBFahrtLoeschen, Linien- SpezialtextLoeschen, AZBSondertextLo- eschen, ASBFahrtLoeschen, AufASB, VIS- FahrtLoeschen, ANDMeldungLoeschen; neu in AZBFahrplanlage: AZBMeldungsart, FaelltAusUrsacheText; neu in VISFahrplan- lage: VISMeldungsart, FahrabbruchUrsa- cheText; neu in ASBFahrplanlage: ASBZu- bringerMeldungsart, FaelltAusUrsacheText; Änderung in AZBLinienspezialtext: Linien- spezialtextMeldungsart eingefügt, Linien- spezialtext optional (um im Loeschen-Fall den Text nicht erneut senden zu müssen), Linientext in LinienText geändert zwecks Vereinheitlichung; Änderung in AZBSon- dertext: SondertextMeldungsart, Sondertext optional (für den Loeschen-Fall); neu in ANDMeldung: ANDMeldungsart	Matthias Erven (MENTZ)	19.12.2018
5.1.2.2 und 6.4.3.2	Felder Zyklus und KuerzMoeglicherZyklus entfernt	Winfried Bruns, VDV	10.4.2019
6.1.1 6.2.3.3.2 0	DatenGueltigAb/DatenGueltigBis aus Be- staetigung ersetzt durch Zeitfenster in den Linienfahrplänen	DRu	26.06.2019
6.1.14	PrognoseUngenau-Enumeration "dispositi- ve Maßnahme" angepasst auf "dispositive Massnahme"	DRu	26.06.2019
6.2.3.3 6.2.3.3.1 6.2.3.3.2	Zwischenebene ASBLinienFahrplan einge- fügt für Quittierung des abonnierten Zeitbe- reichs pro Linie/Richtung, ASBFahrplan umbenannt auf ASBSollFahrt	DRu	26.06.2019
6.3.7.3 6.3.7.3.1 6.3.7.3.2	Zwischenebene AZBLinienFahrplan einge- fügt für Quittierung des abonnierten Zeitbe- reichs pro Linie/Richtung, AZBFahrplan umbenannt auf AZBSollFahrt	DRu	26.06.2019
6.2.3.3.4	Korrektur: VerkehrsmittelNummer wieder durchgängig eingebaut.	JWi	16.09.2019
5.1.4.2	Eintrag aus VDV-Protokoll NS_071112_Karlsruhe.docx nachgetragen. Innerhalb einer einzelnen DatenAbrufen- Antwort sollten nicht mehrere Meldungen mit gleicher FahrtID enthalten sein, wird in Ausnahmefällen jedoch geduldet.	D. Rubli (Trapeze)	23.10.2019
6.2.3.3.4 6.3.7.3.4 6.3.7.3.5	ServiceAttribut aus VDV454 übernommen und das Element in HaltSollGroup und FahrtInfo eingefügt	JWi	08.11.2019

Stelle	Änderung	Bearbeiter	Datum
6.2.3.3.1 6.2.3.3.2 6.2.4.2.3 6.2.4.3.1 6.3.7.3.4 6.3.7.3.10 6.4.3.3.1	HaltIDType (Struktur) statt xsd:string eingefügt und in folgenden Elementen verwendet. - HaltID - AnkunftHaltID - NachHaltID - AktHaltID - HaltSollGroup - AnkunftSollGroup	JWi	08.11.2019
6.4.3.3.1	VisFahrplanlage: XSD und Dokumentation aufeinander abgestimmt.	JWi	08.11.2019
Div.	Schreibfehler korrigiert in IstAnkunftPrognose, IstAbfahrtsPrognose, IstAnkunftDisposition, IstAbfahrtsDisposition	JWi	19.11.2019
6.3.8.3.1.5 6.3.8.3.1.7 6.1.15 10	PrognoseQualitaet aus VDV454 übernommen	JWi	19.11.2019
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 (Ist-Halt) aufgetrennt in IstAnkunftPrognose und IstAbfahrtsPrognose.	D. Rubli (Trapeze)	21.11.2019
6.1.4.1	Beschreibung zur HaltID ergänzt und von 6.2.3.3 verschoben, entsprechende Verweise angepasst.	W. Fiekert	27.12.2019
6.2.2	Verweis auf Nutzung der HaltID für GesAnschluss von VDV 454-AUS	Abe	20.01.2020
6.1.14, 6.3.8.3.1.2, 6.4.3.3.1	Präzisierungen zu PrognoseUngenau, Entfernen von PrognoseUngenau aus Halteebene (Weiterarbeit CR 151)	D. Rubli, M. Erven (MENTZ)	17.2.2020
6.2.4.3.1, 6.2.4.3.2, 6.3.8.3.1, 6.3.8.3.1.5, 6.3.8.3.1.7, 6.3.8.3.2, 6.4.3.3.1, 9.3	Konsolidierung zu VDV454: FahrtStatus zu PrognoseMoeglich geändert.	N. Reiter	4.9.2020

1 Vorbemerkung

Die erste Version der VDV-Schrift 453 wurde 2001 unter dem Titel "Integrationsschnittstelle Rechnergestützter Betriebsleitsysteme" im Rahmen des Forschungsprojektes Stadtverkehr (FOPS) 70.0701/2002 des Bundesministeriums für Verkehr Bau, und Wohnungswesen (BMVBW) durch die Firmen BLIC, IAV und unter fachlicher Begleitung des VDV erarbeitet. Gleichfalls waren Partner aus ITCS-Industrie und Verkehrsunternehmen an der Spezifikation der Schrift beteiligt.

Folgende Dienste werden spezifiziert:

Dienst	Zweck
Referenzdatendienst Anschlussicherung (REF-ANS)	Austausch von Sollfahrplänen für Anschlussicherung
Prozessdatendienst Anschlussicherung (ANS)	Austausch von Ist-Daten für Anschlussicherung
Referenzdatendienst Fahrgastinformation (REF-DFI)	Austausch von ortsbezogenen Sollfahrplänen für Fahrgastinformation
Prozessdatendienst Fahrgastinformation (DFI)	Austausch von Ist-Daten für Fahrgastinformation
Prozessdatendienst Visualisierung (VIS)	Austausch von Ist-Daten für die Visualisierung von Fahrzeugen in Fremdleitstellen
Allgemeiner Nachrichtendienst (AND)	Austausch von textuellen Informationen zwischen den Leitstellen

Das dazugehörige XML-Schema trägt die Dateibezeichnung:

VDV453_incl_454_V3.0.03.a.xsd

Als Referenz für die Implementierung der Dienste gilt jeweils das aktuelle XML-Schema (siehe VDV-Internetseite www.vdv.de/i-d-s-downloads.aspx), es enthält neben den o.g. Diensten auch den Referenz- und den Prozessdatendienst Fahrplanauskunft REF-AUS und AUS.

Der jeweilige Textband ist als Erläuterung für die jeweilige Anwendung zu verstehen.

Einen ähnlichen Funktionsumfang für die einzelnen Dienste mit teilweise etwas anderem Fokus stellt der SIRI-Standard CEN TS 00278181 zur Verfügung, der aus einem älteren Stand der VDV-Schrift entwickelt worden ist. Bei Anforderungen zum Datenaustausch, die über die Spezifikationen der vorliegenden Schrift hinausgehen, ist daher zunächst zu prüfen, ob diese Anforderungen durch den CEN-Standard erfüllt werden. In diesem Fall sollte eine Schnittstelle auf Basis des SIRI-Standards an Stelle einer proprietären Lösung realisiert werden.

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.

2 Einleitung

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

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

erkannt.

3 Einführung und Grundbegriffe

3.1 Anschlusssicherung (ANS)

3.1.1 Aufgaben und Ziele

Eine direkte bzw. umsteigefreie Bedienung aller gewünschten Fahrtrelationen ist gerade in größeren Städten und Ballungsräumen praktisch unmöglich und für eine wirtschaftliche Betriebsführung nicht sinnvoll. Ein Verkehrsunternehmen muss im Rahmen der Angebots-, Netz- und Fahrplanung, entsprechend vorherrschender Verkehrsströme, Umsteigebeziehungen zwischen einzelnen Linien im Sollfahrplan in Form der Anschlussplanung berücksichtigen.

Grundproblem bei der Anschlussplanung ist, dass für den Fahrgast im "gebrochenen Verkehr", d. h. in der Fahrtrelation mit Umsteigezwang, die Umsteigezeiten eine wesentliche Komfort- bzw. Akzeptanzgröße darstellen. Es besteht also der Anspruch, für jede Fahrtrelation möglichst minimale Wartezeiten beim Umsteigevorgang zu gewährleisten. Bei zu langen Umsteigezeiten besteht die Gefahr, dass die so geplante Fahrtrelation nicht von den Fahrgästen angenommen wird. Des Weiteren sind bei der Definition eines Anschlusses die zeitlichen und örtlichen Randbedingungen (Wegezeiten zwischen der Ankunftshaltestelle und der neuen Abfahrtshaltestelle) und die für den überwiegenden Teil aller Anschlüsse betrieblichen und zu bestimmten Tagesperioden gültigen allgemeinen Vorgaben zu berücksichtigen.

Dieses für zwei Linien und einem Umsteigepunkt noch weitestgehend beherrschbare Problem, führt bei einer Vielzahl von Umsteigepunkten und daran beteiligten Linien zu der Tatsache, dass nur ausgewählte Umsteige- bzw. Fahrtrelationen adäquat im Sollfahrplan als geplanter Anschluss berücksichtigt werden können.

Für einen Anschluss sind immer zwei Kursfahrzeuge notwendig: Der "Zubringer" und der "Abbringer".

3.1.2 Zubringer-Abbringer-Prinzip

Die betriebsinterne Anschlusssicherung ist bereits eine etablierte Dispositionsfunktion. Durch den Vergleich von mindestens zwei Fahrplanlagen zu einer festgelegten und von den Fahrgästen benötigten Übergangszeit an der Anschlusshaltestelle kann das Abbringerfahrzeug in einer definierten Zeitspanne angewiesen werden, auf das Zubringerfahrzeug zu warten.

Die angestrebte Lösung zur Umsetzung der Anschlusssicherung folgt dem Zubringer-Abbringer-Prinzip. Dabei bilden jeweils zwei Fahrzeuge eine Anschlussbeziehung. Durch den gegenseitigen Verweis von Zubringer-Abbringer-Beziehungen (d. h. Zubringer ist auch gleichzeitig Abbringer) sind damit auch Mehrfach- und Blockanschlüsse zu realisieren.

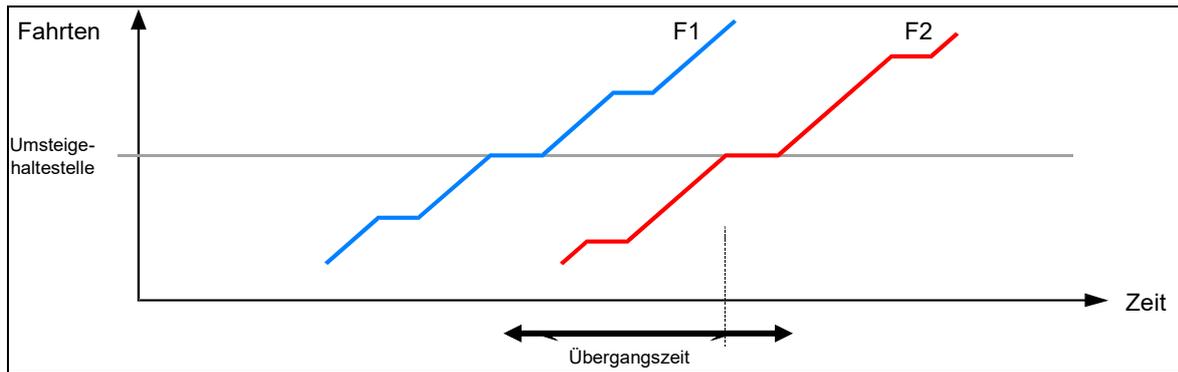


Abb. 3-1: Zubringer-Abbringer-Anschluss

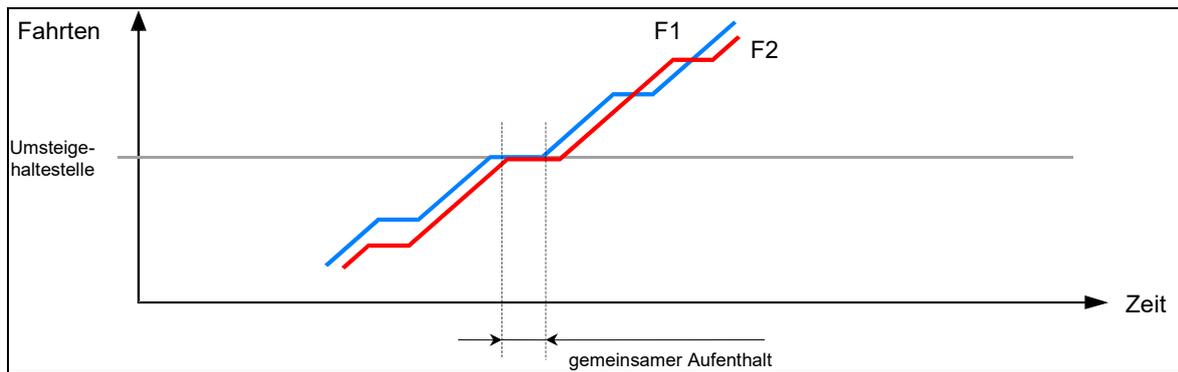


Abb. 3-2: Blockanschluss

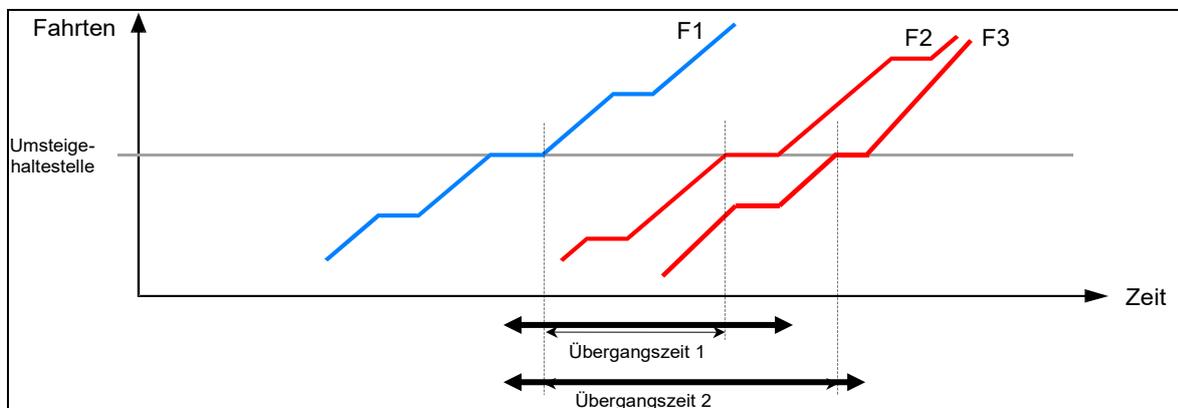


Abb. 3-3: Mehrfachanschluss

3.1.3 Definition der betriebsübergreifenden Anschlusssicherung

Wie auch die betriebsinterne Anschlusssicherung soll die betriebsübergreifende Anschlusssicherung möglichst automatisch durch den Datenaustausch zwischen den Dispositionssystemen der Verkehrsunternehmen erfolgen und nur in Zweifelsfällen (Verletzung einer Randbedingung) dem Disponenten zur manuellen Entscheidung überlassen werden. Grundvoraussetzung für eine automatisierte Anschlusssicherung ist es, dass das ITCS, das auf einen Abbringer Einfluss nehmen soll (z.B. Anweisung zum Warten auf einen verspäteten Zubringer) über derartige Dispositionshilfen und Funktionen in der ITCS-Software verfügt. Das Zubringer-ITCS muss diese Funktionalität nicht aufweisen, es sei denn, es übernimmt im umgekehrten Fall selbst Abbringerfunktionen.

Der Abstimmungsprozess zwischen den Verkehrsunternehmen muss eine einheitliche, bilaterale Definition der Anschlüsse beinhalten.

3.1.4 Betriebsausprägungen

3.1.4.1 Bahnhof

Bahnhöfe besitzen in der Regel mehrere Gleise. Den gesamten Bahnhof als Haltestelle zu definieren hat den Nachteil, dass keine separaten Umsteigezeiten von einem Gleis etwa zu einer Bushaltestelle auf dem Bahnhofsvorplatz angegeben werden können. Besser erscheint hier die Modellierung des einzelnen Gleises als "Haltestelle". Hier stellt sich jedoch das Problem, dass Züge aus betrieblichen Gründen das Einfahrtgleis wechseln können und somit den eigentlich definierten Anschlussbereich nicht erreichen. Hier ist eine entsprechende Logik im zubringenden System zu implementieren, die eine Gleisänderung für den Abbringer transparent erscheinen lässt. Das zubringende System meldet also weiterhin Prognosen für den ursprünglich geplanten Anschlussbereich an den Abbringer, obwohl der Zubringer den eigentlichen ASB nicht erreicht. Intern wird dies durch ein Mapping der "alten" Zubringerhaltestelle/Gleis zur neuen Haltestelle/Gleis durchgeführt.

3.1.4.2 Mehrfachanschlüsse

Viele ITCS-Systeme erlauben die Definition von sogenannten Block- oder Systemanschlüssen (n:m-Relationen). Hier sind mehrere Fahrten an mehreren Haltestellen beteiligt, die untereinander verschiedene Zu- und Abbringerfunktionalität besitzen.

Bei der fahrtbezogenen Anschlusssicherung (siehe 3.1.9) müssen diese Anschlüsse in Einzelanschlüsse (1:1-Relationen) aufgelöst werden. Einem Abbringer wird genau ein Zubringer zugeordnet.

Bei der zeitbezogenen Anschlusssicherung (siehe 3.1.10) kann ein Abbringer mehrere Zubringer haben (n:1-Relation).

3.1.5 Mehrfach angefahrene Haltestellen

Wird eine Haltestelle während einer Fahrt mehrfach angefahren, sind Ort und Fahrtbezeichner nicht ausreichend um eine Einfahrt eindeutig zu identifizieren. Aus diesem Grund wird ein zusätzlicher Zähler mitgeführt. Dabei gilt, dass eine Einfahrt an einer Haltestelle einen kleineren Zähler-Wert besitzt, als eine spätere Einfahrt. Der Zähler muss nicht fortlaufend zählen. So können entweder die Anschlusszeit (als Ganzzahl kodiert) oder der Haltestellenindex direkt verwendet werden.

3.1.6 Fahr- und Anschlussplanung (Sollfahrplan)

Die vorliegende Schrift beschreibt die technische Schnittstelle der Anschlusssicherung. Diese technische Realisierung ersetzt keine vorher zu führende innerbetriebliche Abstimmungen sowie betriebsübergreifende Vereinbarungen zwischen den Verkehrsunternehmen. Für die Planung und Durchführung der Anschlusssicherung sind alle betrieblichen und verkehrlichen Randbedingungen im Vorfeld festzulegen.

Anhand der erstellten Sollfahrpläne können mögliche Anschlusspunkte identifiziert und zwischenbetrieblich bzw. als überbetriebliche Vorgabe z.B. durch Verbünde vorgegeben werden.

Es sind die beteiligten Linien und ihre Funktionen (Zu- oder Abbringer) festzuhalten.

Schließlich ist der Zeitbereich (z.B. über Uhrzeiten oder Fahrtbezeichner) zu benennen, in welchem dieser Anschluss gesichert werden soll. Hintergrund ist die sinnvolle Beschränkung auf – aus Fahrgastsicht – wichtige Anschlusszeiten, insbesondere also Tagesrandlagen oder Zeitbereiche mit großen Taktzeiten. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, was passiert, wenn ein Anschluss gehalten wird und dadurch mögliche Folgeanschlüsse gefährdet werden.

Abhängig von den örtlichen Begebenheiten sind die für den Umstieg der Fahrgäste notwendigen Übergangszeiten zwischen den Haltestellen zu benennen.

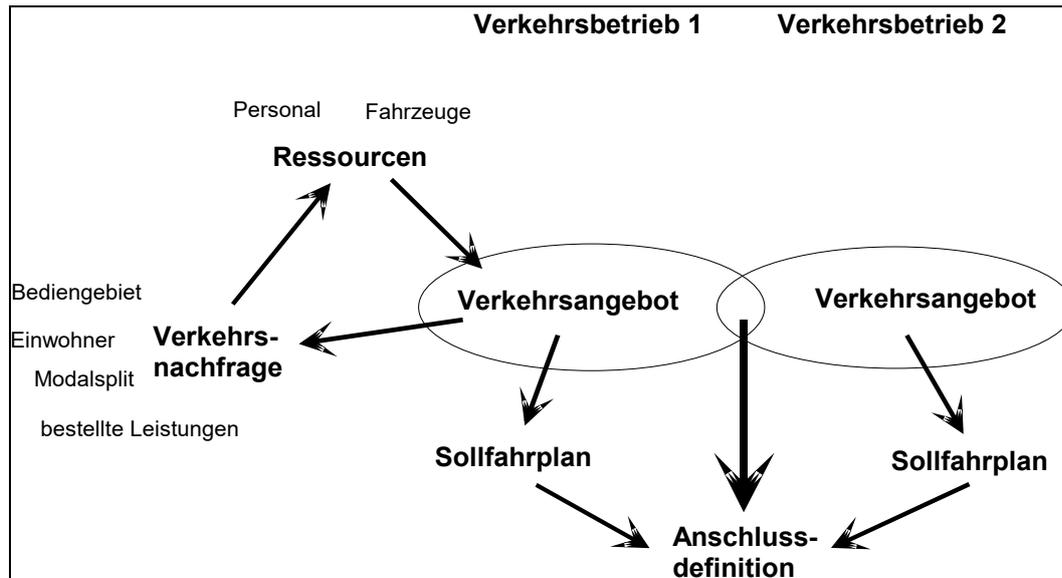


Abb. 3-4: Sollfahrplan und Anschlussdefinition

3.1.7 Anschlussbereiche

Anschlussbereiche dienen der Vereinbarung von Umsteigebeziehungen. Sie ersetzen die direkte Abbildung interner Haltestellenbezeichner der jeweiligen Systeme. Dadurch wird die Datenhaltung der Systeme entkoppelt. Zugleich findet eine Abstraktion von der Bedeutung des internen Schlüssels statt. Es können so auch direkt ganze Haltestellenbereiche zweier Betriebe miteinander in eine Umsteigebeziehung gesetzt werden.

3.1.8 Fahrgastinformation Innenanzeige

Der ANS-Dienst stellt auch einen sogenannten „Rückkanal“ bereit. Über diesen ist es möglich, dem Zubringer mitzuteilen, ob und ggf. wie lange die Abfahrt des Abbringers herausgezögert wird. Diese Information könnte den Fahrgästen in Fahrzeug-Innenanzeigen dargestellt werden.

3.1.9 Fahrtbezogene Anschlusssicherung

Die fahrtbezogene Anschlusssicherung entspricht dem Ansatz der Anschlusssicherung der VDV453 Version 1.0. Dabei werden zu Beginn des Betriebstages Sollfahrpläne (Referenzdaten) ausgetauscht. In der anschließenden Phase des Prozessdatenaustausches werden nur noch aktuelle Verspätungslagen kommuniziert.

Ab der VDV453 Version 2.0 sind auch Aktualisierungen der Solldaten möglich. So können zusätzliche Fahrten auch kurzfristig kommuniziert werden.

Die Einbeziehung stark verspäteter Fahrten (Ersatz für Folgefahrt) ist nach wie vor nicht möglich.

Vorteil dieses Verfahrens stellt die frühe Definition der Anschlüsse dar. Somit können die Fahrgäste bereits im Vorfeld über stattfindende Anschlüsse informiert werden.

3.1.10 Zeitbezogene Anschlusssicherung

Die zeitbezogene Anschlusssicherung ist gegenüber Version 1.0 eine neue Variante der Anschlusssicherung. Sie ermöglicht es, dass ohne vorherigen Austausch von Referenzdaten Anschlusssicherung gesichert werden können. Dabei erfolgt die Anfrage an das zubringende System bei tatsächlichem Zulauf eines Abbringers auf einen Anschlussbereich. Die Anfrage definiert dabei einen Ort und Zeitbereich, der die Menge der Fahrten auf Basis ihrer prognostizierten Ankunftszeit am Anschlussbereich beschränkt. Zugleich können Linien- und Richtungsfilter die Datenmenge begrenzen.

Die zeitbezogene Anschlusssicherung kann somit auch alle dispositiven Maßnahmen abdecken, die zu einer Abweichung der Anknüpfungstafel an der Zubringerhaltestelle führen. Auch stark verspätete Fahrzeuge können so Zubringern werden.

Ein möglicher Nachteil stellt die späte Bekanntgabe der Anschlussdefinition dar. Durch geeignete Definitionen in der Datenpflege kann aber eine gleichwertige Planbarkeit in der Definition der Anschlüsse erreicht werden.

3.2 Dynamische Fahrgastinformation (DFI)

3.2.1 Aufgaben und Ziele

Ziel des Dienstes "Dynamische Fahrgastinformation (DFI)" ist es, die Möglichkeit zu schaffen, Fremdfahrten an eigenen, gemeinsam bedienten Haltestellen anzuzeigen. Der Datenaustausch erfolgt dabei ortsbezogen, d. h. es werden Abfahrtstafeln für zuvor gemeinsam definierte Orte übermittelt.

Zu unterscheiden sind dabei Fahrgastinformationen im Fahrzeug und an der Haltestelle. Die Anschlussinformation in Zubringerfahrzeugen wird innerhalb des Dienstes Anschlusssicherung realisiert. Die optische und dynamische Fahrgastinformation an Haltestellen ist inzwischen ein wesentliches Element rechnergestützter Betriebsleitsysteme.

Mit folgenden Eigenschaften lässt sich der DFI-Dienst beschreiben:

- Einzelprognosen für jeden Anzeiger (ortsbezogene Prognosen)
- Scharfe und unscharfe Abmeldung (Funk oder ITCS-Nachricht)
- Start/Ziel/Via-Texte (Kürzel und Volltext)
- Fahrtspezialtexte
- Linienspezialtexte
- Textlängenspezifikation
- Vorschauzeiten zur bedarfsgerechten Kommunikation

3.2.2 Datenversorgung und Ansteuerung

Der fachliche Dienst DFI adressiert die gemeinsame Benutzung von DFI-Anzeigern. Ein Fremdunternehmen möchte die Ankunft/Abfahrt eines Fahrzeuges auf einem Anzeiger eines

anderen Verkehrsunternehmens anzeigen. Das System, welches den Anzeiger ansteuert wird "Anzeigerbesitzer" genannt. Das System, welches ein Fahrzeug auf einem fremden Anzeiger darstellen möchte, wird "Anzeigerbenutzer" genannt.

Zwei unterschiedliche Verfahren werden durch den fachlichen Dienst DFI abgedeckt bzw. spezifiziert:

- Ansteuerung einzelner Anzeiger mit Volltext-Informationen
- Ansteuerung einzelner Anzeiger mit Schlüsselwerten anstelle von Volltexten

Das Volltextverfahren stellt die einfachste Möglichkeit dar, Anzeiger mit Daten zu versorgen. Es ist besonders geeignet, wenn wenige Anzeiger angesteuert werden sollen und die verfügbare Übertragungskapazität zwischen ITCS und Anzeiger dies zulässt.

Die Variante mit Schlüsselversorgung kann eingesetzt werden, wenn die Übertragungskapazität zwischen ITCS und Anzeiger kritisch ist. Durch die Verwendung von Schlüsseln kann der Kapazitätsbedarf entsprechend reduziert werden.

Die Fahrgastinformation benötigt in ihrer einfachsten Form keinen Austausch von Referenzdaten. Relevant ist ausschließlich der Datenaustausch zur Laufzeit. Vorausgesetzt wird allerdings, dass eine Liste von Anzeigerbereichen vorhanden ist, anhand deren das ITCS erkennen kann, wo "fremde" Anzeiger vorhanden sind, auf denen etwas angezeigt werden soll. Manche Systeme benötigen jedoch trotzdem den Zugriff auf Plandaten, um Fremdfahrten operativ verarbeiten zu können. Für diese Systeme gibt es eine zusätzliche Referenzdatenschnittstelle, welche die benötigten Fahrplaninformationen bereitstellt.

Vom Grundsatz her trägt der "Anzeigerbesitzer" die Verantwortung dafür, welche Informationen angezeigt werden. Das fremde ITCS liefert hierfür eine Anzeigebereichs-Information, die folgende Angaben enthält:

- Fahrt-ID
- Ankunftszeit und/oder Abfahrtszeit
- Linien- und Richtungstext
- Steig (z.B. Gleis 5, Bahnsteig C, o. ä.)
- Fahrtziel
- Via-Angaben
- Bemerkungen
- Linienspezialtexte
- Fahrtspezialtexte

Die Ansteuerung von Anzeigersystemen auf Schlüsselbasis erfordert eine gemeinsame betriebliche Datenversorgung. (Fremd-)Texte und zugehörige Schlüssel müssen dem anzeigerbesitzenden System bekannt gemacht werden. Über die Schnittstelle werden nach wie vor Volltexte übermittelt. Durch die Verfügbarkeit von Tabellen auf Seiten des Anzeigerbe-

sitzers kann über einen Textvergleich der zugehörige Schlüssel ermittelt und zum Anzeiger gesendet werden.

3.2.3 Anzeigerbereiche

Analog zur Anschlusssicherung erfordert die gemeinsame Benutzung von Anzeigern zunächst eine gemeinsame Referenzierung derselben. Für jeden gemeinsam benutzten Anzeiger (bzw. eine zusammengehörige Gruppe) wird ein sogenannter *Anzeigerbereich* mit zugehörigem eindeutigen Schlüssel (*AZBID*) definiert.

Das anzeigerbenutzende System verknüpft die eigenen, am Anzeigerbereich befindlichen Haltestellen mit dem Schlüssel des Anzeigerbereichs und kann so Ankünfte oder Abfahrten an einer Haltestelle mit einem Fremd-Anzeiger in Verbindung setzen. Der Anzeigerbesitzer wiederum verknüpft die internen Schlüssel seiner Anzeiger mit denen der gemeinsam definierten Anzeigerbereiche. Somit ist die Referenzierungskette vom Anzeigerbenutzer zum Anzeigerbesitzer geschlossen.

3.3 Visualisierung von Fremdfahrzeugen (VIS)

3.3.1 Aufgaben und Ziele

Der Dienst "Visualisierung von Fremdfahrzeugen" (VIS) unterstützt Leitstellenmitarbeiter bei der Beobachtung und Disposition von Fremdfahrzeugen im eigenen ITCS. Dazu bietet der Dienst die Funktion, Informationen über fremde Fahrzeuge zu übermitteln, um diese in den Betriebsdarstellungen des eigenen Systems anzeigen zu können. Weitere Nutzungsmöglichkeiten wie für GPS Positionen für Kartendarstellung sind denkbar. Der Dienst stellt folgende Daten zur Verfügung:

- Geo-Position des Fahrzeuges (Kartendarstellung)
- Position des Fahrzeuges bezogen auf seine Route (Linienband-Darstellung)
- Anzeige in einer Fahrzeugliste
- Weitere Informationen zur Fahrt (Start- und Ziel-Haltestelle, Servicemerkmale, etc.)

Schematische Linienbanddarstellungen benötigen zur Anzeige ein hinterlegtes Routenmodell der Fahrt. Dies kann durch die Pflege von Dummy-Routen innerhalb des eigenen Systems geschehen. Funktionen zur direkten Disposition werden über diese Schnittstelle *nicht* bereitgestellt. Hierfür sind andere Kanäle (Funk) zu nutzen. Zudem wird für eine Linienband-Darstellung eine gemeinsame Routenversorgung vorausgesetzt. Dies wird ebenfalls nicht durch die Schnittstelle abgedeckt und muss daher auf anderem Wege erfolgen, wenn eine solche Darstellungsform gewünscht wird.

3.3.2 Visualisierungsbereiche

Da in der Regel die Darstellung von Fremdfahrzeugen selektiv (z.B. bezogen auf Liniengruppen) erfolgen wird, bietet die Schnittstelle die Möglichkeit, die Daten auch dementsprechend

anzufordern. Dazu werden sogenannte *Visualisierungsbereiche* gebildet. Dies sind abstrakte Mengenbezeichner, die Art und Menge der anzufordernden Daten definieren.

In der Regel wird ein Visualisierungsbereich linienbezogen definiert sein. Ein Visualisierungsbereich wird einer oder mehreren Linien zugeordnet. Somit werden auf eine Anfrage die Daten der dem Visualisierungsbereich zugeordneten Linien ausgetauscht. Alternativ kann ein Visualisierungsbereich auch räumlich (Umkreis) oder fahrtbezogen definiert sein. Dies erfordert allerdings ggf. eine aufwändige Laufzeitprüfung, die die Fahrzeuge einem Visualisierungsbereich zuordnen.

Visualisierungsbereiche sind zwischen den beteiligten Systemen bilateral gemäß den betrieblichen Vorgaben abzustimmen.

3.4 Allgemeiner Nachrichtendienst (AND)

3.4.1 Aufgaben und Ziele

Der "Allgemeine Nachrichtendienst (AND)" dient dem Austausch von betrieblichen Informationen zwischen den Mitarbeitern der beteiligten Leitstellen. Er stellt die Möglichkeit zur Verfügung, textuelle Botschaften zwischen den Leitstellen auszutauschen. Dieser Dienst kann somit ein Ersatz für Informationsmittel wie Fax oder E-Mail darstellen. Die Vorteile gegenüber diesen Lösungen stellen die sofortige Übermittlung sowie die einfache Integration in die Leitstellensoftware dar.

Nachrichten können verschickt, aber auch wieder zurückgezogen (beim Empfänger gelöscht) werden. Nachrichten besitzen neben dem eigentlichen Inhalt zusätzlich eine Gültigkeit.

Hinweis: Der VDV AK Umgang mit Störungsmeldungen (UmS) hat die VDV-Schrift 736 erarbeitet, um für die Übermittlung von Störungsmeldungen den Dienst SIRI-SX (statt AND) zu nutzen.

3.4.2 Nachrichtenkanäle

Im Nachrichtendienst ist jede Leitstellennachricht einem sogenannten Nachrichtenkanal zugeordnet. Der Nachrichtenkanal stellt eine bilaterale Vereinbarung hinsichtlich der Klassifizierung der Inhalte dar.

So können die Nachrichten entsprechend den Bedürfnissen der Leitstellenmitarbeiter strukturiert angezeigt und verwaltet werden.

3.4.3 Nachrichtenformate

Über den Nachrichtendienst können sowohl unstrukturierte, als auch strukturierte Informationen (CSV, XML, etc.) geschickt werden. Das XML-Content-Modell lässt eine freie Ausgestaltung zu.

Zusätzlich gibt es ein Format-Attribut, welches die automatische Erkennung verschiedener Formate erlaubt.

4 Architektur

4.1 Kommunikation vs. fachliche Dienste

Die Schnittstelle besteht aus zwei Schichten.

1. Kommunikationsschicht
2. Schicht der fachlichen Dienste

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 Anschlussicherung, 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.

4.2 Referenz- vs. Prozessdaten

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

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

Jeder fachliche Dienst (Anschlussicherung, DFI, etc.) muss in jedem Fall den Prozessdatenaustausch realisieren, da es ja um den Austausch von aktuellen Informationen zwischen zwei Leitsystemen geht. Der Austausch von Referenzdaten ist nur dann notwendig, wenn die Prozessdaten nicht alleinig verwendet werden können, sondern zuvor auf Referenzdaten bezogen/verrechnet werden müssen, um einen Mehrwert zu generieren.

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

4.3 Verwendete Protokolle

Es werden zwei Protokolle in der Schnittstelle verwendet:

1. HTTP/1.1 oder HTTPS als Transportprotokoll
2. XML 1.0 zur Auszeichnung der fachlichen Daten

Die XML-Spezifikation erfolgt mittels XML Schema Version 1.0.

5 Schnittstellenbeschreibung "Basisinfrastruktur"

5.1 Abonnement-Verfahren

5.1.1 Überblick

Das sogenannte Abonnement-Verfahren definiert eine einheitliche 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.

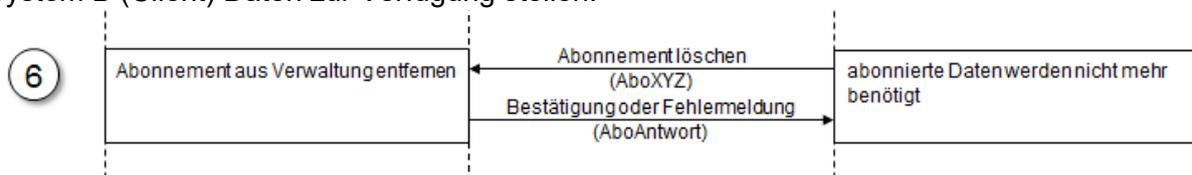


Abb. 5-1:).

Zunächst vereinbaren Client und Server, welche Informationen ausgetauscht werden sollen. Dies erfolgt durch sogenannte Abonnements. Abonnements werden clientseitig 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).

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 5).

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.

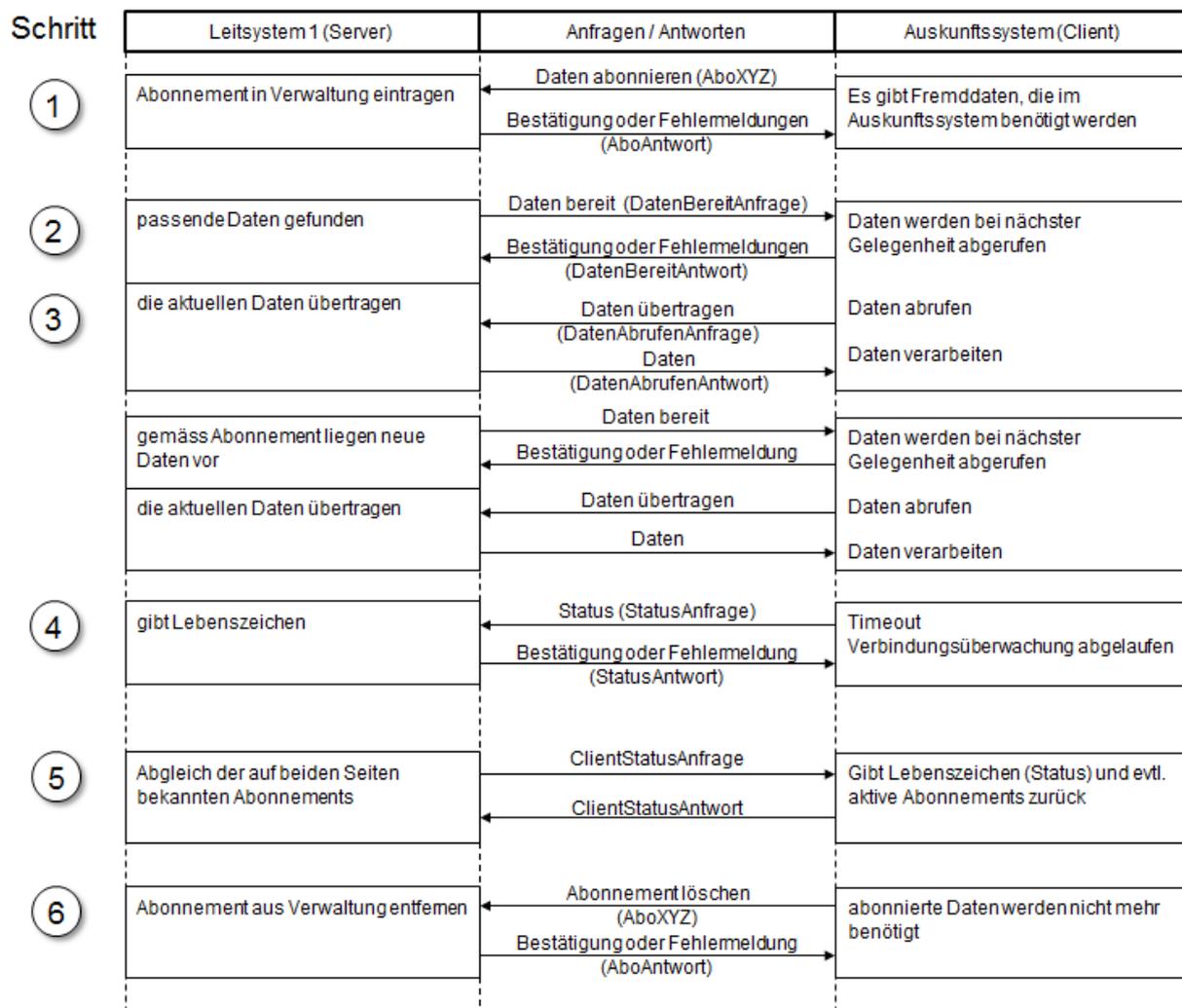


Abb. 5-1: Kommunikationsablauf des Abonnement-Verfahrens

5.1.2 Abonnements einrichten

Sofern Daten von einem externen System angefordert werden sollen, sind zu diesem Zweck Abonnements einzurichten. Dieses geschieht durch das Senden sogenannter *AboAnfragen* durch den Client.

5.1.2.1 Abonnementsanfrage (*AboAnfrage*)

Eine *AboAnfrage* definiert ein Abonnement (= Subelement). Jedes Abonnement besitzt eine für den Dienst eindeutige Identifikation (*AboID*). Diese wird durch den Client generiert und verwaltet.

Innerhalb des Abonnements definiert ein dienstspezifisches Subelement die möglichen Antworten. Alle Botschaften zur Definition eines Abonnements folgen der Namenskonvention *AboXYZ*, wobei "XYZ" für das jeweilige Dienstbezeichnerkürzel (ASB, AZB, VIS, ...), bzw. für die entsprechende Aktion steht.

Folgende Abonnements-Anfragen sind definiert:

- Anschlussicherung
Abonnieren von Zubringerdaten (*AboASBRef* 6.2.3.2, *AboASB* 6.2.4.2)
- Fahrgastinformation
Abonnieren von Daten für auf DFI-Anzeiger zulaufende Fahrten von Fremdbetrieben.
(*AboAZBRef* 6.3.7.2, *AboAZB*, 6.3.8.2)
- Visualisierung
Abonnieren von Fahrtdaten für Visualisierungsbereiche (*AboVIS* 6.4.3.2)
- Nachrichtendienst
Abonnieren von allgemeinen Textmeldungen aus der Fremdleitstelle
(*AboAND* 6.5.4.1)
- Löschen
Löschen eines oder aller Abonnements (*AboLoeschen/Alle* 5.1.4.2.1)

Definition *AboAnfrage*:

<i>Sender:</i>	(Attribut) Leitstellenkennung des anfragenden Systems.
<i>Zst:</i>	(Attribut) Zeitstempel der Erstellung der Anfrage.
<i>XSDVersionID:</i>	(Attribut, optional) Version der Schnittstelle, die der Client verwendet (Dateiname des XSD-Files).
<i>AboASBRef:</i>	(Unterelement, alternativ) Abonniert Referenzdaten für die Anschlussicherung.
<i>AboASB:</i>	(Unterelement, alternativ) Abonniert Prozessdaten für die Anschlussicherung.
<i>AboAZBRef:</i>	(Unterelement, alternativ) Abonniert Referenzdaten für die Fahrgastinformation.
<i>AboAZB:</i>	(Unterelement, alternativ) Abonniert Prozessdaten für die Fahrgastinformation.
<i>AboVIS:</i>	(Unterelement, alternativ) Abonniert Prozessdaten für die Visualisierung.
<i>AboAND:</i>	(Unterelement, alternativ) Abonniert Prozessdaten des Nachrichtendienstes.
<i>AboLoeschen:</i>	(alternativ, mehrfach) Löscht ein einzelnes Abonnement.
<i>AboLoeschenAlle:</i>	(alternativ) Löschen aller Abonnements.

Eine *AboAnfrage* bezieht sich dabei immer auf *genau einen* fachspezifischen Dienst. Wird eine *AboAnfrage* mit einer *AboID* gestellt und es existiert bereits ein Abonnement unter dieser Bezeichnung, so wird das bestehende Abonnement überschrieben.

Jedem Abonnement wird beim Einrichten ein Verfallszeitstempel (*VerfallZst*) durch den Client mitgegeben. Dieser definiert, wie lange der Server die Abonnements speichern und verwalten muss. Der Zeitstempel ist daher so zu wählen, dass er hinter dem letzten, potenziell

len Datenmeldezeitpunkt liegt. Abonnements sollten keine längere Gültigkeit erhalten, als unbedingt notwendig, da für jedes Abonnement Ressourcen vorgehalten werden müssen. Abonnements können Gültigkeit über die Grenzen des eigenen Betriebstages besitzen. Mit dem Attribut XSDVersionID gibt der Client an, welche Schnittstellenversion er benutzt. Siehe auch 5.1.2.2.

In der Erstmeldung nach jeder AboAnfrage müssen generell alle zum Abo passenden Daten gesendet werden (sie können bei Verwendung von WeitereDaten=true in mehreren Paketen geliefert werden). Ausnahmen: AboAZB oder AboAUS mit dem Element 'NurAktualisierung'.

Folgendes Beispiel zeigt verallgemeinert die Anfrage von ITCS A auf Einrichtung eines Abonnements mit der ID 25 mit einer Gültigkeit von einer Stunde.

```
<AboAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2001-08-08T05:00:00">
  <AboXYZ AboID="25" VerfallZst="2001-08-08T06:00:00">
    <Info1> ... </Info1>
    <Info2> ... </Info2>
  </AboXYZ>
</AboAnfrage>
```

5.1.2.2 Abonnementsbestätigung (*AboAntwort*)

Nachdem der Datenproduzent (Server) die Anfrage entgegengenommen hat, bestätigt er mit einer *AboAntwort*.

Definition *AboAntwort*:

XSDVersionID: (Attribut, optional) Version der Schnittstelle, die der Server verwendet (Dateiname des XSD-Files).

Bestaetigung: (Unterelement, alternativ) Enthält für die ganze AboAnfrage eine globale Bestätigung mit allfälliger Fehlerbehandlung (ohne AboID).

Mit dem optionalen Element XSDVersionID in AboAnfrage und AboAntwort tauschen Client und Server die Versionskennung der Schnittstelle aus, die jeder von ihnen verwendet. Damit können beide Seiten Kompatibilitätsprüfungen vornehmen. Die aktuelle Version ist im XML-Schema im Attribut *Version* angegeben (Dateiname des XSD-Files, z.B. "xsd_2017.a"). Es wird an dieser Stelle nicht zwingend gefordert, dass beide Seiten dieselbe Version verwenden. Für bestimmte Anwendungsfälle bleibt zwischen zwei Schnittstellenversionen unter Umständen genug Abwärtskompatibilität, um ein Funktionieren des Datenaustauschs im spezifischen Kontext zu ermöglichen. In gleicher Weise ist bei unterschiedlichen Schnittstellenversionen auch keiner der Partner verpflichtet, Kompatibilitätskonvertierungen bereitzustellen. Der Umgang mit unterschiedlichen Schnittstellenversionen und mögliche Migrationspfade müssen projektspezifisch geklärt werden.

Definition *Bestaetigung*:

<i>Zst</i> :	(Attribut) Zeitstempel der Erstellung der Bestätigung.
<i>Ergebnis</i> :	(Attribut) ‚ok‘ falls kein Fehler aufgetreten, ‚notok‘ falls Anfrage nicht bearbeitet werden konnte.
<i>Fehlernummer</i> :	(Attribut) Angabe einer Nummer zur genaueren Klassifikation der Fehler (siehe 6.1.10).
<i>Fehlertext</i> :	(optional) Textuelle Beschreibung des Fehlers.

Ist die *Bestaetigung* beim Datenkonsumenten (Client) mit ‚ok‘ eingegangen, kann er sicher sein, dass das Abonnement eingerichtet wurde. Ansonsten ist die Anfrage erneut zu stellen. Eventuell auf Serverseite eingerichtete Abonnements werden dabei überschrieben.

Folgendes Beispiel zeigt eine Bestätigung, wenn das Abo erfolgreich eingerichtet werden konnte:

```
<AboAntwort>
  <Bestaetigung
    Zst="2001-08-08T05:00:10"
    Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
</AboAntwort>
```

Das Element *Bestaetigung* liefert Informationen, ob die Anfrage bearbeitet werden konnte, eventuelle Fehlercodes und -beschreibungen sowie eine Information über die maximal mögliche Aktualisierungsrate des Datenproduzierenden (6.1.1).

5.1.3 Daten bereitstellen

5.1.3.1 Datenbereitstellung signalisieren (*DatenBereitAnfrage*)

Ist das Abonnement eingerichtet und sind die Daten bereitgestellt, wird der Datenkonsument durch eine *DatenBereitAnfrage* über das Vorhandensein aktualisierter Daten informiert. Dies geschieht bei jeder Änderung der Daten, die dem Abonnement zugeordnet sind. Die Signalisierung bezieht sich auf alle Abonnements eines Dienstes.

Definition *DatenBereitAnfrage*:

<i>Sender</i> :	(Attribut) Leitstellenkennung des datenproduzierenden Systems.
<i>Zst</i> :	(Attribut) Zeitstempel Änderungsmitteilung.

Folgendes Beispiel zeigt die Signalisierung neuer Daten in einem Dienst des ITCS A:

```
<DatenBereitAnfrage
  Sender="ITCS A"
  Zst="2001-08-08T08:00:00">
</DatenBereitAnfrage>
```

5.1.3.2 Datenbereitstellung bestätigen (*DatenBereitAntwort*)

Der Datenkonsument (Client) bestätigt den Erhalt der Signalisierung durch eine Nachricht vom Typ *DatenBereitAntwort*. Diese Botschaft enthält ein Element vom Typ *Bestaetigung*:

Definition *DatenBereitAntwort*:

Bestaetigung: (Unterelement) Enthält Informationen zur Fehlerbehandlung.

Folgendes Beispiel zeigt eine mögliche Antwort auf die obige Anfrage:

```
<DatenBereitAntwort>
  <Bestaetigung
    Zst="2001-08-08T08:00:10"
    Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
</DatenBereitAntwort>
```

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

5.1.4 Daten abrufen

Das Abrufen der Daten erfolgt auf Initiative des Datenkonsumenten (Client). Übertragen werden ausschließlich die aktuellen Ist-Informationen. Eine Historie ist nicht verfügbar.

5.1.4.1 Datenübertragung anfordern (*DatenAbrufenAnfrage*)

Die Abfrage erfolgt üblicherweise nach der Signalisierung aktualisierter Daten (*DatenBereitAnfrage*), kann aber zu beliebiger Zeit nach Einrichten des Abonnements stattfinden. Der Client schickt eine Botschaft vom Typ *DatenAbrufenAnfrage*, welche den Server auffordert, die seit der letzten *DatenAbrufenAnfrage* aktualisierten Daten zurückzuliefern:

Definition *DatenAbrufenAnfrage*:

Sender: (Attribut) Leitstellenkennung des anfragenden Systems.
Zst: (Attribut) Zeitstempel der Anfrage.
DatensatzAlle: (optional) *true*, wenn alle (auch nicht aktualisierte) Datensätze gemeldet werden sollen, sonst *false*; *default="false"*

Folgendes Beispiel zeigt das Abholen nur der aktualisierten Daten:

```
<DatenAbrufenAnfrage Sender="LstKennung ITCS B" Zst="2001-08-08T08:01:00">
  <DatensatzAlle>false</DatensatzAlle>
</DatenAbrufenAnfrage>
```

Wird *DatensatzAlle* auf *true* gesetzt, werden nicht nur die seit der letzten Abfrage aktualisierten Daten kommuniziert, sondern die Datensätze aller aktiven Abonnements. (mehr Details dazu siehe 5.1.4.2.1).

Implementierungshinweis:

Erfolgt eine *DatenAbrufenAnfrage* ohne dass vorher mindestens ein Abonnement eingerichtet worden ist, muss der Server einen Fehler melden. Eine 'leere' *DatenAbrufenAntwort* ist nicht zulässig.

Wurde bereits eine *DatenAbrufenAnfrage* vom Client an den Server versandt, so ist für diese vom Client eine *DatenAbrufenAntwort* abzuwarten (Antwort, oder Timeout), bevor erneut eine *DatenAbrufenAnfrage* versandt wird. Es wird daher empfohlen keine weitere *DatenAbrufenAnfrage* zu stellen, solange noch eine *DatenAbrufenAnfrage* aktiv ist.

5.1.4.2 Daten übertragen (*DatenAbrufenAntwort*)

Der Server antwortet mit den aktualisierten Datensätzen innerhalb einer Nachricht vom Typ *DatenAbrufenAntwort*. Der Inhalt ist dienstspezifisch.

Mittels des Elementes *WeitereDaten* wird angezeigt, ob der Inhalt von *DatenAbrufenAntwort* alle aktualisierten Daten enthält oder ob aus technischen Gründen die Übermittlung in mehrere Pakete aufgeteilt wurde. Diese Daten können durch den Datenkonsumenten durch weitere *DatenAbrufenAnfragen* beim Produzenten abgeholt werden. Beim letzten Datenpaket ist das Element *WeitereDaten* auf *"false"* gesetzt. *WeitereDaten* hat den Default-Wert *"false"*. Ein fehlendes Element *WeitereDaten* zeigt also an, dass die Datenübertragung vollständig mit diesem Paket abgeschlossen wird.

Die in einem Datenpaket enthaltene Nachricht muss in sich ein valides XML-Dokument darstellen, das der XML-Schema-Definition genügt.

Definition *DatenAbrufenAntwort*:

<i>Bestaetigung:</i>	(Unterelement) Enthält Informationen zur Fehlerbehandlung.
<i>WeitereDaten:</i>	(optional, default "false") "true", wenn weitere Daten abgerufen werden sollen, sonst "false".
<i>Zubringernachricht:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Enthält Nachrichten des Zubringers im Dienst Anschlusssicherung.
<i>Abbringernachricht:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Enthält Nachrichten des Abbringers im Dienst Anschlusssicherung.
<i>AZBNachricht:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Enthält Nachrichten über auf einen Anzeigebereich zulaufende Fremdfahrzeuge.
<i>VISNachricht:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Enthält Informationen zu Fahrten, die in einer Fremdleitstelle visualisiert werden sollen.
<i>ANDNachricht:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Enthält Informationen zu aktuellen Betriebsereignissen, die in einer Fremdleitstelle einem Disponenten mitgeteilt werden sollen.

Mit der *DatenAbrufenAntwort* erhält der Server die Berechtigung, die Aktualisierungsflags der Abonnements zurückzusetzen, für die Daten gesendet wurden. Eine erneute *DatenAbrufenAnfrage* wird daher die Daten der gerade abgefragten Abonnements nicht mehr gemeldet bekommen.

Folgendes Beispiel zeigt (dienstunabhängig) eine mögliche Antwort des Servers auf die obige Anfrage:

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung
    Zst="2001-08-08T08:01:10"
    Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <ElementXYZ Zst="2001-08-08T08:00:00">
    <SubElement1> ... </SubElement1>
    <SubElement2> ... </SubElement2>
    <SubElement3> ... </SubElement3>
  </ElementXYZ>
  <ElementXYZ Zst="2001-08-08T07:59:00">
    <SubElement1> ... </SubElement1>
    <SubElement2> ... </SubElement2>
    <SubElement3> ... </SubElement3>
  </ElementXYZ>
</DatenAbrufenAntwort>
```

Implementierungshinweis

Innerhalb einer Datenlieferung (einzelne DatenAbrufenAntwort oder mehrere DatenabrufenAntworten verbunden mit WeitereDaten=true) darf der gleiche Schlüssel pro Abo nur einmal enthalten sein:

- REF-ANS: FahrtID, HstSeqZaehler
- ANS-Zubringernachricht: FahrtID, HstSeqZaehler
- ANS-Abbringernachricht: ASBID, FahrtID, HstSeqZaehler, FahrtIDExt
- REF-DFI: FahrtID, HstSeqZaehler
- DFI: FahrtID, HstSeqZaehler
- REF-AUS: Nur ein Linienfahrplan pro Schlüssel. Der Schlüssel besteht aus: LinienID, BetreiberID, RichtungID. Die gleiche FahrtID darf in einer Datenlieferung nur einmal enthalten sein.
- AUS: FahrtID oder (FahrtStartEnde und LinienID und RichtungID gemeinsam)
- VIS: FahrtID

5.1.4.2.1 Handhabung DatensatzAlle

Bei DatenAbrufenAnfrage mit DatensatzAlle='true' werden folgende Daten gesendet:

- Bei allen Diensten muss es das Ziel sein, dass ein Datenkonsument im Prinzip alle bisher empfangenen Daten löschen und durch die neu empfangenen Daten ersetzen kann.
- Es werden alle Daten gesendet, welche die Bedingungen der aktiven Abos erfüllen.
- Bei den Referenzdiensten werden alle Daten des in der AboAnfrage abonnierten Zeitbereiches möglichst nochmals komplett gesendet. Ist der Datenlieferant dazu nicht mehr in der Lage, signalisiert er dies mittels angepassten Zeitfenstern in den Linienfahrplänen (REF-ANS: 6.2.3.3.2; REF-DFI: 6.3.7.3.2; REF-AUS: 5.1.3). 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 Zubringernachricht/AZBNachricht/AUSNachricht fehlt jedoch) gesendet werden. Der Datenkonsument darf in diesem Fall keine Rückschlüsse auf irgendwelche Linienfahrpläne ziehen, weil die Antwort darüber nichts aussagt.
- Beim ANS werden zusätzlich noch ASBFahrplanlagen (s. 6.2.3.1.1 ASBZubringer-Meldungsart) für alle Zubringer gesendet, welche bereits angekommen sind, aber deren VerfallZst noch nicht abgelaufen ist (falls die Partner keine andere Dauer vereinbaren). Darunter können auch Ankunfts meldungen für Zubringer sein, welche den Anschlussbereich bereits wieder verlassen haben, deren Umsteiger jedoch noch immer unterwegs zu einem Abbringer sein könnten, welcher für sie zurückgehalten werden muss.
- Folgende Meldungen, die über reine Fahrplanlagen hinausgehen, sollten nochmals gesendet werden (möglichst komplett, damit die Daten auf die allenfalls vorhandenen Solldaten abgebildet werden können):
 - AZBFahrplanlage der AZBMeldungsart «BereichVerlassen» für verfrüht abgefahrene Fahrten, wo Soll noch nicht erreicht ist,
 - Meldungen der Meldungsart «Ausfall» bzw. AbbringerFahrtLoeschen (wenn möglich mit Ursache) für ausgefallene Fahrten im Rahmen der Gültigkeit des aktiven Abos.

5.1.5 Datenabonnements löschen (AboLoeschen/Alle)

Abonnements werden nach Ablauf der Gültigkeit durch den Server automatisch gelöscht. Soll ein Abonnement durch den Client vorzeitig gelöscht werden, so ist eine erneute *AboAnfrage* (5.1.2) zu stellen, die Subelemente vom Typ *AboLoeschen* enthält, von denen jedes ein Abonnement löscht.

Folgendes Beispiel löscht die Abonnements "12" und "5":

```
<AboAnfrage Sender="LstKennung ITCS B" Zst="2001-08-08T08:10:00">
  <AboLoeschen>12</AboLoeschen>
  <AboLoeschen>5</AboLoeschen>
</AboAnfrage>
```

Um alle Abonnements eines Dienstes zu löschen, ist anstelle der *AboLoeschen*-Unterelemente genau ein Element *AboLoeschenAlle* mit dem Wert *true* anzugeben:

```
<AboAnfrage Sender="LstKennung ITCS B" Zst="2001-08-08T08:10:00">
  <AboLoeschenAlle>true</AboLoeschenAlle>
</AboAnfrage>
```

5.1.6 Wiederaufsetzen nach Unterbrechung

Erfolgt eine Unterbrechung der Datenverbindung, so kann dies durch Timeout-Meldungen des HTTP-Protokolls erkannt werden. In diesem Moment können folgende Fehlerzustände eingetreten sein:

Verlorene Botschaft	durch	Zustand/Aktion
<i>AboAnfrage</i>	Server	Antwort bleibt aus. Client muss Anfrage erneut stellen.
<i>AboAntwort</i>	Client	Abo ist eingerichtet, Client überschreibt durch erneute Anfrage.
<i>DatenBereitAnfrage</i>	Client	Da Antwort ausbleibt, sendet Server erneut.
<i>DatenBereitAntwort</i>	Server	Erneutes Senden der Anfrage bis Antwort vom Client eintrifft.
<i>DatenAbrufenAnfrage</i>	Server	Client erhält keine Antwort. Er muss davon ausgehen, dass Antwort verloren ging (worst case) und alle Daten erneut abfordern (<i>DatensatzAlle</i> , mehr Details dazu siehe 5.1.4.2.1).
<i>DatenAbrufenAntwort</i>	Client	Daten gingen verloren, erneute Anfrage nicht möglich, da Aktualisierungsflag der Abonnements durch Server zurückgesetzt. Client muss <i>DatenAbrufenAnfrage</i> stellen.
<i>AboLoeschen</i>	Server	Client schickt Botschaft erneut, bis er eine Antwort erhält, bzw. eine Fehlermeldung über unbekannte <i>AboID</i> eintrifft.
<i>StatusAnfrage</i>	Client	Antwort bleibt aus oder der Status = „nok“, nimmt der Sender an, dass Verbindung längerfristig unterbrochen und wiederholt die Anfrage. Der gesamte Dienst ist nicht mehr verfügbar, bis der Client auf eine gesendete Status-Anfrage eine StatusAntwort mit Status="ok" erhält. (s. Kapitel 5.1.8.2)
<i>StatusAntwort</i>	Server	Siehe <i>StatusAnfrage</i> .

Tabelle 1 - Fehlerzustände und –maßnahmen bei Verbindungsunterbrechung

5.1.7 Wiederaufsetzen nach Absturz

Verliert der Client seine Abonnement-Daten – etwa nach Absturz – so müssen die Abonnements neu aufgesetzt werden. Dazu sind zunächst alle Abonnements beim Server zu löschen (*AboLoeschenAlle*). Anschließend sind die Abonnements neu zu vereinbaren.

Verliert der Server seine Abonnement-Daten, so ist dies zunächst vom Client aus nicht feststellbar. *DatenBereitAnfragen* bleiben zwar aus, aber dies kann nicht vom normalen Betrieb unterschieden und somit der Absturz des Servers nicht festgestellt werden. Um diesen Fall

zu erkennen, sind zusätzliche, zyklische Anfragen vom Typ *StatusAnfrage* (5.1.8.1) zum Server zu senden. Innerhalb der *StatusAntwort* (5.1.8.2) gibt der Server den Zeitstempel des Dienststarts an. Fand der Dienststart nach der Einrichtung der Abonnements statt, so muss vom Verlust der Abonnements ausgegangen werden. Es ist nun zu verfahren wie beim Client-Datenverlust: Löschen und Neueinrichtung aller Abonnements.

5.1.8 Alive-Handling

Die Statusabfrage dient dem Feststellen der Verfügbarkeit von Diensten. Dazu werden zwei spezielle Informationskanäle verwendet (Ziel-URL *status.xml*, *clientstatus.xml*), die jeder Dienst bereitstellen muss.

5.1.8.1 Anfrage (*StatusAnfrage*)

Möchte der Client feststellen, ob ein Dienst noch "am Leben" ist, schickt er eine *StatusAnfrage* an den Server und wartet auf eine Antwort (*StatusAntwort*).

Definition *StatusAnfrage*:

Sender: (Attribut) Leitstellenkennung des anfragenden Systems.
Zst: (Attribut) Zeitstempel der Erstellung der Anfrage.

5.1.8.2 Antwort (*StatusAntwort*, *Status*)

Keht die Antwort ein und ist sie positiv, so ist der Dienst verfügbar. Die *StatusAntwort* beschreibt die Gesamtverfügbarkeit aller Informationskanäle eines Dienstes. Ist ein Kanal gestört, so ist der gesamte Dienst nicht mehr verfügbar.

Implementierungshinweis:

Wird eine *StatusAnfrage* vom Server nicht oder mit dem Status = „nok“ beantwortet, so muss der Client davon ausgehen, dass der gesamte Dienst nicht verfügbar ist. Der Client sendet in diesem Fall weiterhin *StatusAnfragen* an den Server, um zu prüfen, wann der Dienst wieder verfügbar ist.

Solange der Client keine *StatusAntwort* mit dem Status = „ok“ erhält, sollte dieser keine anderen Anfragen (z.B. *AboAnfragen*, *DatenBereitAnfragen*, *DatenAbrufenAnfragen*) an den Server schicken, um diesen im Fall eines Systemproblems nicht zusätzlich zu belasten und mit Anfragen zu überfluten

Definition *StatusAntwort*:

Status: (Unterelement) Zeigt an, ob der Dienst verfügbar ist.
DatenBereit: Wenn *true*, sind Daten zum Abholen bereit.
StartDienstZst: Gibt Zeitpunkt des Dienststarts an. Wenn der Dienst nicht verfügbar ist, kann hier ein beliebiger Wert stehen.

<i>DatenVersionID:</i>	(optional) Gibt die aktive Datenversion an.
------------------------	---

Das Element *Status* enthält neben dem Erstellungszeitstempel nur ein *Ergebnis*-Element, welches *ok* liefert, wenn der Dienst verfügbar ist.

Definition *Status*:

Zst: (Attribut) Zeitstempel der Erstellung der Statusinformation.

Ergebnis: (Attribut) "ok", wenn Dienst verfügbar, sonst "notok".

Des Weiteren ermöglicht die *StatusAnfrage* dem Client zu erkennen, ob ein Dienst zwischenzeitlich neu gestartet wurde und ob die Datenversion sich geändert hat. Innerhalb von *StatusAntwort* gibt der Server den letzten Start des Dienstes an. Fand der Start nach dem Einrichten eines Abonnements statt, wurde der Dienst zwischenzeitlich neu gestartet (5.1.7).

Sobald der Server in einer *StatusAntwort* einen aktualisierten Wert von *StartDienstZst* mitteilt und die *DatenVersionID* sich geändert hat oder fehlt (weil es z.B. vom System noch nicht unterstützt wird), muss der Client davon ausgehen, dass der Server-Dienst neu gestartet wurde und die Datenversorgung inkl. der Abonnements verloren gegangen ist.

Wenn der Server eine neue Datenversion signalisieren will, muss er dies dem Client durch eine gleichzeitige Aktualisierung von *StartDienstZst* und *DatenVersionID* mitteilen. In diesem Fall muss der Client die alten Daten löschen und damit rechnen, dass sich die Fahrtbezeichner geändert haben.

Sobald der Server in einer *StatusAntwort* einen aktualisierten Wert des *StartDienstZst* mitteilt, die *DatenVersionID* jedoch unverändert bleibt, kann der Client davon ausgehen, dass der Server-Dienst neu gestartet wurde, die bestehende Datenversorgung aber weiterhin vorliegt.

Handhabung der *DatenVersionID* bei den Referenzdiensten

Der Client muss die auf diesen Dienst bezogenen Referenzdaten nicht löschen, wenn die *DatenVersionID* unverändert ist, ein erneutes Abrufen der Daten ist in diesem Fall nicht notwendig.

Vorgehen, falls der Referenzdienst-Client die Abos nach Empfang der Daten aktiv lässt

Nach einem Neustart des Datenlieferanten muss der Client das Abo des Referenzdienstes wieder neu aufsetzen und die Referenzdaten abholen. Wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind, kann der Client auf die Verarbeitung der Erstmeldung verzichten:

- der Client hat das AboAUSRef wieder mit dem gleichen Zeitraum gesendet wie das vorherige AboAUSRef,
- der Server hat in der *AboAntwort* den gleichen Zeitraum bestätigt wie in der vorherigen *AboAntwort*,
- *DatenVersionID* hat sich nicht geändert.

Folgendes Beispiel zeigt eine *StatusAnfrage* mit einer entsprechenden (erfolgreichen) *StatusAntwort*:

Anfrage des Client (ITCS A):

```
<StatusAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2002-02-14T14:03:49"/>
```

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

```
<StatusAntwort>
  <Status Zst="2002-04-02T14:00:00" Ergebnis="ok"/>
  <DatenBereit>true</DatenBereit>
  <StartDienstZst>2002-04-02T06:00:00</StartDienstZst>
</StatusAntwort>
```

5.1.8.3 ClientStatusAnfrage

Möchte der Server den Status vom Client überprüfen, schickt er eine *ClientStatusAnfrage* an den Client und wartet auf eine Antwort (*ClientStatusAntwort*). Dazu muss der Server des Dienstes gestartet sein, sodass in der Anfrage der *StartDienstZst* einen eindeutigen Wert hat.

Definition *ClientStatusAnfrage*:

<i>Sender</i> :	(Attribut) Leitstellenkennung des anfragenden Systems.
<i>Zst</i> :	(Attribut) Zeitstempel der Erstellung der Anfrage.
<i>MitAbos</i> :	(Attribut, optional) Ob die Antwort die Liste der zurzeit aktiven Abonnements liefern soll. <i>default="false"</i>
<i>StartDienstZst</i> :	Gibt Zeitpunkt des Dienststarts an..
<i>DatenVersionID</i> :	(optional) Gibt die beim Server aktive Datenversion an.

Der Server kann in der Anfrage spezifizieren, ob er die Liste der für den Dienst aktiven Abonnements erhalten möchte. Somit wird dem Server ermöglicht, den Datenabgleich zwischen der Client- und Serversicht vorzunehmen.

Gleichzeitig sendet der Server in der Anfrage seinen *StartDienstZst* und seine Datenversion mit und gibt dem Client so die Chance, auf Änderungen sofort zu reagieren:

Sobald der Server in einer *ClientStatusAnfrage* einen aktualisierten Wert von *StartDienstZst* mitteilt und die *DatenVersionID* sich geändert hat oder fehlt (weil es z.B. vom System noch nicht unterstützt wird), muss der Client davon ausgehen, dass der Server-Dienst neu gestartet wurde und die Datenversorgung inkl. der Abonnements verloren gegangen ist.

Wenn der Server eine neue Datenversion signalisieren will, muss er dies dem Client durch eine gleichzeitige Aktualisierung von *StartDienstZst* und *DatenVersionID* mitteilen.

Sobald der Server in einer *ClientStatusAnfrage* einen aktualisierten Wert des *StartDienstZst* mitteilt, die *DatenVersionID* jedoch unverändert bleibt, kann der Client davon ausgehen,

dass der Server-Dienst neu gestartet wurde, die bestehende Datenversorgung aber weiterhin vorliegt. Der Client muss die auf diesen Dienst bezogenen Daten und Abonnements daher nicht löschen. Eine Erneuerung der Abonnements und neu Abrufen der Daten ist in dem Fall nicht notwendig.

Definition *ClientStatusAntwort*:

<i>Status:</i>	(Unterelement) Zeigt an, ob der Dienst verfügbar ist.
<i>StartDienstZst:</i>	Gibt Zeitpunkt des Dienststarts an. Wenn der Dienst nicht verfügbar ist, kann hier ein beliebiger Wert stehen
<i>AktiveAbos:</i>	(Unterelement, optional) Die Liste der aus der Clientsicht aktiven Abos.

Das Element *Status* enthält neben dem Erstellungszeitstempel nur ein Ergebnis-Element, welches ok liefert, wenn der Dienst verfügbar ist.

Des Weiteren, wenn in der *ClientStatusAnfrage* durch *MitAbos* angefragt wurde, beinhaltet das Element *AktiveAbos* die Liste der für den jeweiligen Dienst aktiven Abos.

Stellt der Server einen Unterschied zwischen seiner Abonnementliste und der Liste vom Client fest, kann der Server entweder stillschweigend den Unterschied beseitigen indem er die nicht aus der Clientsicht aktiven Abonnements löscht und die aus der Clientsicht aktiven Abonnements registriert und anfängt für diese Daten bereitzustellen oder er setzt den *StartDienstZst* in seiner *StatusAntwort* auf die aktuelle Zeit und erzwingt somit die Neuinitialisierung des Clients. Der zweite Weg wird empfohlen.

Ist die Struktur *AktiveAbos* leer, hat der Client keine aktiven Abonnements. Falls der Server doch welche kennt, sollen diese stillschweigend deaktiviert werden.

Sollte sich der Client in einer Initialisierungsphase befinden, d.h. Abonnements löschen oder aufsetzen, dann soll er das Element *AktiveAbos* komplett auslassen. Der Server soll daraufhin keinen Abgleichsvorgang starten.

Definition *AktiveAbos*:

<i>AboASBRef:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Abonnements für Referenzdaten für die Anschlussicherung.
<i>AboASB:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Abonnements für Prozessdaten für die Anschlussicherung.
<i>AboAZBRef:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Abonnements für Referenzdaten für die Fahrgastinformation.
<i>AboAZB:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Abonnements für Prozessdaten für die Fahrgastinformation.
<i>AboVIS:</i>	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Abonnements für Prozessdaten für die Visualisierung.

AboAND:	(Unterelement, alternativ,mehrfach) Abonnements für Prozessdaten des Nachrichtendienstes
----------------	---

Folgende Beispiele zeigen eine *StatusAnfrage* mit einer entsprechenden (erfolgreichen) *ClientStatusAntwort*:

Anfrage des Servers (ITCS A):

```
<ClientStatusAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2013-02-14T14:03:49" Mit-
Abo="true"/>
```

Beispiel 1: Antwort des Clients: Dienst verfügbar, die Liste der aktiven Abonnements ist dabei:

```
<ClientStatusAntwort>
  <Status Zst="2013-02-14T14:03:50" Ergebnis="ok"/>
  <StartDienstZst>2013-02-14T10:00:00</StartDienstZst>
  <AktiveAbos>
    <AboXYZ AboID="26" VerfallZst="2013-02-15T06:00:00">
      ...
    </AboXYZ>
    <AboXYZ AboID="30" VerfallZst="2013-02-15T17:00:00">
      ...
    </AboXYZ>
  </AktiveAbos>
</ClientStatusAntwort>
```

Beispiel 2: Antwort des Clients: Dienst verfügbar, keine Abonnements sind aktiv und es sollen auch keine aktiv sein:

```
<ClientStatusAntwort>
  <Status Zst="2013-02-14T14:03:50" Ergebnis="ok"/>
  <StartDienstZst>2013-02-14T10:00:00</StartDienstZst>
  <AktiveAbos/>
</ClientStatusAntwort>
```

Beispiel 3: Antwort des Clients: Dienst verfügbar, Client initialisiert gerade und will keine Auskunft zu den aktiven Abonnements geben:

```
<ClientStatusAntwort>
  <Status Zst="2013-02-14T14:03:50" Ergebnis="ok"/>
  <StartDienstZst>2013-02-14T10:00:00</StartDienstZst>
</ClientStatusAntwort>
```

5.2 Http-Bindung

5.2.1 Verfahren

Der Nachrichtenaustausch über HTTP oder HTTPS erfolgt über die Methode POST. Damit können Daten in Form von Anfragen von einem Client zu einem Server übertragen werden. In der Antwort auf die Anfrage werden die vom Server bereitgestellten Daten übertragen.

Beispiel HTTP-POST:

```
POST /leitsystem1/ans/status.xml HTTP/1.1
Host: test1:1111
Content-Type: text/xml
Charset="utf-8"
Content-Length: 64

<StatusAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2002-02-14T14:03:49"/>
```

Beispiel einer HTTP-Antwort:

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml Charset="utf-8"
Content-Length: 87

<StatusAntwort>
  <Status Zst="2002-04-02T14:00:00" Ergebnis="ok"/>
  <DatenBereit>true</DatenBereit>
  <StartDienstZst>2002-04-02T06:00:00</StartDienstZst>
</StatusAntwort>
```

5.2.2 Zeichensatz

Es wird ausschließlich der Zeichensatz UTF-8 verwendet.

5.2.3 Dienstkennungen

Die Bereitstellung bestimmter Daten und deren leitsystemübergreifende Verarbeitung werden in diesem Dokument als Dienst bezeichnet.

Zurzeit werden durch die Online-Schnittstelle die folgenden Dienste unterstützt:

Dienst	Kennung	Beschreibung
Referenzdatendienst Anschlussicherung	ansref	Stellt serverseitig die Planungsdaten für Zubringer zur Verfügung. Diese werden clientseitig in der Anschlussicherung verarbeitet.
Prozessdatendienst Anschlussicherung	ans	Stellt serverseitig die aktuellen Istdaten für Zubringer zur Verfügung. Diese werden clientseitig in der Anschlussicherung verarbeitet.
Referenzdatendienst Fahrgastinformation	dfiref	Stellt serverseitig Abfahrtstafeln für referenzdatenversorgte DFI bereit.
Prozessdatendienst Fahrgastinformation	dfi	Stellt serverseitig die Daten zur Fahrgastinformation zur Verfügung. Diese werden clientseitig auf den entsprechenden Anzeigern dargestellt
Visualisierung von Fahrten	vis	Stellt serverseitig Fahrtdaten zur Verfügung, die clientseitig auf der Leitstelle visualisiert werden.
Nachrichtendienst	and	Stellt serverseitig textuelle Meldungen zur Verfügung.

Tabelle 2 - HTTP-Dienstkennungen

5.2.4 Anfrage-URL

Alle Anfragen müssen an bestimmte Ziel-URLs gerichtet werden. Die Anfrage-URL ist sowohl vom Dienst als auch vom Typ der Anfrage abhängig.

Bezeichnung	Anfragekennung	Beschreibung
Status abfragen	status.xml	Mit dieser Anfrage kann getestet werden, ob ein Dienst auf dem angefragten Server antwortet. Als Antwort werden die Leitsystemkennung und die Dienstkennung übertragen. Diese Anfrage dient auch der zyklischen Verbindungsüberwachung.
Client-Status abfragen	clientstatus.xml	Möchte der Server den Status vom Client überprüfen, schickt er eine ClientStatusAnfrage an den Client und wartet auf eine Antwort (ClientStatusAntwort).
Daten-Abonnement verwalten	aboverwalten.xml	Mit dieser Anfrage können Online-Daten beim angefragten Leitsystem abonniert oder bestehende Abonnemente können gelöscht werden. Als Antwort wird die Annahme der Anfrage bestätigt oder im Fehlerfall eine entsprechende Fehlermeldung gesendet.
Datenbereit melden	datenbereit.xml	Mit dieser Anfrage kann einem Partnersystem signalisiert werden, dass Daten zur Abholung bereitliegen. Das Partnersystem leitet daraufhin mit einer Anfrage "Daten übertragen" die Übertragung der Daten ein. Als Antwort wird die Annahme der Anfrage bestätigt oder eine Fehlermeldung gesendet.
Daten abrufen	datenabrufen.xml	Mit dieser Anfrage können Online-Daten abgerufen werden. Als Antwort werden die bereitliegenden Daten oder eine Fehlermeldung übertragen.

Tabelle 3 - HTTP-Anfrage-URL

Die URL, an die obige Anfragen gerichtet werden ist wie folgt definiert:

```
HTTP_URL = "http:" "://" host [ ":" port ] abs_path
```

"http:" "://" Bezeichner für das verwendete Protokoll

host Bezeichnet den HTTP-Server an den die Anfrage gerichtet ist.

":"port Gibt das Port an über das die TCP/IP Verbindung laufen soll. Diese Angabe ist nicht nötig, falls das Defaultport (80) verwendet wird.

abs_path Gibt den Pfad der Anfrage an.

Definition abs_path für die Online-Schnittstelle:

```
abs_path = "/" leitstellenkennung "/" dienstkennung "/" anfragekennung
```

Die Leitstellenkennung muss durch die Schnittstellenpartner festgelegt werden. Die Angabe der Fremdbetriebsleitstellenkennung innerhalb des Gesamtpfades ermöglicht spezifische Implementierungen der Schnittstelle je nach Partner. Die Dienstkennung wird bei der Realisierung eines Dienstes festgelegt und die Anfragekennung kann der obigen Tabelle entnommen werden.

Die Anfragen für die verschiedenen Dienste unterscheiden sich also im Pfad der URL. Die Anfragen werden immer durch den Dienst interpretiert, an den sie gerichtet wurden. Dienstübergreifende Anfragen sind nicht möglich.

Beispiel für eine Status-Anfrage (Port 8080) des Systems A an den Anschlusssicherungsdienst des Systems B:

<http://serverhostsystemb:8080/leitstellenkennungssystema/ans/status.xml>

5.2.5 Fehlerbehandlung

Auf der Ebene des HTTP-Protokolls werden die protokolleigenen Status-Codes unterstützt. Die wichtigsten Codes sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Code	Kurzbezeichnung	Beschreibung
200	OK	Anfrage erfolgreich
400	Bad Request	Der Server "versteht" die Anfrage nicht. Anfrage sollte durch den Client nicht wiederholt werden.
401	Unauthorized	Username und Passwort werden für die Anfrage benötigt.
403	Forbidden	Der Server "versteht" die Anfrage, darf sie aber nicht erfüllen.
404	Not Found	Die angefragte URL wurde nicht gefunden.
408	Request Timeout	Server antwortet nicht.

Tabelle 4 - HTTP-Fehlermeldungen

Für die Online-Schnittstelle genügt es, wenn auf der Clientseite der Status-Code 200 (OK) von den übrigen Codes unterschieden wird. Dieser zeigt die erfolgreiche Entgegennahme der Anfrage an. Alle anderen durch den HTTP-Server gelieferten Codes müssen als Ablehnung der Anfrage interpretiert werden. Der gelieferte Status-Code liefert weitere Informationen zur Ursache der Ablehnung.

Antwortet der Server nicht innerhalb der vorgegebenen Timeout-Zeit, so muss dies ebenfalls als Ablehnung der Anfrage interpretiert werden.

Fehler der fachlichen Schichten werden im Rahmen der Botschaftsbestätigung mittels definierter Felder gemeldet (*Fehlernummer*, *Fehlertext*).

5.3 Sicherheit

ITCS-Systeme sind in der Regel in ein Unternehmensnetzwerk eingebunden. Da die Verbindung interner Systeme über das Internet ein Sicherheitsrisiko darstellt, wird für die Abwicklung des Datenverkehrs die Einrichtung eines VPN (virtual private network) vorgeschlagen. Dieses verbindet Rechner oder Teilnetze unterschiedlicher Unternehmensnetzwerke so, dass ein virtuelles, abgesichertes Netzwerk entsteht, auf welches nur die beteiligten Rechner Zugriff haben. Die Daten innerhalb des virtuellen Netzwerkes werden verschlüsselt übertragen und können daher über unsichere Verbindungen (Internet) geleitet werden.

Der Einsatz des verschlüsselten https statt http wird empfohlen.

Es wird zusätzlich empfohlen, die zentralen Leitsysteminfrastruktur von der VDV Kommunikation abzusichern. Die Verlagerung der VDV Kommunikationsdienste in eine DMZ (Kommunikationsaufbau nur vom Leitsystem zum VDV Kommunikationsdienst) schafft eine zusätzliche Sicherheitsbarriere um Übergriffe zu verhindern

6 Schnittstellenbeschreibung "Fachliche Dienste"

Die fachlichen Dienste setzen auf dem generischen Abonnement-Konzept auf. Sie ergänzen die Anfragen und Antworten um die fachlichen Daten, die zur Erbringung der Dienste notwendig sind. Die Bearbeitung der Botschaften ist dabei in Bezug auf die Abonnements einheitlich.

Im Folgenden werden die fachlichen Dienste 'Anschlusssicherung (ANS)', 'Dynamische Fahrgastinformation (DFI)', 'Visualisierung von Fremdfahrzeugen (VIS)' und der 'Allgemeine Nachrichtendienst (AND)' beschrieben.

6.1 Allgemeine Festlegungen

Im Rahmen eines zwischenbetrieblichen Austausches von Daten stellen sich einige grundlegende Probleme: Wie kann ein gemeinsames Verständnis über ein Objekt (z.B. Haltestelle) gefunden werden? Wie können diese auf eine gemeinsame Bezugsbasis gestellt werden? Wie lange "leben" diese Objekte, bzw. wie muss mit der Datenpflege zeitlich verfahren werden? Das folgende Kapitel beschreibt die grundlegenden Festlegungen, auf deren Basis die Modellierung erfolgt. Die Festlegungen schlagen sich in Datendefinitionen in den Datenhaltungssystemen der ITCS nieder. Diese Daten werden im folgenden Metadaten genannt.

6.1.1 Betriebstage

Der gesamte Datenaustausch erfolgt auf Basis der aktuell im ITCS vorliegenden Betriebsdaten. Da die Vorhaltezeiträume für Planungsdaten in den ITCS unterschiedlich sein können, beschränkt sich die vorliegende Spezifikation auf den Austausch tagesaktueller Daten (Ausnahme: Übermittlung disponierter Fahrten Tage im Voraus, siehe VDV454-Schrift, Kapitel 5.1.4).

Daraus resultiert das Problem, dass die Betriebszeiträume der ITCS-Systeme unterschiedlicher Betriebe in der Regel differieren. Manche Systeme weisen eine Betriebspause auf, in der die Systeme reinitialisiert werden und die Datenübernahme aus der Fahrplanung abläuft. Andere Systeme wiederum kennen keine Betriebspause und fahren einen 24-Stunden-Verkehr. Dabei ist zu beachten, dass es nicht unbedingt einen scharfen Umschaltzeitpunkt der Datenversorgung geben muss. Mehrere Fahrplanversionen können dabei innerhalb eines definierten Übergangszeitraumes nebeneinander existieren. Daraus leitet sich ab, dass es keinen zeitlich klar zu definierenden Zeitraum gibt, in dem sichergestellt werden kann, dass beide beteiligten Systeme eine volle Datenverfügbarkeit aufweisen können. Die Regel stellt eine Teilverfügbarkeit dar, bei der ein System die angefragten Daten nicht in vollem Umfang zur Verfügung stellen kann. Dies trifft natürlich insbesondere auf den Austausch von Referenzdaten zu. Aber auch bei kurzfristig angefragten Prozessdaten kann die Verfügbarkeit nicht sichergestellt werden.

Aus diesem Grund sieht die Spezifikation einen Anfragezeitraum vor, welcher den Zeitraum der Anfrage definiert. Die Zeitfenster in den übermittelten Linienfahrplänen beinhalten dann jeweils den Datenhorizont des Datenproduzenten. Somit kann der Konsument prüfen, ob

seine Anfrage vollständig beantwortet werden konnte. Andernfalls muss er die Anfrage zu einem späteren Zeitpunkt für den zeitlichen Restbereich wiederholen.

6.1.2 Datum- und Zeitformat

Jede Zeitinformation bezieht sich auf die sogenannte UTC (Coordinated Universal Time). 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

Beispiel: 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.

Es werden keine weiteren Zeiteinheiten jenseits der Sekunde, also 1/10-, 1/100-Sekunden verwendet. Ist dies der Fall, so werden sie beim Import ignoriert.

Mit dieser Zeitdarstellung können Probleme bei der Sommerzeitumstellung vermieden werden.

6.1.3 Leitstellenkennung

Um Botschaften verschiedener Kommunikationspartner innerhalb eines Dienstes unterscheiden zu können, enthält jede Nachricht eine eindeutige Leitstellenkennung (Attribut *Sender*) des nachfragenden Systems. Alle weiteren bilateral abgestimmten Meta-Daten sind auf die Leitstellenkennung zu beziehen.

6.1.4 Ortsbezüge

Neben den tagesaktuellen Planungsdaten müssen zwischen zwei Systemen mit zwischenbetrieblicher Anschlusssicherung weitere Plandaten vorliegen, die es erlauben, über die jeweiligen Ortsbezüge ein gemeinsames Verständnis herzustellen. Dazu könnten die jeweiligen internen Ortsbezüge (Haltestellenreferenz, Anzeigerreferenz, etc.) gegenseitig gepflegt werden.

Diese Art der Definition hat jedoch einen grundlegenden Nachteil: Durch die direkte Verknüpfung der eigenen Ortsschlüssel mit denen des Fremdbetriebes, sind die Datenhaltungen gekoppelt. Änderungen im Grunddatenbestand können schnell zu Inkonsistenzen führen.

Daher wird ein betriebsunabhängiger Ortsbezeichner eingeführt, der die Datenhaltungssysteme entkoppelt. Die Grundidee: Durch die Vereinbarung von "gemeinsamen" Bezeichnern/Schlüsseln wird die direkte Verknüpfung obsolet. Es erfolgt jeweils nur eine Teilverknüpfung der eigenen Daten mit den "Meta-Daten". Dabei kann die Abbildung sowohl auf Ortspunkte (z.B. Haltestelle, Mast) oder auch Ortsbereiche (Haltestellenbereich) erfolgen. Welche Abbildung geeignet ist, hängt vom Datenmodell des ITCS, als auch von den örtlichen Situationen ab (Umsteigezeiten).

Im Bereich des Nachrichtendienstes gibt es keine Ortsbezüge, aber auch hier erfolgt die Anforderung von Daten aus Basis bilateral abgestimmter IDs, die die Systeme entkoppeln. Die Bezeichner werden Kanäle genannt und unterteilen die Menge der möglichen Meldungen in Klassen. Der Kanal stellt somit das Äquivalent der Ortsbezüge im Nachrichtendienst dar.

Folgende Bezüge sind in den jeweiligen Diensten zu definieren:

Dienst	Ortsbezeichner	Schlüsselname
Anschlussicherung	Anschlussbereich	ASBID
Dynamische Fahrgastinformation	Anzeigerbereich	AZBID
Visualisierung	Visualisierungsbereich	VISID
Nachrichtendienst	Kanal	KanalID

Tabelle 5 - Ortsbezüge in den fachlichen Diensten

Die Vereinbarung gemeinsamer Bezeichner kann in Fahrplankonferenzen oder ähnlichen Gremien erfolgen. Die Vereinbarung sollte mittel- oder langfristig sein, um die Notwendigkeit von Datenänderungen zu minimieren.

Die Abstimmungen können ausschließlich bilateral erfolgen. Innerhalb des Datenaustausches ist immer der Bezug zum Kommunikationspartner bestimmbar. Daher müssen alle Bezeichner nur eindeutig bezogen auf einen jeweiligen Kommunikationspartner sein. Eine regionale Abstimmung von Bezeichnern zwischen mehreren Betrieben mag daher hilfreich sein, ist aber nicht notwendig.

Sämtliche Bezugsdaten innerhalb dieser Spezifikation müssen über dieses Konzept mit den betriebseigenen Daten verknüpft werden. Eine gemeinsame Datenversorgung über diese Meta-Daten hinaus ist nicht notwendig.

Hinweis: Um Änderungen im Vorfeld pflegen zu können, erfordert die Datenhaltung zusätzlich eine auf jeden Kommunikationspartner ausgelegte Versionierung der Metadaten.

6.1.4.1 HaltID

Häufig gibt es den Bedarf, unterhalb der *ASBID*, *AZBID* oder *VISID* die tatsächlichen Haltestellen oder ihre Teile zu identifizieren. In diesem Fall wird die *HaltID* verwendet. Auch bei der *HaltID* handelt es sich um ein Metadatum, das grundsätzlich vereinbart werden muss.

Struktur der HaltID (*HaltIDType*)

Definition *HaltIDType*:

<i>HaltestellenID</i> :	(optional) (Globale) ID der Haltestelle.
<i>BereichsID</i> :	(optional) (Globale) ID des Haltebereichs.
<i>SteigID</i> :	(optional) (Globale) ID des Haltesteigs.

<i>ElementFuerUmwandlungInClassicHaltID</i>	(optional) Empfehlung des Lieferanten, welches Element für die Umwandlung in die HaltID einer älteren Version verwendet werden soll. Mögliche Werte: „HaltestellenID“, „BereichsID“, „SteigID“ Wird das Element weggelassen, gibt es keine Empfehlung.
<i>AbgeleitetAusClassicHaltID</i>	(optional) True: Der Wert wurde aus der HaltID einer älteren Version in alle plausiblen Elemente übernommen. Die Angaben erfolgen ohne Gewähr für die Richtigkeit. False (Default): Der Wert wurde nicht aus einer älteren Version abgeleitet.

Wenn diese Struktur übermittelt wird, muss immer mindestens eine der oben aufgeführten IDs (*HaltestellenID*, *BereichsID* oder *SteigID*) mitgegeben werden. Weitere Elemente dürfen mitgegeben werden.

Die *HaltID* wird als Ganzes als Schlüssel benutzt. Wenn also bei der ersten Verwendung einer *HaltID* für eine Fahrt an einer Haltestelle eine *HaltID* mit z.B. zwei der drei genannten IDs verwendet wird, dann muss sie immer mit diesen beiden IDs verwendet werden, solange sich die *HaltID* nicht explizit ändert.

Beispiel: In einer *HaltID* für Bahnhöfe werden die *HaltestellenID* mit einer ID für den Bahnhof und die *SteigID* mit einer ID fürs Gleis gefüllt. Damit wird es Abnehmern ermöglicht, zwei unterschiedliche Haltestellenmodelle umzusetzen. Es ist sowohl möglich, die Daten gleis-scharf zu verarbeiten, als auch, sie nur bahnhofscharf zu verwenden. Der Lieferant muss in diesem Fall auch für eine nicht von dispositiven Maßnahmen betroffene Fahrt immer in der *HaltID* die *HaltestellenID* und die *SteigID* füllen, um auszudrücken, dass die Daten unverändert sind. Es darf z.B. nicht die *SteigID* weggelassen werden, *weil sie unverändert ist*. Im Gegenteil würde das Weglassen der *SteigID* bedeuten, dass der Steig ab sofort unbekannt ist und die Fahrt über eine veränderte *HaltID* verkehrt.

Wenn an eine Datendrehscheibe Lieferanten angeschlossen sind, die Daten in Version 2.x liefern, und sie selbst Daten in Version 3.x ausliefern soll, dann muss der einzelne Wert aus der *HaltID* des Lieferanten auf (mindestens) eine der drei IDs übertragen werden. Wenn dies durch Vereinbarungen oder anderes Wissen eindeutig möglich ist, dann soll die zugeliferte *HaltID* in eine neue *HaltID* nach Version 3.x kopiert oder unter Zuhilfenahme von Umschlüsselungstabellen umgeschrieben werden.

Es ist aber auch denkbar, dass die eindeutige Zuordnung z.B. aus organisatorischen Gründen nicht möglich ist. In diesem Fall wird das Element *AbgeleitetAusClassicHaltID* verwendet. Die zugeliferte *HaltID* wird dann (umgeschlüsselt oder nicht) in alle plausiblen IDs der auszuliefernden *HaltID* übernommen und zusätzlich das Element *AbgeleitetAusClassicHaltID* auf *true* gesetzt.

Ist das Element *AbgeleitetAusClassicHaltID* nicht angegeben oder *false*, so müssen alle gefüllten Sub-IDs innerhalb der *HaltID* unterschiedlich sein. Dies bedeutet dann auch, dass sich die Namensräume der Bezeichner für *HaltestellenIDs*, *BereichsIDs* und *SteigIDs* nicht überlappen sollten.

Umgekehrt kann an eine Datendrehscheibe ein Lieferant angeschlossen sein, der Daten gemäß Version 3.x der Schnittstelle liefert, bei dem aber bekannt ist, welche der IDs innerhalb der *HaltID* in einer *HaltID* nach Version 2.x abgefüllt würde. In diesem Fall sollte der Lieferant im Element *ElementFuerUmwandlungInClassicHaltID* vermerken, welche ID der *HaltID* nach Version 2.x entsprechen würde. Eine abnehmende Datendrehscheibe kann in diesem Fall für Abnehmer der Schnittstellenversion 2.x den Wert entsprechend übernehmen.

Um die Vereinbarung der Metadaten für *HaltIDs* möglichst einfach halten zu können, empfiehlt es sich, möglichst auf die Elemente der Deutschlandweit einheitlichen Haltestellen-ID DHID (siehe VDV-Schrift 432) zurückzugreifen. In diesem Fall sollte die *HaltestellenID* gefüllt werden mit der *Haltestelle*, die *BereichsID* mit dem *Bereich* und die *SteigID* mit dem *Mast* der DHID.

6.1.5 Fahrtbezug (*FahrtID*)

Vergleichbar mit dem Problem der Ortsbezüge muss die Referenzierung von Fremdfahrten betrachtet werden. Die betrieblich verwendeten Begriffe wie Linie/Umlauf/Kurs besitzen keine einheitliche Semantik. Die geforderte Eindeutigkeit ist ebenfalls nicht sichergestellt.

Innerhalb eines ITCS gibt es daher einen internen Bezeichner, der die Fahrt eindeutig referenziert (innerhalb des eigenen Datenhorizontes). Da aber der Datenhorizont des Fremdbetriebes nicht bekannt ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass zwei Fahrten eines Fremdbetriebes innerhalb des eigenen Betriebstages die gleiche interne Fahrtbezeichnung besitzen (im Fremd-ITCS sind es unterschiedliche Betriebstage).

Für die Verwendung der ITCS-internen Fahrtbezeichner als übergreifendes Meta-Datum ist daher die Ergänzung um das Betriebsstagsdatum in der Schnittstelle nötig:

Definition *FahrtID*:

<i>FahrtBezeichner:</i>	Bezogen auf den Betriebstag eindeutiger Bezeichner der Fahrt.
<i>Betriebstag:</i>	Datum des Betriebstages in der die Fahrt verkehrt.

Wie der Betriebstag intern betrieblich definiert wird, ist unerheblich. Entscheidend ist die Eindeutigkeit des zusammengesetzten Elementes *FahrtID*.

6.1.6 Linien- und Richtungsbezüge

Um die Datenhaltung auch bezüglich der Linien- und Richtungsbezeichnungen zu entkoppeln, werden in der Schnittstelle betriebsunabhängige *Linien-* und *RichtungIDs* verwendet. Diese werden bilateral vereinbart.

Die Werte für die *RichtungID* sollten möglichst kurz gewählt werden und möglichst nur zwei Richtungen unterscheiden, da die *RichtungIDs* zur Filterung verwendet werden, z. B. 1/2, ost/west. Bei global eindeutigen Haltestellen-ID's nicht erforderlich.

Innerhalb der Datenpflege muss ein Bezug einer *Linien-* oder *RichtungsID* zu einer eigenen Linie bzw. Richtung hergestellt werden. Identifikatoren fremder Unternehmen finden Eingang in die Anschlussdefinition.

6.1.7 Produkttypen

Produkttypen dienen innerhalb der Schnittstelle der Klassifizierung von Qualitätsmerkmalen für Fahrten. So sind Produkte wie "ICE", "Regionalbahn", "Expressbus" oder ähnliche betriebliche Klassifizierungen denkbar. Eine betrieblich einheitliche Vorgabe zur Produktklassifizierung existiert bisher nicht.

Um dennoch dem Fahrgast auch bei zwischenbetrieblicher Anschlusssicherung und bei der dynamischen Fahrgastinformation einheitliche Produktbezeichner (Texte, Icons) präsentieren zu können, muss auch hier eine Meta-Datenpflege stattfinden. Dabei ist eine Abbildung der zwischenbetrieblich zu vereinbarenden *ProduktIDs* und eigenen Qualitätsklassen herzustellen. Die Vereinbarung erfolgt – analog zu allen anderen Meta-Daten – bilateral.

In Kapitel 6.1.7.1 findet sich zur Orientierung eine Liste von vordefinierten Produkttypen. Ist die ProduktID nicht bekannt, so wird der Wert Unbekannt übermittelt.

6.1.7.1 Werteliste ProduktID

Die folgende Tabelle zeigt zur Orientierung die vordefinierten ProduktIDs.

Wert	Bedeutung des Wertes
Zug	Einzel oder im Verbund verkehrende Eisenbahnfahrzeuge
Tram	Schienengebundenes, mit elektrischer Energie betriebenes öffentliches Personennahverkehrsmittel im Stadtverkehr
Bus	Kurzwort für <u>Omnibus</u> beziehungsweise <i>Autobus</i>
Schiff	Ein größeres <u>Wasserfahrzeug</u>
Metro	U-Bahn oder Stadtbahn
Zahnradbahn	Schienengebundenes Verkehrsmittel, welches die Antriebskraft mittels Zahnrad und Zahnstange in Bewegung umsetzt
Standseilbahn	Schienengebundenes Verkehrsmittel, welches durch ein Seil bewegt wird
Kabinenbahn	Seilbahn mit geschlossenen Kabinen. Pendelbahn oder Gondelbahn
Sesselbahn	Seilbahn mit offenen Sesseln
Aufzug	Vertikale Seilbahn
Unbekannt	Die ProduktID ist nicht bekannt.

6.1.8 Stichfahrten

Die Bekanntgabe von Plan- und Prozessdaten erfordert eine eindeutige Referenzierung einer Anfahrt eines Zubringers an eine Haltestelle. Das Tupel aus *FahrtID* und *ASBID* ist allerdings nicht in allen Fällen eindeutig. Fährt eine Fahrt eine Haltestelle mehrfach an, so kann eine Unterscheidung zwischen der ersten und zweiten Anfahrt nicht getroffen werden. Zu diesem Zwecke dient zusätzlich der sogenannte Haltestellensequenzähler (*HstSeqZaehler*) als Entscheidungskriterium.

Der Haltestellensequenzzähler ist eine positive Ganzzahl, welche die mehrfachen Anfahrten einer Fahrt auf eine Haltestelle (ASBID, AZBID) in eine aufsteigende Reihenfolge bringt. Der HstSeqZaehler muss nicht fortlaufend, aber streng monoton steigend sein.

Datenproduzierende Systeme, die anstelle eines Zählers andere Verfahren zur Stichfahrtenunterscheidung benutzen (geplante Ankunftszeit, Routenpunktzähler), können diese Daten – als Ganzzahl kodiert – direkt verwenden, sofern die Monotonie beachtet wird.

6.1.9 Servicemerkmale

Um betriebliche Servicemerkmale wie Schülerfahrt, behindertengerechte Fahrt usw. abzubilden, müssen in beiden Systemen Abbildungen auf gemeinsame, betriebsübergreifende Meta-Daten stattfinden. Dies geschieht im Rahmen der betrieblichen Datenpflege:

Eigenes Servicemerkmal	Zwischenbetriebliches Servicemerkmal	Fremdbetriebsschlüssel
Schülerfahrt	SCHUL	ITCS B
Behindertengerecht	BEH	ITCS B
Aussetzfahrt	AUS	ITCS B
Museumsfahrt	MUS	ITCS B

Tabelle 6 - Definition zwischenbetrieblicher Servicemerkmale

6.1.10 Fehler in der fachlichen Schicht

Neben den allgemeinen Fehlern, die aufgrund der fehlenden Verfügbarkeit von Client/Server/Netzwerk und somit auf der Ebene von HTTP auftreten, gibt es Fehler innerhalb der fachlichen Botschaften. Wenn z.B. ein Bezug auf ein Meta-Datum (z.B. *ASBID*) nicht verfügbar ist, so kann der geforderte Dienst nicht erbracht werden und es muss eine Fehlermeldung an den Client erfolgen. Dies geschieht innerhalb des Elementes *Bestaetigung*, welches Unterelement jeder Antwort-Botschaft ist. Darin ist das Element *Fehlernummer* enthalten, welches eine Fehlerkategorie angibt:

Fehlernummer	Bedeutung/Ursache
0	OK: (kein Fehler)
100-199	XML-Fehler Beispiele: XML-Dokument nicht wohlgeformt, Fehler bei der Prüfung gegen das Schema
200-299	Referenzdatenverletzung Beispiel: ungültiges Attribut "Sender" in einer Anfrage

Fehlernummer	Bedeutung/Ursache
300-399	<p>übrige Fehler</p> <p>Alle anderen Fehler, die auf fehlerhafte Anfragen zurückgehen, werden in dieser Kategorie gemeldet.</p> <p>Die Anfrage sollte daher nicht identisch wiederholt werden</p>
400-499	<p>übrige Antworten</p> <p>Fehlermeldungen, die aus anderen Gründen als einer fehlerhaften Anfrage resultieren, z.B. daraus, dass die angefragten Daten zurzeit bearbeitet werden oder temporär keinen Zugriff erlauben.</p> <p>Eine spätere Wiederholung der Anfrage kann zum Erfolg führen.</p>

Tabelle 7 - Fachliche Fehlertypen

Wenn die Kommunikation über eine DDS in der durchleitenden Betriebsform stattfindet, ist es für die Fehlersuche sehr hilfreich erkennen zu können, ob ein Fehler vom Umsystem ausgelöst wurde oder von der DDS selbst. Diese Fallunterscheidung hilft dem Betreiber des anfragenden Systems zu entscheiden, ob für die Analyse des Fehlerverhaltens zunächst der Betreiber der DDS oder der Betreiber des angefragten Systems kontaktiert werden sollte.

Fehler, die vom Umsystem (dem angefragten System) ausgelöst werden, sollen wie bisher mit einem Fehlercode aus dem Nummernbereich 100-499 von der DDS transparent weitergeleitet werden.

Nur in den Fällen, in denen die DDS den Fehler auslöst, sollte der folgende Nummernbereich (500-599) gewählt werden. Mögliche Fehlerzustände sind:

500-529	<p>Fehler in der Anfrage, also wie 100-499 aber diesmal gleich von der DDS "erkannt"</p> <ul style="list-style-type: none"> • XML Fehler • Referenzdatenverletzung • Übrige Fehler in der Anfrage <p>(Die Zustände treten nur dann auf, falls die DDS eine Validierung der Nachrichten macht, bevor sie weitergeleitet werden.)</p>
530-559	<p>Fehler im Zusammenhang mit der Weiterleitung an das Umsystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsystem nicht bekannt/kann nicht ermittelt werden • Umsystem nicht erreichbar/antwortet nicht • XML-Fehler in der Antwort des Umsystem
560-599	<p>Sonstige Fehler der Datendrehscheibe</p> <ul style="list-style-type: none"> • (z.B.) Datenbank momentan nicht erreichbar etc.

Zur genaueren Spezifikation des Fehlers steht zusätzlich ein Element namens *Fehlertext* zur Verfügung, welcher die textuelle Beschreibung erlaubt. Die textuelle Beschreibung muss

mindestens das fehlerhafte Element (Tag) inklusive seines Werts enthalten. Generell sollte die Meldung sehr ausführlich ausfallen, da sie die einzige Möglichkeit zur Fehlersuche darstellt.

Tritt ein Fehler innerhalb einer *AboAnfrage* auf, so ist die gesamte Anfrage ungültig und zu verwerfen. Es dürfen weder Abonnements eingerichtet noch gelöscht werden, wenn die syntaktische und semantische Prüfung fehlschlägt. Die Prüfung der Meta-Daten sollte daher vorab erfolgen, bzw. ein transaktionelles System eingesetzt werden.

6.1.11 Optionale Felder

Innerhalb der Nachrichten sind viele Informationen optional. Dies bedeutet, dass der Empfänger nicht mit der Verfügbarkeit dieser Daten rechnen darf, wenn das datenproduzierende System die Informationen aus technischen oder betrieblichen Gründen nicht bereitstellen kann. Aus diesem Grund können Default-Belegungen für optionale Felder nicht verwendet werden.

Ausnahmen von diesem Verhalten sind explizit beschrieben (siehe *Traktion*, *WeitereDaten*).

6.1.12 Texte für die Publikation

Innerhalb der Nachrichten sind bestimmte Informationstexte explizit zum Zwecke der Publikation gegenüber dem Reisenden angedacht. Die betreffenden Elemente sind im Elementnamen mit dem Postfix „Text“ gekennzeichnet (z.B. „LinienText“).

Die in diesen Elementen enthaltenen Informationen wurden durch den Datenproduzenten explizit zur Beauskunftung des Reisenden erstellt und sind im Fall einer Kommunikation unverändert zu verwenden.

6.1.13 Latenz- und Verarbeitungsanalysen mit Hilfe des Elements *Protokolleintrag*

6.1.13.1 Definition

Durch die zunehmende Verbreitung von Datendreh scheiben gibt es immer häufiger Datenflüsse, in denen das Daten-erzeugende System nicht direkt mit dem Endabnehmer der Daten kommuniziert. Vielmehr werden die Daten über eine oder mehrere Datendreh scheiben geleitet und dabei teilweise mit anderen Datenströmen gebündelt und harmonisiert, letzteres zum Beispiel durch Umschlüsselungen von Metadaten, siehe Abbildung 1.

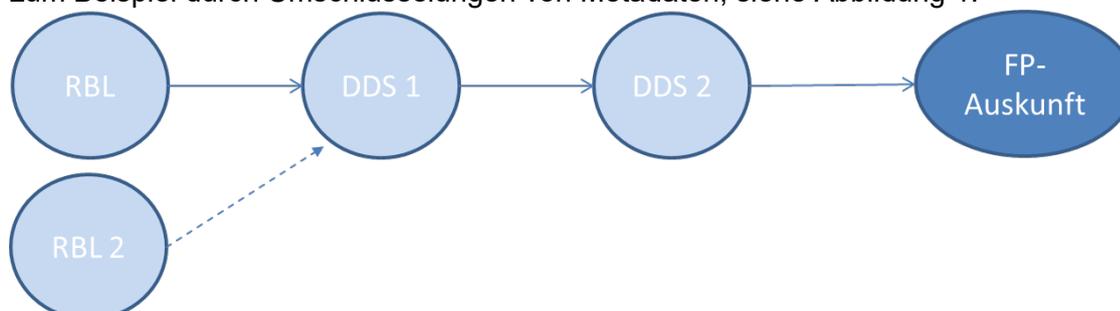


Abbildung 1 Beispiel für einen Datenfluss, bei dem die Daten mehrerer ITCS (früher als RBL bezeichnet) über zwei Datendreh scheiben laufen, bevor sie in eine Fahrplauskunft gelangen

Das optionale Element *Protokolleintrag* ermöglicht den beteiligten Systemen, relevante Ereignisse in der Verarbeitungskette zu protokollieren. Dies soll die Analyse vor allem unter den folgenden beiden Gesichtspunkten ermöglichen:

- Woher kommt eine Information und welchen Weg hat sie von der ursprünglichen Quelle bis hierher genommen?
- Wie lange hat es gebraucht vom Erzeugen der Information, bis sie den Abnehmer erreicht hat, und wie verteilen sich die Latenzen auf die Zwischensysteme?

Da die Aggregation der Echtzeitinformation zu xml-Nachrichten („DatenAbrufenAntworten“) auf Zwischensystemen nicht beibehalten werden muss und in Datendrehscheiben Informationen aus verschiedenen Abonnements auch gebündelt weitergegeben werden können, sind die Protokolleinträge nicht auf Ebene der xml-Nachrichten sondern auf Ebene der Datenobjekte (z.B. *ASBFahrplanlage*, 6.2.4.3.1, oder *IstFahrt*, VDV 454) angesiedelt. Dies wird bei der Beschreibung der jeweiligen Dienste in den späteren Abschnitten bzw. der VDV-Schrift 454 näher erläutert.

Definition *Protokolleintrag*:

<i>Zst:</i>	(Attribut) Gibt den Zeitpunkt der Protokollierung an. <i>Hinweis:</i> Abweichend von der Empfehlung in Kapitel 6.1.2 werden Zeitstempel in Protokolleinträgen nicht auf ganze Sekunden gerundet, stattdessen werden Mikrosekunden mitübertragen, um genauere Latenzmessungen zu ermöglichen.
<i>Systemkennung:</i>	(Attribut) Kennung des protokollierenden Systems.
<i>Aktion:</i>	(Attribut) Klassifiziert das protokollierte Ereignis, für die zugelassenen Werte. Siehe Tabelle 8.
<i>Details:</i>	(Attribut, optional) Hier kann das protokollierende System noch weitere Informationen als Freitext festhalten, zum Beispiel Detaillierungen bei Aktionen des Typs „INTERN“ oder Gründe beim Typ „AUSLOESUNG“.

Während der Informationsverarbeitung gibt es verschiedene Aktionen, die zur Erfassung eines Protokolleintrags führen können. Für das Attribut *Aktion* sind folgende Werte vorgesehen:

Aktion	Bedeutung
EINGANG	Die Information wurde von einer Datenquelle empfangen.
AUSGANG	Die Information wurde an einen Datenabnehmer versendet.
AUSLOESUNG	Ein für eine Benachrichtigung relevantes Ereignis ist eingetreten. <i>Beispiel:</i> ein ITCS hat neue Koordinaten vom Fahrzeug bekommen, wodurch sich die Verspätungsprognose geändert hat.
INTERN	Ein interner Verarbeitungsschritt fand statt, zum Beispiel ein Lesen der Information aus der Datenbank.
SONSTIGES	Ein anderes Ereignis, das nicht einem der oben genannten Typen zugeordnet werden kann, fand statt.

Tabelle 8 – mögliche Werte des Attributs *Aktion*

6.1.13.2 Implementierungshinweise

Das Element Protokolleinträge ist für Analysezwecke gedacht. Deshalb wird es vor allem bei der Etablierung neuer Datenflüsse oder der Untersuchung von Fehlern in bestehenden Datenflüssen benötigt. Das Element ist optional, eine ständige Protokollierung würde zu viele nicht benötigte Daten erzeugen.

Ebenso wird auf einen automatischen Mechanismus zum Ein- und Ausschalten der Protokollierung verzichtet, da dies gerade bei längeren Lieferketten sowieso einen Abstimmungs- und Konfigurationsaufwand bei allen Beteiligten zur Folge hätte. Vielmehr ist der Gedanke, dass sich die relevanten Beteiligten projektbezogen auf einen Zeitraum einigen, in dem die Protokollierung angeschaltet wird. *Hinweis:* Um aus den Zeitstempeln der Protokolleinträge verschiedener Systeme verlässliche Erkenntnisse zu gewinnen, ist es sinnvoll, dass die beteiligten Systeme regelmäßig ihre Uhren mit einem Zeitserver abgleichen.

Von Systemen, die AUS-Daten beziehen, wird erwartet, dass sie Nachrichten, die Protokolleinträge enthalten, zumindest entgegennehmen können, auch wenn letztere nicht ausgewertet werden. Datendrehscheiben sollten darüber hinaus in der Lage sein, die empfangenen Protokolleinträge auch an die Datenabnehmer weiterzugeben.

Erzeugt ein System Protokolleinträge, so werden diese sequentiell pro Aktion aneinander angehängt, d.h. neuere Einträge finden sich unter den älteren Einträgen.

Folgende Hinweise gelten für die an einem Datenfluss beteiligten Systeme je nach Rolle, die sie einnehmen:

- **Liefernde Systeme** (also die Daten erzeugenden System wie z.B. ITCS-Systeme) fügen zu jedem erstmals oder aufgrund der Hysteresevorschriften erneut zu übermittelnden Datenobjekt folgende Protokolleinträge hinzu:
 - einen Protokolleintrag mit dem Zeitstempel der Auslösung, ihrer Systemkennung und der Aktion „AUSLOESUNG“ sowie ggf. dem Grund der Auslösung (z.B. „Überschreitung Hysterese“) im Attribut „Details“
 - einen Protokolleintrag mit dem Zeitstempel, an dem die Daten abgeholt werden, ihrer Systemkennung und der Aktion „AUSGANG“.
- **Durchleitende Systeme** (z.B. Datendrehscheiben im durchleitenden Modus): Sofern das durchleitende System die Inhalte der Nachrichten ohnehin modifiziert (z.B. Wandlung von Metadaten oder Schnittstellenversionen) sollte es eigene Protokolleinträge für Eingang und Ausgang der Nachricht hinzufügen. Bleiben die Inhalte der Nachrichten bislang unangetastet, so soll durch die Einführung der Protokolleinträge nun keine Verpflichtung entstehen, dieses grundsätzliche Verhalten zu verändern. In solchen Fällen sollen nur die bestehenden Protokolleinträge weitergeleitet werden.
- **Weiterverarbeitende Systeme** (z.B. Datendrehscheiben im weiterverarbeitenden Modus):
 - Weiterverarbeitenden Systeme hängen mindestens je einen Protokolleintrag für das Eintreffen („EINGANG“) und das Ausliefern („AUSGANG“) jedes Basisobjekts an. Möglicherweise werden dazwischen noch weitere Protokollein-

- träge geschrieben, zum Beispiel für das Lesen des Basisobjekts aus der Datenbank.
- Es kann vorkommen, dass ein weiterverarbeitendes System die in einer Nachricht enthaltenen Meldungen nicht sofort weitergeben kann, so dass die Inhalte mehrerer eingegangenen Nachrichten am Ausgang aggregiert weitergegeben werden müssen. Bei der Aggregation werden die von der Quelle gelieferten Protokolleinträge jeweils „en bloc“ sequentiell ergänzt (und nicht nach Zeitstempeln sortiert). In Fall der Aggregation finden sich dann unter den Protokolleinträgen eines Basisobjekts mehrere EINGANG-Protokolleinträge vor dem AUSGANG-Protokolleintrag, siehe dazu auch das Beispiel weiter unten.
 - Bei der Übermittlung eines Datenobjektes an einen Abnehmer sollen nur diejenigen Protokolleinträge übertragen werden, die seit dem letzten Übermitteln neu hinzugekommen/entstanden sind. Achtung: im Fall von langen Lieferketten können einige dieser Einträge durchaus Zeitstempel tragen, die vor der letzten Übermittlung an den Abnehmer liegen – einfach deshalb, weil zum Beispiel ein ITCS schon eine Information auf den Weg gebracht haben kann, die zum Zeitpunkt der Übermittlung an den Abnehmer noch nicht in der Datendrehscheibe angekommen ist.
- **Abnehmende Systeme am Ende der Lieferkette** (z.B. Auskunftssysteme) müssen keine Protokolleinträge hinzufügen. Grund: Abnehmende Systeme modifizieren VDV-Nachrichten nicht, vielmehr werden hier die Inhalte ausgelesen und anderweitig weiterverarbeitet. Üblicherweise können die Nachrichten dort aber zu Debugging-Zwecken z.B. auf der Festplatte abgelegt werden („Logging“). Anhand der dort vermerkten Zeitstempel lässt sich der Eingang der Nachrichten dann nachvollziehen, so dass ein eigener Eintrag im Feld Protokolleinträge nicht als notwendig erachtet wird.

Das folgende Beispiel illustriert, wie eine aus einer DDS an einen Abnehmer gesendete *AZBFahrplanlage* aussehen könnte, zu der von einem ITCS (früher mit RBL bezeichnet) eine Aktualisierung hereinkam, bevor noch die Meldung an den Abnehmer erfolgen konnte:

```
<AZBFahrplanlage Zst="2017-10-20T12:17:38Z
    VerfallZst="2017-10-20T12:18:48Z ">
  <Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:37.126791Z"
    Systemkennung="RBL" Aktion="AUSLOESUNG" />
  <Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:52.477289Z"
    Systemkennung="RBL" Aktion="AUSGANG" />
  <Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:52.928512Z"
    Systemkennung="DDS" Aktion="EINGANG" />
  <Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:57.438121Z"
    Systemkennung="RBL" Aktion="AUSLOESUNG" />
  <Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:07.515786Z"
    Systemkennung="RBL" Aktion="AUSGANG" />
  <Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:11.03772Z"
    Systemkennung="DDS" Aktion="EINGANG" />
  <Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:26.559421Z"
    Systemkennung="DDS" Aktion="INTERN" Details="DB-READ" />
  <Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:37.899495Z"
    Systemkennung="DDS" Aktion="AUSGANG" />
  <LinienID>...</LinienID>
  ...
</AZBFahrplanlage>
```

6.1.13.3 Interpretationshinweise

Bei der Übertragung von Informationen über mehrere Systeme hinweg können verschiedene Situationen auftreten (zum Beispiel Neuaufsetzen von Abonnements, Kommunikationsabbrüche, ein Datenabruf mit *DatensatzAlle=true*), die durch die hier definierten Protokolleinträge nicht alle eindeutig nachvollziehbar gemacht werden können. Unterschiedliche Implementierungen können außerdem zu unterschiedlichen Protokollierungen führen. Insofern sind die Protokolleinträge in einer Information lediglich als Hinweisgeber anzusehen, für Detailanalysen wird es nötig sein, sich mit den Betreibern der am Datenfluss beteiligten Systeme auseinanderzusetzen.

Insbesondere gilt Folgendes:

- Bei der Festlegung, zu welchem Zeitpunkt genau ein Protokolleintrag zu erfolgen hat, wurde bewusst Interpretationsspielraum gelassen, um den unterschiedlichen Implementierungen auf dem Markt gerecht zu werden. Bedeutet zum Beispiel der Zeitstempel eines Protokolleintrags „AUSGANG“, dass das auszuliefernde Datenpaket zu diesem Zeitpunkt vorbereitet wurde oder dass die *DatenAbrufenAnfrage* zu diesem Zeitpunkt beantwortet wurde? Diese Unschärfen werden in Kauf genommen und sind im Zweifel mit dem Betreiber des protokollierenden Systems zu klären.
- Insbesondere im AUS-Dienst (siehe VDV 454) kann es Elemente geben, die nur bei Änderungen oder initialen Lieferungen gesendet werden müssen. Weiterverarbeitende Datendreh scheiben können diese Informationen aggregieren und dann, zum Beispiel bei einem Datenabruf mit *DatensatzAlle=true*, erneut versenden. Ein Protokolleintrag des Typs EINGANG bedeutet also nicht zwangsläufig, dass *alle* Informationen im betreffenden Objekt zu diesem Zeitpunkt in das protokollierende System geflossen sind. Er deutet vielmehr auf die zuletzt erfolgte Aktualisierung hin.
- Bei Lieferketten über mehrere Systeme hinweg kann es vorkommen, dass Aktualisierungen die ursprüngliche Information „einholen“, bevor diese vom Abnehmer abgerufen wird. Dies kann zu einer langen Serie von Protokolleinträgen an einem Datenobjekt führen, die nicht einmal chronologisch geordnet sein müssen. Dies wird im folgenden Beispiel illustriert, in dem das System RBL bereits eine neue Datenlieferung an DDS1 ausgelöst hat, bevor die erste von DDS1 an DDS2 übermittelt wurde. In DDS 2 wurden beide Meldungen aggregiert, bevor sie an den Abnehmer gesendet wurden:

<IstFahrt>

```

<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:37.126791Z"
  Systemkennung="RBL" Aktion="AUSLOESUNG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:52.477289Z"
  Systemkennung="RBL" Aktion="AUSGANG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:52.928512Z"
  Systemkennung="DDS1" Aktion="EINGANG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:58.975414Z"
  Systemkennung="DDS1" Aktion="AUSGANG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:58.983564Z"
  Systemkennung="DDS2" Aktion="EINGANG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:16:57.438121Z"
  Systemkennung="RBL" Aktion="AUSLOESUNG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:01.515786Z"
  Systemkennung="RBL" Aktion="AUSGANG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:05.037472Z"
  Systemkennung="DDS1" Aktion="EINGANG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:32.899495Z"
  Systemkennung="DDS1" Aktion="AUSGANG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:32.934367Z"
  Systemkennung="DDS2" Aktion="EINGANG"/>
<Protokolleintrag Zst="2017-10-20T12:17:33.135895Z"
  Systemkennung="DDS2" Aktion="AUSGANG"/>
<LinienID>...</LinienID>
...
</IstFahrt>

```

6.1.14 PrognoseUngenau-Elemente

Stellt das Rechnergestützte Betriebsleitsystem (ITCS) fest, dass es für eine Fahrt keine valide Prognose mehr abgeben kann, so kann es für die betreffende Fahrt das Feld *PrognoseUngenau* aktivieren. Ist die Prognose nur auf Abschnitten der Fahrt ungenau, weil man zum Beispiel weiß, dass im späteren Fahrtverlauf die Weiterfahrt vorerst nicht möglich sein wird wegen einer blockierten Strecke, so kann dies übermittelt werden, indem für die jeweiligen Ankünfte und Abfahrten die Felder *IstAnkunftPrognoseUngenau*/*IstAbfahrtPrognoseUngenau* aktiviert werden. Infolgedessen hat der Datenempfänger von einer unbestimmten Verspätung auszugehen, da bis auf Weiteres keine neue valide Prognose mehr bereitgestellt werden kann und mit weiteren Verspätungen zu rechnen ist.

Als Grund für die *PrognoseUngenau* können folgende Werte angegeben werden:

- | | |
|----------------------------|--|
| a) "Fahrzeug im Stau" | bedeutet, dass das Fahrzeug äußerst langsam oder nicht mehr vorankommt. |
| b) "technisches Problem" | besagt, dass z.B. bei der Übermittlung der Fahrzeugdaten ein Problem besteht und daher keine aktuellen Informationen vorliegen |
| c) "dispositive Massnahme" | besagt, dass dispositiv eingegriffen wird, um z.B. einen Anschluss zu sichern und daher keine sichere Prognose erfolgen kann |

- d) "fehlende Aktualisierung" besagt, dass zwar eine Prognose vorliegt, diese aber wegen einer Kommunikationsstörung nicht aktualisiert werden konnte.
- e) „unbekannt“ bedeutet, dass der Grund für eine unbestimmte Verspätung (ungenau Prognose) nicht bekannt ist.

Implementierungshinweis:

Im Fall einer ungenauen Prognose sollte das ITCS die ihm zuletzt vorliegende Prognosezeit zusammen mit dem Element *PrognoseUngenau* und dem jeweiligen Wert für die Ursache (z.B. „fehlende Aktualisierung“) senden.

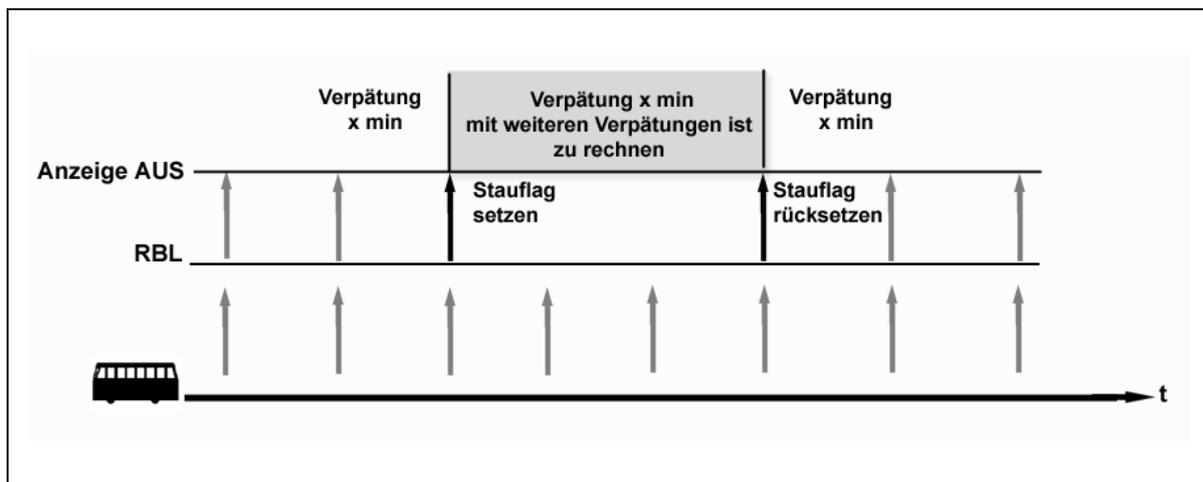


Abbildung 2: Exemplarisches Meldeverhalten bei PrognoseUngenau (gilt für alle Dienste)

Der letzte Prognosezeitwert verbunden mit *PrognoseUngenau* kann im Auskunftssystem dazu verwendet werden, um dem Reisenden eine unbestimmte Verspätung zu kommunizieren z.B. "unbestimmte Verspätung", oder „Verspätung X Min - Mit weiteren Verspätungen ist zu rechnen“.

Im Gegensatz zu einem Kommunikationsausfall geht das Auskunftssystem bei *PrognoseUngenau* nicht auf die Rückfallebene der Solldaten zurück, sondern es wird der zuletzt gelieferte Prognosezeitwert verwendet. (Es wird dabei davon ausgegangen, dass die letzte bekannte Prognose „im Zweifel“ genauer ist, als z.B. die Zeiten auf den Soll-Wert zurückzusetzen, insbesondere dann, wenn bereits eine Verspätung der Fahrt vorliegt.)

Mit dem Senden einer neuen aktuellen Prognose ohne das Element *PrognoseUngenau* hebt das ITCS den *PrognoseUngenau*-Zustand auf.

Erklärung „Unbestimmte Verspätung“:

Bei einer „Unbestimmten Verspätung“ handelt es sich grundsätzlich um eine Prognose, deren Verlässlichkeit auf Grund eines eingetroffenen Ereignisses (z.B. Störung) sehr gering resp. eine konkrete Prognosezeit nicht genau bestimmt werden kann. Es kann in Folge zu größeren Schwankungen in Bezug auf die, dem Reisenden zuletzt kommunizierten, Ankunfts-/Abfahrtszeit kommen. Die zuletzt übermittelte Prognosezeit kann in diesem Fall „unbestimmt“ abweichen.

Zusatz für VDV 454 bezüglich der Abgrenzung *PrognoseStatus*="unbekannt":

Der *PrognoseStatus*="unbekannt" ist nicht für die Übermittlung einer unbestimmten Verspätung geeignet und darf hierfür nicht verwendet werden. Dies, da bei *PrognoseStatus*="unbekannt" zum einen grundsätzlich auf Soll-Zeiten zurückgesprungen wird und dabei die zuletzt bekannten Prognosen verloren gehen. Zum anderen werden dabei alle vorangehende Halte auf Sollzeiten zurückgesetzt. Bei einer unbestimmten Verspätung ab einem konkreten Halt liegen jedoch in der Regel *Prognose*, *Geschaetzt* und *Real* Zeiten vorgängiger Halte vor.

6.1.15 Prognosequalität (*IstAnkunftPrognoseQualitaet* und *IstAbfahrtPrognoseQualitaet*): (*ZeitQualitaet*)

Definition *ZeitQualitaet*

<i>PrognoseVerlaesslichkeit</i> :	Datentyp <i>VerlaesslichkeitType</i> , Werte 1 bis 5 (vgl. Kapitel 10).
<i>ZeitMin</i> :	(optional) Anfangspunkt des Zeitrahmens in dem sich die Prognose höchstens bewegen kann.
<i>ZeitMax</i> :	(optional) Endpunkt des Zeitrahmens in dem sich die Prognose höchstens bewegen kann.

6.1.16 Verwendung von *PrognoseUngenau* und *PrognoseQualitaet*

Wenn möglich sollte zur Übermittlung die neue Struktur *PrognoseQualität* verwendet werden.

Finden beide Elemente *PrognoseUngenau* und *PrognoseQualität* gleichzeitig Anwendung, so sind die Informationen zur Prognosequalität als höherwertig zu betrachten, da diese eine feinere Differenzierung in Bezug auf die erwartete Qualität der zeitlichen Prognosen ermöglichen (*Mit PrognoseUngenau lässt sich praktisch nur die PrognoseQualitätsstufe 5 abbilden, nicht jedoch die Stufen 1-4*).

Beide Elemente unterscheiden sich insofern, dass bei Verwendung von *PrognoseUngenau* dem Datenempfänger oft bis auf Weiteres keine neuen zeitlichen Prognosen mehr bereitgestellt werden können, wohingegen dies bei Verwendung von *PrognoseQualität* nur bei Quali-

tätsstufe 5 der Fall ist. Bei den Qualitätsstufen 1-4 ist die Bereitstellung von zeitlichen Prognosen weiterhin möglich.

Für die gleichzeitige Verwendung von *PrognoseUngenau* und *PrognoseQualität* ergeben sich daraus folgende Regeln:

- Die Angabe von *PrognoseUngenau* entspricht der *PrognoseQualitätsstufe* 5. Wird diese Stufe mittels der *PrognoseQualität* angegeben, könnte *PrognoseUngenau* genutzt werden, um einen Grund für die ungenaue Prognose zu übertragen.
- Werden mittels *PrognoseQualität* die Qualitätsstufen 1-4 verwendet, darf nicht gleichzeitig das Element *PrognoseUngenau* gesetzt sein, da dies ansonsten einen Widerspruch darstellt und zu inkonsistenten Informationen führt.
- Werden beide Elemente gleichzeitig verwendet, ist zu beachten, dass die Information *PrognoseQualität* im Vergleich zu *PrognoseUngenau* auf die nächsten Halte fortgeschrieben wird. Die Werte für *PrognoseUngenau* hingegen sind explizit für jeden Halt einzeln zu setzen.

Weitere Informationen zu *PrognoseUngenau* sind in der VDV-Schrift 453, Kapitel 6.1.14 festgehalten.

6.1.17 Sprache

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

Bekommt ein Abnehmer bei denjenigen Elementen, bei denen es fachlich erlaubt ist, mehrere Einträge in unterschiedlichen Sprachen, so ist es für den Abnehmer sprachübergreifend nicht ersichtlich, welche Einträge inhaltlich zusammengehören. Beispiel: an einer IstFahrt werden fünf FahrtHaltspezialText-Elemente geliefert, zwei davon sind mit dem Attribut „Englisch“ versehen, drei mit dem Attribut „Deutsch“. Da der Abnehmer nicht feststellen kann, ob und für welchen deutschen Hinweis eine Übersetzung fehlt, wird er auf Englisch voraussichtlich nur die zwei englischen Hinweise darstellen. Im Interesse einer vollständigen Auskunft sollte also die Quelle dafür sorgen, möglichst alle Texte mehrsprachig zu pflegen und zu übermitteln.

In welcher Sprache ist ein Text formuliert, bei dem kein Sprachattribut gesetzt ist? Dies wird bewusst offen gelassen, um Quellen nicht dazu zu zwingen, auf jeden Fall eine Sprache zu unterstützen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass ein Abnehmer aber bei Elementen ohne Sprachmarkierung nicht wissen kann, in welcher Sprache sie formuliert sind. Werden zum

Beispiel zwei FahrtHaltspezialText-Elemente an einer Fahrt übertragen, wobei eines keine Sprachattributierung besitzt und das andere als „Französisch“ markiert ist, wird der Abnehmer bei einer Beauskunftung auf französisch den explizit als solchermaßen markierten Hinweis anzeigen, bei Beauskunftungen in allen anderen Sprachen auf das nicht markierte Element zurückgreifen.

Anmerkung: Im XSD wird der Datentyp `xsd:language` verwendet. Dieser Typ regelt aber nur das Format (gültige Werte wären: `en`, `en-US`, `fr-FR`, etc.). Eine Enumeration ist nicht hinterlegt, daher orientiert sich VDV453/454 an ISO 639-1:2002 (gültige Werte: `de`, `fr`, `it`, etc.).

Im nachfolgenden Beispiel wurde der sprachneutrale Text (ohne Angabe einer Sprache) für den FahrtHaltspezialText in Deutsch verfasst. Hat der Abnehmer keine Sprachvorgabe, so wird er die drei Elemente vom Deutschen Text anzeigen. Hat er aber als Sprachvorgabe Französisch, so wird er lediglich alle mit dem Sprachcode=`fr` gekennzeichneten Elemente anzeigen. In diesem Fall wäre es nur ein Element mit dem Inhalt „Le train a 20 minutes de retard.“.

Für die Haltestelle wurde der sprachneutrale Text (ohne Angabe einer Sprache) für die Haltestelle in Französisch verfasst. Mit der Sprachwahl „`fr`“ und ohne Sprachwahl wird der Text „Neuchâtel“ ausgegeben, mit der Sprachwahl „`de`“ wird „Neuenburg“ ausgegeben.

Element	Sprachneutral (ohne Angabe)	„de“	„fr“	Resultat für „de“	Resultat für „fr“	Resultat ohne Sprache
FahrtHaltspezialText	Der Zug hat 20 Minuten Verspätung.	-	Le train a 20 minutes de retard.	Der Zug hat 20 Minuten Verspätung.	Le train a 20 minutes de retard.	Der Zug hat 20 Minuten Verspätung.
FahrtHaltspezialText	Fahrgäste haben als Alternative	-	-	Fahrgäste haben als Alternative	-	Fahrgäste haben als Alternative
FahrtHaltspezialText	den IC20	-	-	den IC20	-	den IC20
Haltestelle	Neuchâtel	Neuenburg	-	Neuenburg	Neuchâtel	Neuchâtel

Folgendes ist bei der Definition von mehrsprachigen Elementen zu beachten:

- Bei allen mehrsprachigen Elementen muss in der VDV-Schrift angegeben werden, ob pro Sprache eine oder mehrere Ausprägungen übermittelt werden dürfen (das Element „FahrtHaltspezialText“ darf in jeder Sprache mehrfach übermittelt werden, das Element „Zugname“ nur einmal).

Folgendes ist zu beachten:

- Der sprachneutrale Text kann in jeder Meldung in einer anderen Sprache übermittelt werden. Daher ist es wichtig, dass ein übermitteltes Element in einer Meldung alle vorher übermittelten Werte für dieses Element überschreibt.

6.2 Anschlusssicherung (REF-ANS, ANS)

6.2.1 Einleitung

Eine zwischenbetriebliche Anschlusssicherung setzt voraus, dass beide Betriebe über ITCS-Systeme verfügen, die interne Anschlussfunktionalitäten bereitstellen. Der in diesem Kapitel beschriebene Datenaustausch versetzt die Systeme in die Lage, alle notwendigen Daten über Zubringerfahrzeuge zu erhalten, so dass eine Anschlussüberwachung und -disposition

durchgeführt werden kann. Die betrieblichen Verfahrensweisen der Disposition bleiben dabei unberührt.

Es werden durch die Schnittstellen zwei Dienste zur Verfügung gestellt. Der Referenzdatendienst Anschlussicherung (REF-ANS) stellt Funktionen zur Übermittlung von geplanten Ankunftszeiten an Anschlussbereichen zur Verfügung.

Der Prozessdatendienst Anschlussicherung (ANS) bietet Funktionen zum Austausch von Istdaten (Fahrplanlagen, Auswirkungen dispositiver Maßnahmen) zur Verfügung.

Der Prozessdatendienst kann in zwei Ausprägungen benutzt werden:

1. Fahrtbezogener Austausch von Prozessdaten

Entspricht dem Verfahren in VDV453, Version 1.0. Hier werden Prozessdaten zuvor bekannter Fahrten ausgetauscht. Die Bekanntmachung erfolgt durch gemeinsame Fahrplanung oder durch die Benutzung des Referenzdatendienstes Anschlussicherung (REF-ANS). Dadurch kann die Anschlussvereinbarung direkt im Anschluss an die Übernahme des tagesaktuellen Fahrplans in das ITCS-System begonnen werden. Die Menge der Anschlüsse ist also im Vorfeld bekannt.

2. Zeitbezogene Anschlussicherung

Dieses Verfahren wurde in der Version 2.0 der VDV453 neu eingeführt. Es gestattet Anschlussicherung ohne vorherigen Austausch von Referenzdaten. Die Anschlussvereinbarung erfolgt hier kurzfristig.

Innerhalb des Dienstes Anschlussicherung ist sowohl eine Nachrichtenübermittlung vom Zubringer zum Abbringer (Zubringernachricht) wie auch – für den Prozessdatendienst – vom Abbringer zum Zubringer (Abbringernachricht) definiert.

1. Zubringernachrichten

Alle Nachrichten, die vom Zubringer zum Abbringer laufen, werden innerhalb eines Elementes *Zubringernachricht* (6.2.4.3) gekapselt. Die Zubringernachricht wird sowohl im Referenz- als auch im Prozessdatendienst verwendet.

Im Rahmen des Referenzdatendienstes Anschlussicherung besteht die Zubringernachricht ausschließlich aus Fahrplaninformationen (6.2.3.3.).

Im Prozessdatendienst kann die Zubringernachricht aus einer beliebigen Kombination von Fahrplanlageinformationen (*ASBFahrplanlage*, 6.2.4.3.1) bestehen.

2. Abbringernachrichten

Neben den Botschaften, die vom Zubringer zum Abbringer kommuniziert werden, gibt es im Prozessdatendienst weitere Nachrichten (*Abbringernachricht*, 6.2.4.4), die den umgekehrten Weg, vom Abbringer zum Zubringer nehmen. Sie dienen der Fahrgastinformation in den Zubringerfahrten. Alle Rückkanal-Botschaften sind optional. Ob ein System diese Nachrichten sendet, bleibt einer zwischenbetrieblichen Vereinbarung überlassen. Eine Unterscheidung je nach Partner wird über die Pflege von Meta-Daten geregelt.

6.2.2 Betriebliche Datenversorgung und -pflege

Für den einfachsten Fall des Referenzdatenaustausches zur Anschlussicherung ist nur die vorgeschriebene Versorgung mit gemeinsamen Anschlussbereichs-Bezeichnern (*ASBIDs*) notwendig. Es wird eine Abbildungstabelle der abstrakten Ortsbezeichner (Anschlussbereiche) zu den internen Ortsbezeichnern (Haltestellen oder -bereichen) erstellt (6.1.4). Auf der Seite des Abbringersystems ist zusätzlich die Umsteigezeit zu pflegen.

Eine Definition dieser Art könnte in beiden Systemen folgendermaßen aussehen:

ASBID	Fremdbetriebsschlüssel	Interner Haltestellenschlüssel
12345	ITCS B	3642
12346	ITCS B	4564
35678	ITCS B	7765

Tabelle 9 - Abbildung der Anschluss-Ortsbezeichner beim Zubringer (ITCS A)

ASBID	Fremdbetriebsschlüssel	Interner Haltestellenschlüssel	Umsteigezeit
12345	ITCS A	2345	0
12346	ITCS A	3687	0
35678	ITCS A	7566	1

Tabelle 10 - Abbildung der Anschluss-Ortsbezeichner beim Abbringer (ITCS B)

Bereits hiermit ist es möglich, Anfragen für Zubringerdaten zu stellen. Allerdings ist keinerlei Auswahl aufgrund bestimmter Umsteigebeziehungen von Linien, Richtungen oder Tageszeiten möglich. Dies erfordert eine erweiterte Datenpflege, die zusätzlich Umsteigebeziehungen definiert. Die Datenpflege wird aus Abbringersicht vorgenommen.

Fremdbetriebs-schlüssel	ASBID	LinienID (Z)	RichtungsID (Z)	LinienID (A)	RichtungsID (A)	Zeit
ITCS A	12345	10	Zoo	12	Hbf.	10:00-12:00
ITCS A	12345	10	Bahnhof	12	Hbf.	10:00-14:00

Tabelle 11 – Definition von Umsteigebeziehungen beim Abbringer

Hier wurde definiert, dass Fahrten zweier Richtungen (Zoo, Bahnhof) einer Linie (10) des Fremdbetriebes ITCS A potenzielle Zubringer sein können, allerdings nur zwischen 10:00 und 12:00 Uhr, bzw. zwischen 10:00 und 14:00 Uhr und wenn das Abbringerfahrzeug des eigenen Unternehmens sich auf Linie 12 in Richtung Hbf. bewegt.

Erkennbar ist hier, dass neben der *ASBID* die Fremdlinie bzw. -richtung als Meta-Daten mit gepflegt werden müssen. Auch die eigenen Linien- und Richtungsinformationen müssen als

Meta-Daten gepflegt werden, da für Botschaften des Rückkanals, bzw. beim Abonnieren Abbringer-Informationen zur Verfügung gestellt werden müssen.

Zubringerseitig müssen Metadaten von Linien oder Richtungen des Abbringers nicht gepflegt werden.

Sofern weitere Daten als Kriterium (Servicemerkmale, Produkttyp) für die Anschlussfindung realisiert werden sollen, sind diese Daten im Rahmen der Definition der Umsteigebeziehungen zu definieren. Es ist allerdings zu beachten, dass das Servicemerkmal optional ist. Näheres zur Definition von Servicemerkmalen siehe Abschnitt 6.1.9. Die Servicemerkmale einer Fahrt sind optionaler Inhalt der FahrtInfo (siehe 6.2.3.3.3).

Ebenso sind Produkttypen (*ProduktID*) zwischenbetrieblich abzustimmen.

Soll die im Ist-Datendienst *VDV 454 AUS* beschriebene Struktur *GesAnschluss* genutzt werden, muss der Zubringer neben der *ASBID* auch die *HaltID* für den Ort des Anschlusses übermitteln, da den Auskunftssystemen keine *ASBIDs* bekannt sind.

6.2.3 Referenzdatendienst (REF-ANS)

Der Referenzdatendienst dient zum Austausch von Planungsdaten für potenzielle Zubringerfahrten. Der Dienst ist ortsbezogen, d.h. alle Anfragen und Antworten beziehen sich auf konkrete Anschlussbereiche.

Der Austausch von Referenzdaten ist nur im Zusammenhang mit der fahrtbezogenen Anschlusssicherung sinnvoll. Die fahrtbezogene Anschlusssicherung setzt die Kenntnis der Zubringerfahrten voraus. Dies kann sowohl durch eine gemeinsamen Fahrplanversorgung geschehen, als auch durch den Austausch mittels des Referenzdatendienstes.

Der Referenzdatendienst wird durch den Abbringer eingeleitet. Er fragt beim Zubringer Fahrten für einen definierten Anschlussbereich an. Die Anfrage kann – soweit eine betriebliche Meta-Datenpflege vorhanden – auf Fremmlinien und -richtungen beschränkt werden.

Der Zubringer erfüllt die Anfrage, indem er *ASBLinienFahrpläne* mit den zugehörigen Zubringerankünften für die gewünschten Anschlussbereiche zurückliefert. Die zu jeder Fahrt gelieferte *FahrtID* dient der späteren Referenzierung im Abonnement des Prozessdatendienstes Anschlusssicherung.

Der Referenzdatendienst erfüllt somit zwei Zwecke:

- Vorbereiten des Abonnierens von Prozessdaten (fahrtbezogen)
- Anschlussfindung im weiten Vorfeld

Änderungen im Fahrplan durch dispositive Maßnahmen werden im Rahmen des Abo-Verfahrens ebenfalls kommuniziert. (6.2.3.1.1). Diese Funktion ist serverseitig optional. Clients müssen Aktualisierungen in jedem Fall formell entgegennehmen und bestätigen können.

6.2.3.1 Datenaustausch

Die Initiative des Referenzdatendienstes erfolgt durch den Abbringer. Das Abbringer-System generiert für jede definierte Umsteigebeziehung (Tabelle 11) eine *AboAnfrage* (und mit ihr eine diensteindeutige *AboID*). Die Anfrage besteht aus der *ASBID* des Anschlussortes und den weiteren (optionalen) Filtern *Linie* und *Richtung*. Es können mehrere Anfragen innerhalb einer *AboAnfrage* definiert werden.

Die fachlichen Daten der Anfrage sind in einem Element namens *AboASBRef* gekapselt, welches den dienstspezifischen Rahmen darstellt. Der Anfragezeitraum erstreckt sich dabei üblicherweise auf den gesamten Verfügbarkeitshorizont des eigenen Systems (bis zum Ende des Betriebstages, bzw. zum Ende des Betriebstages auf der Abbringerlinie).

Das Zubringersystem bestätigt nach Erhalt der Botschaft und Überprüfung der Gültigkeit der Metadaten mittels einer *Bestaetigung*-Antwort.

Anschließend durchsucht das Zubringersystem den eigenen Solldatenbestand (einschließlich der aktuellen Dispositionen) und stellt die Zubringerankünfte zusammen. Die Bereitstellung der Daten wird durch eine entsprechende *DatenBereit*-Meldung an den Abbringer signalisiert.

Der Abbringer kann nun alle zusammengestellten Daten abfordern (*DatenAbrufenAnfrage*-Botschaft). Das Zubringersystem antwortet mit einer *DatenAbrufenAntwort*-Meldung, die die fachlichen Daten (Zubringerankünfte) enthält.

6.2.3.1.1 Aktualisierung

Der Abbringer erhält nach Stellen der Anfrage recht zeitnah die Antwort mit den Zubringerankünften gebündelt in ASBLinienFahrplänen. Ändern sich diese, so werden erneute *DatenBereitAnfragen* an den Abbringer gesendet um anzuzeigen, dass sich die Daten geändert haben.

Als Änderung wird jeweils immer ein kompletter ASBLinienFahrplan übermittelt. Die Ursache ist dabei ohne Belang (Verfügbarkeit neuer Daten, Verstärker, SEV, Umleitungen anderer Linien über ASB).

Änderungen der Fahrt selbst (Starthaltestelle, Abfahrtszeit, Transportgefäß, Produkt) bleiben verborgen, bzw. werden im Rahmen des Prozessdatenaustausches kommuniziert. Fahrten, die aufgrund einer dispositiven Maßnahme den Anschlussbereich nicht mehr erreichen, werden über eine explizite Meldung (*ASBZubringerMeldungsart*="Ausfall") aus der Anschlusssicherung entfernt.

Ersatzfahrten für ausfallende Fahrten sollten transparent ausgetauscht werden (Implementierungsempfehlung). Hierbei handelt sich also um die gleiche Fahrt mit anderem Fahrzeug.

Aktualisierungen sind serverseitig optional. Clients müssen Aktualisierungen in jedem Fall entgegennehmen können.

6.2.3.2 Bereichsfahrpläne anfragen (*AboASBRef*)

Das Abonnieren von Fahrplandaten erfolgt über eine *AboAnfrage* mit einem eingebetteten Element vom Typ *AboASBRef*.

Das Element vom Typ *AboASBRef* spezifiziert dabei den Anschlussbereich, optionale Filterkriterien sowie den Anfragezeitraum, für welchen Daten geliefert werden sollen.

Definition *AboASBRef*:

<i>AboID</i> :	(Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von Zubringerdaten. Die AboID wird durch das Abbringer-System vergeben.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem Abo gültig sein soll.
<i>ASBID</i> :	Referenziert den Anschlussbereich.
<i>LinienID</i> :	(optional) Filter für Zubringerverlinie, deren Daten zu liefern sind.
<i>RichtungsID</i> :	(optional) Filter für Zubringerrichtung, deren Daten zu liefern sind.
<i>FruehesteAnkunftszeit</i> :	Definiert den Beginn des Zeitraumes, für den Daten geliefert werden sollen. Der Bezug ist die Ankunftszeit des Zubringers am Anschlussbereich.
<i>SpaetesteAnkunftszeit</i> :	Definiert das Ende des Zeitraumes, für den Daten geliefert werden sollen. Der Bezug ist die Ankunftszeit des Zubringers am Anschlussbereich.

LinienID und *RichtungsID* sind unabhängig voneinander optional. Es ist also möglich, eine Anfrage zu spezifizieren, die nur einen Richtungsfilter besitzt und keinen Linienfilter definiert.

Das Element *FruehesteAnkunftszeit* sollte nicht vor den Beginn des eigenen Datenhorizontes gesetzt werden, *SpaetesteAnkunftszeit* nicht nach dem Ende des Horizontes. Das Attribut *VerfallZst* sollte zeitgleich oder später *SpaetesteAnkunftszeit* sein.

Das folgende Beispiel beschreibt eine Referenzdatenanfrage ("ITCS A" ist Abbringer) für den Anschlussbereich "12345". Es sollen nur Zubringerdaten der Linie 10 in Richtung "Zoo" geliefert werden. Das Abbringer-ITCS, welches die Anfrage stellt, hat einen Datenhorizont vom 5:00 Uhr bis 23:00 Uhr, 8.8.2001. Das Zubringer-ITCS seinerseits hat nur einen Datenhorizont bis 22:00 Uhr.

```
<AboAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2001-08-08T05:00:00">
  <AboASBRef AboID="25" VerfallZst="2001-08-09T00:00:00">
    <ASBID>12345</ASBID>
    <LinienID>10</LinienID>
    <RichtungsID>Zoo</RichtungsID>
    <FruehesteAnkunftszeit>
      2001-08-08T05:00:00
    </FruehesteAnkunftszeit>
    <SpaetesteAnkunftszeit>
      2001-08-08T23:00:00
    </SpaetesteAnkunftszeit>
  </AboASBRef>
</AboAnfrage>
```

```
</AboAnfrage>
```

Vom Zubringer erfolgt eine Antwort vom Typ *Bestaetigung* innerhalb der Botschaft *AboAntwort*. Erst im Zeitfenster des übermittelten ASBLinienFahrplans wird der eingeschränkte Datenhorizont signalisiert (6.2.3.3.2):

```
<AboAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T05:00:05" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
</AboAntwort>
```

6.2.3.3 Linienorientierte Bereichsfahrpläne übermitteln (*ASBLinienFahrplan*)

Nachdem die Referenzdaten-Abonnements eingerichtet sind (6.2.3.2), ermittelt das Zubringersystem die Zubringerankünfte und signalisiert diese mit der initialen *DatenBereitAnfrage*-Meldung:

```
<DatenBereitAnfrage Sender="ITCS B" >
</DatenBereitAnfrage>
```

Der Empfang wird durch den Abbringer mit einer *Bestaetigung* innerhalb der Botschaft *DatenBereitAntwort* beantwortet:

```
<DatenBereitAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T05:01:01" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
</DatenBereitAntwort>
```

Anschließend erfolgt durch den Abbringer das Abrufen der Daten mit einer *DatenAbrufenAnfrage*:

```
<DatenAbrufenAnfrage Sender="ITCS A" >
</DatenAbrufenAnfrage>
```

Der Zubringer beantwortet diese Botschaft mit den gewünschten Daten innerhalb von Elementen vom Typ *ASBLinienFahrplan*. Dieser wiederum ist Unterelement der sogenannten *Zubringernachricht* (6.2.4.3) und gruppiert pro Linien-Richtungs-Kombination alle Ankünfte (*ASBSollFahrt*) an einem Anschlussbereich. Der *ASBLinienFahrplan* beinhaltet außerdem die *BetreiberID* und die Quittierung des abonnierten Zeitbereichs.

Die Ankunftstafeln entstehen durch Zusammenfügen von mehreren Elementen vom Typ *ASBLinienFahrplan*.

Definition *ASBLinienFahrplan*:

<i>Protokolleintrag:</i>	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>ASBID:</i>	Referenziert den Anschlussbereich.
<i>LinienID:</i>	Linienschlüssel des Zubringers.
<i>RichtungsID:</i>	Richtungsschlüssel des Zubringers
<i>BetreiberID:</i>	(optional) Die BetreiberID ist ein Code, der das konzessionierte Verkehrsunternehmen bezeichnet. Mit seiner Hilfe lassen sich Verkehre (Linien) ausfiltern, die von bestimmten Unternehmen durchgeführt werden
<i>Zeitfenster:</i>	(Unterelement) Mit der Struktur Zeitfenster wird dem Datenkonsumenten mitgeteilt, welcher Teil des abonnierten Zeitbereichs geliefert werden kann (mehr Details siehe 6.2.3.3.2).
<i>ASBSollFahrt:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Liste aller Ankünfte eines <i>ASBLinienFahrplans</i> (6.2.3.3.1).

6.2.3.3.1 Einzel-Ankunftsdaten (*ASBSollFahrt*)

Jeder *ASBLinienFahrplan* beinhaltet seine Liste von *ASBSollFahrt*-Elementen.

Definition *ASBSollFahrt*:

<i>Zst:</i>	(Attribut) Zeitpunkt der Änderung der Fahrplandaten.
<i>FahrtID:</i>	(Unterelement) Referenziert eine Zubringerfahrt.
<i>HstSeqZaehler:</i>	Durchfahrtszähler für Stichfahrtenerkennung. Wert steigt mit der Zahl der Durchfahrten an.
<i>LinienText:</i>	(max. einmal pro Sprache) Linienbezeichnung (fahrgastrelevant)
<i>RichtungsText:</i>	(max. einmal pro Sprache) Richtungsbezeichnung: Fahrgastrelevanter Zieltext des Zubringers (Fahrzeugbeschilderung auf dem Fahrtabschnitt bei Zufahrt zum Anschlussbereich).
<i>VonRichtungsText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Fahrgastrelevanter Herkunftstext, woher die Zubringerfahrt kommt. Keine Angabe: Der aus dem Jahresfahrplan bekannte Herkunftstext (je <i>LinienID</i> und <i>RichtungsID</i>) wird verwendet.
<i>AnkunftszeitASBPlan:</i>	Geplante Ankunftszeit des Zubringers am Anschlussbereich.
<i>AnkunftHaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i> , optional) referenziert die Haltestelle, den Bereich oder Steig innerhalb des Anschlussbereichs (siehe Kapitel 6.1.4.1).
<i>AnkunftssteigText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Steig- oder Gleisbezeichnung bei Ankunft der Fahrt am Halt
<i>AnkunftsSektorenText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Sektoren bei der Ankunft an einem Steig/Gleis

<i>AnkunftsLinienfahrwegID:</i>	(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 die LinienfahrwegID der FahrtInfo überschreiben.
<i>FahrtInfo:</i>	(Unterelement, optional) Zusätzliche Informationen zur Zubringerfahrt.

6.2.3.3.2 Verfügbarkeitshorizont (*Zeitfenster*)

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

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 *AboASBRef* mit „*notok*“ und einer Fehlernummer aus dem Bereich 300-399.

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.

Sobald der Datenlieferant neue Daten zur Verfügung hat, sendet er einen aktualisierten *ASBLinienFahrplan* mit dem möglichst kompletten abonnierten Zeitraum.

Definition *Zeitfenster*:

<i>GuelteigVon:</i>	Beginn der Gültigkeit der Daten. Darf nicht früher sein als die im <i>AboASBRef</i> geforderte <i>FruehesteAnkunftszeit</i> Darf nicht später sein als das Maximum der folgenden beiden Zeiten: - im <i>AboASBRef</i> geforderte <i>FruehesteAnkunftszeit</i> , - aktuelle Zeit.
<i>GuelteigBis:</i>	Ende der Gültigkeit der Daten. Darf nicht später sein als die im <i>AboASBRef</i> geforderte <i>SpaetesteAnkunftszeit</i> . Entspricht dem Minimum der folgenden beiden Zeiten: - im <i>AboASBRef</i> geforderte <i>SpaetesteAnkunftszeit</i> , - Datenhorizont des Produzenten.

6.2.3.3 Zusatzinformationen zur Fahrt (*FahrtInfo*)

Informationen des Elementes *FahrtInfo* besitzen keine Funktionalität im Rahmen der Anschlussicherung. Sie sind daher alle optional und dienen primär dem Disponenten als zusätzliche Informationen, ggf. für eine telefonische Absprache mit einer anderen Leitstelle bzw. zu Protokollierungszwecken.

Definition *FahrtInfo*:

<i>FahrzeugID</i> :	(optional) Interne ITCS-Bezeichnung des Fahrzeuges.
<i>LinienNr</i> :	(optional) Interne ITCS-Liniennummer der Fahrt. Kann von der LinienID abweichen, da Meta-Datum.
<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 VM-/Zugnummer wie im Periodenfahrplan verwendet werden.
<i>UmlaufNr</i> :	(optional) Interne ITCS-Umlaufnummer der Fahrt.
<i>KursNr</i> :	(optional) Interne ITCS-Kursnummer der Fahrt.
<i>StartHstnameLang</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Langbezeichnung der Starthaltestelle.
<i>StartHstnameKurz</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Kurzbezeichnung der Starthaltestelle.
<i>ZielHstnameLang</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Langbezeichnung der Endhaltestelle.
<i>ZielHstnameKurz</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Kurzbezeichnung der Endhaltestelle.
<i>LinienfahrwegID</i> :	(optional) Eindeutige Kennung des aktuellen Linienfahrwegverlaufes in Abhängigkeit der Linie, entspricht dem Element "ROUTEN_NR" der Tabelle "REC_LID" im VDV452-Standard oder einer kreierte Kennung im Fall eines im Leitsystem spontan erstellten Fahrweges. Kann im Fall einer Fahrwegdisposition überschrieben werden durch Ankunfts/AbfahrtsLinienfahrwegID auf Halt-Ebene.
<i>AbfahrtszeitStartHst</i> :	(optional) Geplante Abfahrtszeit der Fahrt an der Starthaltestelle.
<i>AnkunftszeitZielHst</i> :	(optional) Geplante Ankunftszeit der Fahrt an der Zielhaltestelle.
<i>ProduktID</i> :	Referenziert Produkt eindeutig.
<i>BetreiberID</i> :	(optional) Die BetreiberID ist ein Code, der das konzessionierte Verkehrsunternehmen bezeichnet. Mit seiner Hilfe lassen sich Verkehre (Linien) ausfiltern, die von bestimmten Unternehmen durchgeführt werden.
<i>AusfuehrenderID</i>	(optional) Gibt an, welches Verkehrsunternehmen die Soll-Fahrten durchführt. Verarbeitungsregel: Bei Weglassung ist das fahrende Verkehrsunternehmen nicht bekannt.

<i>ServiceMerkmal:</i>	(optional, mehrfach) Gibt an, dass die Fahrt das vereinbarte Service-merkmal besitzt.
<i>Direktruf:</i>	(Unterelement, optional) Informationen zur direkten Kommunikation mit dem Fahrzeug
<i>VerkehrsmittelID:</i>	(optional) Bezeichnung des Verkehrsmittels, z.B.: "NFB", „S“, „ICE“.
<i>ServiceAttribut</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Struktur, die eine Kennzeichnung der Fahrt, bzw. Fahrzeugattribute enthält (siehe Kap. 6.3.7.3.5).

Die anzugebenden *ServiceMerkmale* dienen der Auszeichnung von Schülerfahrten, Behindertengerechten Fahrzeugen und anderen Qualitätsmerkmalen.

Eine Beispiellantwort gemäß Anfrage 6.2.3.2 könnte lauten:

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung
    Zst="2001-08-08T05:01:07"
    Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <Zubringernachricht AboID="25">
    <ASBFahrplan Zst="2001-08-08T05:01:05">
      <ASBID>12345</ASBID>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>64356</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
      <LinienID>10</LinienID>
      <LinienText>X10</LinienText>
      <RichtungsID>Zoo</RichtungsID>
      <RichtungsText>Zoologischer Garten</RichtungsText>
      <AnkunftszeitASBPlan>
        2001-08-08T06:10:00
      </AnkunftszeitASBPlan>
      <FahrtInfo>
        <FahrzeugID>34567</FahrzeugID>
        <LinienNr>10</LinienNr>
        <ServiceMerkmal>Schuelerfahrt</ServiceMerkmal>
        <ServiceMerkmal>
          behindertengerecht
        </ServiceMerkmal>
        <ServiceMerkmal>klimatisiert</ServiceMerkmal>
        <ProduktID>Bus</ProduktID>
        <BetreiberID>BVG</BetreiberID>
        <Direktruf>
          <Telefonnummer>
            +4917633445566
          </Telefonnummer>
        </Direktruf>
      </FahrtInfo>
    </ASBFahrplan>
  <ASBFahrplan Zst="2001-08-08T05:01:06">
    <ASBID>12345</ASBID>
    <FahrtID>
      <FahrtBezeichner>44347</FahrtBezeichner>
      <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
```

```

        </FahrtdID>
        <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
        <LinienID>10</LinienID>
        <LinienText>X10</LinienText>
        <RichtungsID>Zoo</RichtungsID>
        <RichtungsText>Zoologischer Garten</RichtungsText>
        <AnkunftszeitASBPlan>2001-08-
08T06:20:00</AnkunftszeitASBPlan>
        </ASBFahrplan>
    </Zubringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

In diesem Fall werden genau zwei Fahrten geliefert, jeweils Linie X10 Richtung Zoologischer Garten mit den Ankunftszeiten 6:10 Uhr und 6:20 Uhr.

6.2.3.3.4 Informationen zur Direktkommunikation (*Direktruf*)

Das Element *Direktruf* enthält Informationen zu aktuellen Möglichkeiten der direkten Kommunikation mit dem Fahrzeug resp. Fahrer. Damit kann z.B. bei Betriebsschluss der verantwortlichen Leitstelle oder bei kurzfristigen Erfordernissen eine Fremdleitstelle direkt mit einem Fahrzeug resp. Fahrer kommunizieren. Bei Änderungen, z.B. Fahrerwechsel, sind die Daten zu aktualisieren. Damit bedeutet ein leerer *Direktruf* das Löschen der bisherigen Daten (keine aktuelle Kommunikationsmöglichkeit bekannt).

Definition *Direktruf*:

<i>Telefonnummer:</i>	(optional) Telefonnummer (internationales Format) über die das Fahrzeug direkt angerufen werden kann.
<i>IP-Adresse:</i>	(optional) IP-Adresse oder IP-Nummer zum Direktanruf des Fahrzeugs

6.2.4 Prozessdatendienst (ANS)

Der Prozessdatendienst Anschlussicherung dient dem Austausch von aktuellen Fahrplänen und fahrgastrelevanten Ereignissen im Zusammenhang mit der Disposition von Anschlüssen. Innerhalb des Prozessdatendienstes müssen die Verfahren

- fahrtbezogene Anschlussicherung
- zeitbezogene Anschlussicherung

unterschieden werden.

Die fahrtbezogene Anschlussicherung ermöglicht die Anforderung und den Austausch von Daten für genau einen, zuvor bekannten Zubringer.

Die zeitbezogene Anschlussicherung dient der Anforderung und dem Austausch von Daten von einem oder mehreren Fahrzeugen, die als potenzielle Zubringer auf einen Anschlussbereich zulaufen. Die Begrenzung der Daten erfolgt dabei über Linie, Richtung und ein Zeitfenster, in welchem die Ankünfte der zulaufenden Fahrten liegen müssen.

Beide Verfahren werden innerhalb dieses Dienstes mit unterschiedliche Filteranfragen realisiert. Der Austausch der Daten erfolgt mittels identischer Botschaften und Datenstrukturen. Unterschiede im Verhalten und in den Ergebnismengen resultieren aus den unterschiedlichen Anforderungen der beiden Anschlusssicherungsverfahren.

6.2.4.1 Datenaustausch

Der Datenaustausch im Prozessdatendienst wird durch das Abbringer-System eingeleitet. Es erstellt ein Abonnement, welches die Daten der Fahrten spezifiziert, die es zu erhalten wünscht. Dies kann entweder eine einzelne Fahrt sein (fahrtbezogene Anschlusssicherung) oder ein Pulk von Fahrten, die innerhalb eines Zeitfensters laut Prognose den Anschlussbereich erreichen.

Ist das Abonnement beim Zubringer-Server eingerichtet, antwortet dieser sofort mit der Versendung der aktuellen Daten für das Abonnement (Ankündigung durch *DatenBereitAnfrage*, Lieferung per *ASBFahrplanlage* als Antwort auf eine *DatenAbrufenAnfrage*). Diese Daten sind Prognosen, bzw. Plandaten, wenn noch keine Prognosen vorliegen.

Ändern sich die Prozessdaten der dem Abonnement zugeordneten Fahrten (Fahrplanlagen der Zubringer, dispositive Maßnahmen), erfolgt eine Bekanntgabe über das Vorliegen neuer Daten durch den Zubringer (*DatenBereitAnfrage*).

Der Abbringer kann nun die aktualisierten Daten (nur diese werden gesendet) explizit anfordern (*DatenAbrufenAnfrage*). Nach Datenverlust kann optional der gesamte Datenbestand erneut abgefragt werden (*DatensatzAlle*, mehr Details dazu siehe 5.1.4.2.1).

Darüber hinaus existiert die Möglichkeit, den Informationsfluss umzukehren und im Rahmen eines Abonnements Rückmeldungen vom Abbringer zum Zubringer zu kommunizieren (6.2.4.4).

6.2.4.1.1 Aktualisierung/Hysterese

Ein Prozessdaten-Abonnement gilt im Zusammenhang mit der Anschlusssicherung als geändert, wenn mindestens eines der folgenden Daten sich ändert:

- Fahrplanabweichung
- Anschluss kann nicht stattfinden (Zubringer erreicht Anschlussbereich gar nicht oder keinesfalls mehr rechtzeitig)
- Erreichen des Anschlussbereiches

Eine Änderung bleibt solange aktiv, bis ein explizites Abholen der dem Abonnement zugeordneten Daten diesen Zustand zurücksetzt.

Um ständige Aktualisierungen aufgrund von minimalen Änderungen der prognostizierten Ankunftszeit zu vermeiden, kann innerhalb der Abonnements ein gewünschter Hysterese-Wert dem Zubringer übergeben werden. Dieser definiert die Zeitspanne, ab wann eine Änderung vom System als signifikant gewertet werden soll und eine Kommunikation stattfinden muss. Bei einem Hysteresewert von z.B. 120 Sekunden werden Änderungen gemeldet, die 2 oder mehr Minuten von der zuletzt gesendeten Ankunftszeit abweichen. Der Hysteresewert dient

allerdings nur als Empfehlung, kann also durch das datenproduzierende System ignoriert werden.

Die Aktualisierung endet mit dem Verfall (Verfallszeitstempel überschritten) oder dem expliziten Löschen des Abonnements.

6.2.4.1.2 Vorschauzeit

Neben der Hysterese beschränkt bei der fahrtbezogenen Anschlusssicherung ein weiterer Parameter – die Vorschauzeit – die Versendung von Daten zu einem Abonnement. Sie beschränkt die Datenübermittlung auf denjenigen Zeitraum, in dem die Anschlussüberwachung für den Abbringer aktiv ist. Dies spielt insbesondere für langlaufende Fahrten (z.B. Fernverkehr) eine wichtige Rolle.

Die Vorschauzeit definiert das Zeitfenster vor dem tatsächlichen Eintreffen des Zubringers am Anschlussbereich, innerhalb dessen Fahrplanlageinformationen gesendet werden sollen. Befindet sich das Fahrzeug zu diesem Zeitpunkt noch nicht auf der Strecke, so handelt es sich um Plan-Informationen.

Die Vorschauzeit ist optional. Wird sie nicht angegeben, gelten die Zeitpunkte des Abo-Einrichtens (fahrtbezogen), bzw. *fruehesteAnkunftszeit*.

6.2.4.2 Anschlussdaten abonnieren (*AboASB*)

Das Abonnieren von Prozessdaten erfolgt in der Regel frühestmöglich nach dem Erhalt der Fahrplandaten aus dem Referenzdatendienst (*sofern Referenzdatendienst – für fahrtbezogene Anschlusssicherung - benötigt*).

Die Kommunikation wird durch den Abbringer eingeleitet. Er erstellt eine *AboAnfrage* mit einem eingebetteten Element *AboASB*. Innerhalb des Elementes *AboASB* gibt es die Unterelemente *FahrtFilter* und *Zeitfilter*, welche die entsprechenden Filter definieren. Innerhalb von *AboASB* kann entweder genau ein *ZeitFilter* oder ein oder mehrere *FahrtFilter* definiert werden. Beides zugleich ist nicht zulässig. Es ist mindestens ein Filter anzugeben.

Definition *AboASB*:

<i>AboID</i> :	(Attribut): Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von Zubringerdaten. Die AboID wird durch das Abbringer-System vergeben.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut): Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem ein Abo gültig sein soll.
<i>ASBID</i> :	Referenziert den Anschlussbereich.
<i>Fahrtfilter</i> :	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Definiert die Datenanforderung für eine Zubringerfahrt.
<i>Zeitfilter</i> :	(Unterelement, alternativ) Definiert ein Zeitfenster für die Datenanforderung.
<i>Hysterese</i> :	Gewünschter Änderungswert in Sekunden, ab dem eine Aktualisierung zum Abbringer kommuniziert werden sollte. Die Abweichung muss größer oder gleich dem angegebenen Wert sein, damit Abweichungen übertragen werden.

<i>AbbringerInfo:</i>	(optional) Referenziert Abbringerfahrt.
-----------------------	---

6.2.4.2.1 Fahrtbezogene Daten (*Fahrtfilter*)

Das Element *Fahrtfilter* selbst spezifiziert nur den Zubringer, sowie die geplante Ankunftszeit (Stichfahrtproblematik, 6.1.8). Mit Erreichen der *Vorschauzeit* und bei jeder Änderung werden Fahrplanlagen der angeforderten Fahrzeuge gesendet (*ASBFahrplanlage*).

Definition *FahrtFilter*:

<i>FahrtID:</i>	(Unterelement) Eindeutiger Schlüssel für die Fahrt.
<i>HstSeqZaehler:</i>	Durchfahrtszähler für Stichfahrtenerkennung. Wert steigt mit der Zahl der Durchfahrten an. Nicht fortlaufend. Der Wert muss aus den Referenzdaten entnommen werden.
<i>AnkunftszeitASBPlan:</i>	Geplante Ankunftszeit der Fahrt am Anschlussbereich.
<i>Vorschauzeit:</i>	Zeit in Minuten vor geplanter Ankunftszeit, mit der mit dem Senden von Zubringerprognosen begonnen werden soll.

Im folgende Beispiel fordert ein Betrieb (ITCS A) Daten der Zubringerfahrt "7748" am Anschlussbereich "12345" für die Abbringerfahrt "2208" an. Der Verfallszeitstempel wird dabei auf die geplante Abfahrtszeit des Abbringers (16:00 Uhr) zuzüglich der maximalen Wartezeit (10 Minuten) gesetzt. So ist eine Datenversorgung auch bei starker Verspätung des Abbringers gewährleistet. Mit dem Senden der Fahrplanlagen soll 30 Minuten vor Eintreffen der Fahrt am Anschlussbereich begonnen werden.

```
<AboAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2001-08-08T05:10:00">
  <AboASB AboID="25" VerfallZst="2001-08-08T16:10:00">
    <ASBID>12345</ASBID>
    <FahrtFilter>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>7748</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
      <AnkunftszeitASBPlan>
        2001-08-08T16:00:00
      </AnkunftszeitASBPlan>
      <Vorschauzeit>30</Vorschauzeit>
    </FahrtFilter>
    <Hysterese>120</Hysterese>
    <AbbringerInfo>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>2208</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <LinienID>3</LinienID>
      <LinienText>3</LinienText>
      <RichtungsID>HBF</RichtungsID>
      <RichtungsText>Hauptbahnhof</RichtungsText>
      <AbfahrtszeitASBPlan>
        2001-08-08T16:00:00
      </AbfahrtszeitASBPlan>
    </AbbringerInfo>
  </AboASB>
</AboAnfrage>
```

```
</AbfahrtszeitASBPlan>
  </AbbringerInfo>
</AboASB>
</AboAnfrage>
```

Der Zubringer bestätigt den Erhalt der Nachricht mit einer *Bestaetigung* in *AboAntwort*.

6.2.4.2.2 Zeitbezogene Daten (*Zeitfilter*)

Das Anfragen zeitbezogener Anschlussabonnements erfolgt analog zu fahrtbezogenen Abonnements. Der einzige Unterschied besteht in der Angabe genau eines *Zeitfilters*. Dieser definiert die Zubringerlinien/-richtungen, für deren Fahrten Fahrplanlagen und Meldungen zu liefern sind. Die Filterkriterien sind optional, d.h. es können auch alle Richtungen einer Linie, alle Linien in einer Richtung, bzw. alle zulaufenden Fahrten an einem Anschlussbereich angefordert werden. Die beiden Zeiten innerhalb des Filters definieren das Zeitfenster, innerhalb dessen Fahrten den Anschlussbereich erreichen müssen, um gemeldet zu werden. Einmal gesendete Fahrten werden auch in Folge gesendet, wenn sie nicht mehr in das Zeitfenster fallen.

Vorschauzeit:

Ohne Angabe der Vorschauzeit beginnt das Senden der zum Zeitbereich passenden Fahrplanlagen zeitnah nach dem Einrichten des Abonnements im Zubringersystem. Abonniert ein Abbringersystem einen sehr großen Zeitbereich (z.B. täglich um 03:30 für 25 Stunden), so ist es fraglich, wann genau der Datenlieferant mit dem Senden der Zubringerdaten beginnen soll. Viele Hersteller senden Prognosen, sobald sie diese im System zur Verfügung haben.

Durch die Übermittlung der Vorschauzeit wird die Zeit in Minuten vor geplanter oder prognostizierter Ankunftszeit der Zubringerfahrt angegeben, ab der mit dem Senden von Zubringerprognosen begonnen werden soll. Fahrplanlagen werden in diesem Fall frühestens mit dem Erreichen der Vorschauzeit sowie folgend bei jeder Änderung der Zubringerfahrt gesendet.

Implementierungshinweis:

Eine erste Zubringermeldung sollte gesendet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- wenn die geplante Ankunft des Zubringers innerhalb des abonnierten Zeitbereiches liegt,
- wenn die geplante Ankunft des Zubringers ins Vorschaufenster eintritt, falls das Abo eine Vorschauzeit enthielt.

Um auch Anschlüsse sichern zu können, die erst zufällig durch Verspätungen entstehen, sollte eine erste Zubringermeldung außerdem gesendet werden, wenn die gleichen Bedingungen für die prognostizierte Ankunft erfüllt sind.

Definition *Zeitfilter*:

LinienID: (optional) Schlüssel der Zubringerlinie, für die Zubringerdaten geliefert werden sollen.

<i>RichtungsID:</i>	(optional) Richtungsschlüssel der Zubringerlinie, für die Zubringerdaten geliefert werden sollen.
<i>FruehesteAnkunftszeit:</i>	Beginn des Ankunftszeitfensters, für das Zubringerdaten geliefert werden sollen.
<i>SpaetesteAnkunftszeit:</i>	Ende des Ankunftszeitfensters, für das Zubringerdaten geliefert werden sollen.
<i>Vorschauzeit:</i>	(optional) Zeit in Minuten vor geplanter Ankunftszeit des Zubringers, ab welcher mit dem Senden von Zubringerprognosen begonnen werden soll.

Im folgenden Beispiel sollen für eine auf einen Anschlussbereich zulaufende Fahrt (ITCS A), Zubringerdaten der Fahrten auf Linie 2, Richtung "Bahnhof" abonniert werden. Es sollen nur Daten für Fahrzeuge gesendet werden, die zwischen 15:50 und 16:10 Uhr laut aktueller Prognose den Anschlussbereich erreichen.

```
<AboAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2001-08-08T15:45:00">
  <AboASB AboID="25" VerfallZst="2001-08-08T16:10:00">
    <ASBID>12345</ASBID>
    <ZeitFilter>
      <LinienID>2</LinienID>
      <RichtungsID>Bahnhof</RichtungsID>
      <FruehesteAnkunftszeit>
        2001-08-08T15:50:00
      </FruehesteAnkunftszeit>
      <SpaetesteAnkunftszeit>
        2001-08-08T16:10:00
      </SpaetesteAnkunftszeit>
    </ZeitFilter>
    <Hysterese>120</Hysterese>
  </AboASB>
</AboAnfrage>
```

Es sollen nur dann Fahrplanlagen gesendet werden, wenn die Änderung der Verspätung mindestens 120 Sekunden beträgt.

6.2.4.2.3 Zusatzinformation zum Abbringer (*AbbringerInfo*)

Das optionale Element *AbbringerInfo* dient der Solldaten-Versorgung von Innenanzeigern in Zubringerfahrzeugen (Abbringeranzeiger).

Definition *AbbringerInfo*:

<i>FahrtID:</i>	(Unterelement) Referenziert die Abbringerfahrt eindeutig.
<i>HstSeqZaehler:</i>	(optional) Durchfahrtszähler des Zubringers für Stichfahrtenerkennung. Wert steigt mit der Zahl der Durchfahrten an.
<i>LinienID:</i>	Linien-schlüssel des Abbringers
<i>LinienText:</i>	Linienbezeichnung (fahrgastrelevant) des Abbringers.
<i>RichtungsID:</i>	Richtungsschlüssel des Abbringers

<i>RichtungsText:</i>	(max. einmal pro Sprache) Richtungsbezeichnung: Fahrgastrelevanter Zieltext des Abbringers (entspricht der Fahrzeugbeschilderung auf dem Fahrabschnitt bei Abfahrt vom Anschlussbereich)
<i>VonRichtungsText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Fahrgastrelevanter Herkunftstext, woher die Fahrt kommt. Keine Angabe: Der aus dem Jahresfahrplan bekannte Text (je LinienID und RichtungsID) wird verwendet.
<i>AbfahrtszeitASBPlan:</i>	Geplante Abfahrtszeit des Abbringers am Anschlussbereich.
<i>HaltID:</i>	(Unterelement HaltIDType, optional) referenziert die Haltestelle, den Bereich oder Steig innerhalb des Anschlussbereichs (siehe Kapitel 6.1.4.1).
<i>AbfahrtssteigText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Steig- oder Gleisbezeichnung bei Abfahrt der Fahrt am Halt
<i>AbfahrtsSektorenText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Sektoren bei der Abfahrt an einem Steig/Gleis
<i>AbfahrtsLinienfahrwegID:</i>	(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 die LinienfahrwegID der FahrtInfo überschreiben.
<i>FahrtInfo:</i>	(Unterelement, optional) Weitere Informationen zur Abbringerfahrt.

6.2.4.3 Nachrichten des Zubringers (*Zubringernachricht*)

Alle Nachrichten, die vom Zubringer zum Abbringer laufen, werden innerhalb des Elementes *Zubringernachricht* gekapselt. Dieses Element besitzt selbst keine Datenelemente, sondern gruppiert logisch alle Nachrichtenelemente, die vom Zubringer an den Abbringer gesendet werden.

Folgende Meldungen können innerhalb der *Zubringernachricht* gemeldet werden:

Im Referenzdatendienst:

- Bereichsfahrplandaten (*ASBFahrplanlage*)

Im Prozessdatendienst:

- Aktuelle Fahrplanlagen, Ankunft auf ASB und Ausfall einer Fahrt (*ASBFahrplanlage*)

Definition *Zubringernachricht*:

<i>AboID:</i>	(Attribut) Referenziert Abonnement eindeutig innerhalb des Dienstes.
<i>ASBLinienFahrplan:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Beinhaltet die Daten zum Bereichsfahrplan des Zubringers.

<i>ASBFahrplanlage</i> :	(Unterelement, optional, mehrfach) Beinhaltet die Daten zur aktuellen Fahrplanlage des Zubringers.
--------------------------	--

6.2.4.3.1 Anschlussdaten übermitteln (*ASBFahrplanlage*)

Nachdem das Abonnement eingerichtet ist, ermittelt der Zubringer initial die Daten für die gewünschte Fahrt (fahrtbezogene Abonnements), bzw. für das gewünschte Zeitfenster (zeitbezogene Abonnements). Er signalisiert die Bereitschaft Daten zu versenden mit einer *DatenBereitAnfrage*, deren Erhalt der Abbringer durch eine *Bestaetigung* in *DatenBereitAntwort* quittiert (6.2.3.3). Der Zeitpunkt der initialen Signalisierung ist bei der zeitbezogenen Anschlussicherung zeitnah nach der Einrichtung des Abonnements zu erwarten. Bei fahrtbezogenen Abonnements erfolgt die erstmalige Benachrichtigung erst nach Erreichen der *Vorschauzeit*.

Der Abbringer fordert nun die seit der letzten *DatenBereitAnfrage* geänderten Daten aller Abonnements explizit an:

```
<DatenAbrufenAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2001-08-08T05:10:00">
</DatenAbrufenAnfrage
```

Als Antwort erhält der Abbringer eine *DatenAbrufenAntwort*, in der sich je geändertem Abonnement ein Element vom Typ *Zubringernachricht* befindet. In die *Zubringernachricht* ist eine Element *ASBFahrplanlage* eingebettet, welches die Statusinformationen zur Fahrt enthält:

Definition *ASBFahrplanlage*:

<i>Zst</i> :	(Attribut) Zeitstempel des Zeitpunktes der Erfassung der Fahrplanlage.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem die Daten gültig sind.
<i>Protokolleintrag</i> :	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>ASBZubringerMeldungsart</i> :	gibt an, um welche Meldungsart es sich handelt; mögliche Werte: „ <i>Fahrplanlage</i> “ zur Übermittlung von Prognosen, „ <i>Ausfall</i> “, wenn die Zubringerfahrt entfällt und „ <i>BereichErreicht</i> “, wenn die Zubringerfahrt den Anschlussbereich erreicht hat
<i>ASBID</i> :	Referenziert den Anschlussbereich.
<i>FahrtID</i> :	(Unterelement) Referenziert die Zubringerfahrt.
<i>HstSeqZaehler</i> :	Durchfahrtszähler für Stichfahrtenerkennung. Wert steigt mit der Zahl der Durchfahrten an. Nicht fortlaufend.
<i>LinienID</i> :	Linien Schlüssel des Zubringers
<i>LinienText</i> :	(max. einmal pro Sprache) Linienbezeichnung (fahrgastrelevant) des Zubringers.
<i>RichtungsID</i> :	Richtungsschlüssel des Zubringers

<i>RichtungsText:</i>	(max. einmal pro Sprache) Richtungsbezeichnung: Fahrgastrelevanter Zieltext des Zubringers (Fahrzeugbeschilderung auf dem Fahrtabschnitt bei Zufahrt zum Anschlussbereich)
<i>VonRichtungsText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Fahrgastrelevanter Herkunftstext, woher die Zubringerfahrt kommt. Keine Angabe: Der aus dem Jahresfahrplan bekannte Herkunftstext (je LinienID und RichtungsID) wird verwendet.
<i>AnkunftszeitASBPlan:</i>	Geplante Ankunftszeit des Zubringers am Anschlussbereich.
<i>AnkunftszeitASB-Prognose:</i>	(optional) Prognostizierte Ankunftszeit des Zubringers an der Haltestelle des Anschlussbereichs. Muss zwingend angegeben werden, wenn <i>PrognoseMoeglich</i> = "true". Kann weggelassen werden, wenn <i>PrognoseMoeglich</i> = "false" und keine Prognose für die Ankunftszeit vorliegt. Entfällt außerdem bei <i>ASBZubringerMeldungsart</i> = „Ausfall“.
<i>PrognoseMoeglich:</i>	Gibt an, ob für das Fahrzeug Echtzeit-Informationen geliefert werden können ("true") oder nicht ("false").
<i>Umsteigewillige:</i>	(optional) Zahl der Umsteigewilligen. Entfällt, wenn keine Information geliefert werden kann.
<i>ZubringerHstname-Lang:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Langbezeichnung der Zubringerhaltestelle.
<i>SpaetesteAbbringer-Info:</i>	(optional) Zeitpunkt, bis zu dem die Abbringer-Information gesendet werden soll.
<i>AnkunftsHaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i> , optional) referenziert die Haltestelle, den Bereich oder Steig innerhalb des Anschlussbereichs (siehe Kapitel 6.1.4.1).
<i>AnkunftssteigText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Steig- oder Gleisbezeichnung bei Ankunft der Fahrt am Halt
<i>AnkunftsSektorenText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Sektoren bei der Ankunft an einem Steig/Gleis
<i>PrognoseUngenau:</i>	(optional) Qualitätsmaß der Prognose (s. VDV-Schrift 454). Keine Angabe: Wert wird gelöscht und die Prognosewerte sind wieder als genau zu betrachten.
<i>AnkunftsLinienfahrwegID:</i>	(optional) Eindeutige Kennung des aktuellen Linienfahrwegverlaufes in Abhängigkeit der Linie, entspricht dem Element "ROUTEN_NR" der Tabelle "REC_LID" im VDV452-Standard oder einer kreierte Kennung im Fall eines im Leitsystem spontan erstellten Fahrweges. Kann im Fall einer Fahrwegdisposition die LinienfahrwegID der <i>FahrtInfo</i> überschreiben.
<i>FaelltAusUrsacheText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Wenn die <i>ASBZubringerMeldungsart</i> = „Ausfall“ ist, kann das RBL dieses Element füllen, um einen Grund für den Ausfall zu übermitteln. Sonst wird das Element nicht gesendet.
<i>FahrtInfo:</i>	(Unterelement, optional) Unterelement, welches weitere Informationen zur Fahrt liefert.

Das Element *SpaetesteAbbringerInfo* dient dazu, dem Abbringer-System mitzuteilen, wann das Zubringer-System die Informationen aus dem Rückkanal für die Fahrgastinformation verwenden will. Darüber kann dem Abbringer-System eine Information für die Dispositionsentscheidung zur Verfügung gestellt werden, um z.B. den spätesten Zeitpunkt für einen manuellen Eingriff des Disponenten festzulegen.

Beispiel Fahrtbezogenes Abonnement

Das folgende Beispiel zeigt die Antwort auf ein fahrtbezogenes Abonnement für einen Zubringer mit der geplanten Ankunftszeit 15:58 Uhr (zugehöriges Abonnement-Beispiel siehe 6.2.4.2.1). Mit Erreichen der 30-minütigen Vorschauzeit wird erstmalig ein Fahrplanlagetelegramm gesendet. Eine Prognose ist zum Zeitpunkt des Sendens der Fahrplanlage (15:28 Uhr) nicht möglich, da sich das Fahrzeug noch nicht auf der Strecke befindet (*PrognoseMoeglich* = "false", Prognose = Plan).

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T15:28:00" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <Zubringernachricht AboID="25">
  <ASBFahrplanlage Zst="2001-08-08T05:10:05"
    VerfallZst="2001-08-08T16:00:00">
    <ASBZubringerMeldungsart>Fahrplanlage</ASBZubringerMeldungsart>
    <ASBID>12345</ASBID>
    <FahrtID>
      <FahrtBezeichner>7748</FahrtBezeichner>
      <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
    </FahrtID>
    <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
    <LinienID>10</LinienID>
    <LinienText>X10</LinienText>
    <RichtungsID>Zoo</RichtungsID>
    <RichtungsText>Zoologischer Garten</RichtungsText>
    <AnkunftszeitASBPlan>
      2001-08-08T15:58:00
    </AnkunftszeitASBPlan>
    <PrognoseMoeglich>false</PrognoseMoeglich>
  </ASBFahrplanlage>
</Zubringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>
```

Wird die Fahrt angetreten und überschreitet die Fahrplanabweichung 120 Sekunden (gewünschte Hysterese in *AboASB*), wird dies vom Zubringer signalisiert (*DatenBereitAnfrage*). Die Abfrage erfolgt wieder über *DatenAbrufenAnfrage* durch den Abbringer. Eine mögliche Antwort könnte folgendermaßen aussehen:

```

<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T15:40:00" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <Zubringernachricht AboID="25">
  <ASBFahrplanlage Zst="2001-08-08T15:39:00"
    VerfallZst="2001-08-08T16:05:00">
    <ASBZubringerMeldungsart>Fahrplanlage</ASBZubringerMeldungsart>
    <ASBID>AB3</ASBID>
    <FahrtID>
      <FahrtBezeichner>7748</FahrtBezeichner>
      <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
    </FahrtID>
    <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
    <LinienID>10</LinienID>
    <LinienText>X10</LinienText>
    <RichtungsID>Zoo</RichtungsID>
    <RichtungsText>Zoologischer Garten</RichtungsText>
    <AnkunftszeitASBPlan>
      2001-08-08T15:58:00
    </AnkunftszeitASBPlan>
    <AnkunftszeitASBPrognose>
      2001-08-08T16:00:00
    </AnkunftszeitASBPrognose>
    <PrognoseMoeglich>false</PrognoseMoeglich>
    <AnkunftHaltID>
      <HaltestellenID>B3</HaltestellenID>
    </AnkunftHaltID>
    <AnkunftssteigText>Bussteig B</AnkunftssteigText>
  </ASBFahrplanlage>
</Zubringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

Dieses Verfahren wird solange wiederholt, bis das Fahrzeug die Haltestelle erreicht hat (letzte Meldung mit *ASBZubringerMeldungsart*="BereichErreicht"), bzw. der Abbringer das Abonnement explizit löscht.

Implementierungshinweis:

Wenn der *VerfallZst* erreicht ist, sind die Fahrten aus der Anschlusssicherung herauszunehmen, auch wenn dieser Zeitpunkt vor der *AnkunftszeitASBPrognose* liegt.

Implementierungshinweis:

Das Zubringersystem ist auf jeden Fall gehalten, die letzte Meldung mit *ASBZubringerMeldungsart*="BereichErreicht" zu senden. Wenn eine tatsächliche Erkennung, dass das Fahrzeug die Halteposition erreicht hat, technisch nicht möglich ist (z.B. im Eisenbahnbereich), soll eine robuste Prognose durch das Zubringersystem erstellt und übermittelt werden, da das Zubringersystem besser als das Abbringersystem zu einer Schätzung in der Lage ist.

Beispiel Zeitbezogenes Abonnement

Im folgenden Beispiel antwortet der Zubringer im Rahmen eines zeitbezogenen Abonnements auf die DatenAbrufenAnfrage mit den Fahrplanlagen zwei Fahrten (zugehöriges Abonnement-Beispiel siehe 6.2.4.2.2):

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T15:45:30" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <Zubringernachricht AboID="25">
  <ASBFahrplanlage Zst="2001-08-08T15:45:10"
    VerfallZst="2001-08-08T16:00:00">
    <ASBZubringerMeldungsart>Fahrplanlage</ASBZubringerMeldungsart>
    <ASBID>12345</ASBID>
    <FahrtID>
      <FahrtBezeichner>7748</FahrtBezeichner>
      <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
    </FahrtID>
    <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
    <LinienID>2</LinienID>
    <LinienText>2</LinienText>
    <RichtungsID>Bahnhof</RichtungsID>
    <RichtungsText>Bahnhof</RichtungsText>
    <AnkunftszeitASBPlan>
      2001-08-08T15:48:00
    </AnkunftszeitASBPlan>
    <AnkunftszeitASBPrognose>
      2001-08-08T15:53:00
    </AnkunftszeitASBPrognose>
    <PrognoseMoeglich>false</PrognoseMoeglich>
    <AnkunftHaltID>
      <HaltestellenID>B3</HaltestellenID>
    </AnkunftHaltID>
    <AnkunftssteigText>Bussteig 3</AnkunftssteigText>
  </ASBFahrplanlage>
  <ASBFahrplanlage Zst="2001-08-08T15:45:10"
    VerfallZst="2001-08-08T16:00:00">
    <ASBZubringerMeldungsart>Fahrplanlage</ASBZubringerMeldungsart>
    <ASBID>12345</ASBID>
    <FahrtID>
      <FahrtBezeichner>6611</FahrtBezeichner>
      <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
    </FahrtID>
    <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
    <LinienID>2</LinienID>
    <LinienText>2</LinienText>
    <RichtungsID>Bahnhof</RichtungsID>
    <RichtungsText>Bahnhof</RichtungsText>
    <AnkunftszeitASBPlan>
      2001-08-08T16:05:00
    </AnkunftszeitASBPlan>
    <AnkunftszeitASBPrognose>
      2001-08-08T16:06:00
    </AnkunftszeitASBPrognose>
    <PrognoseMoeglich>false</PrognoseMoeglich>
```

```

</ASBFahrplanlage>
</Zubringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

Fahrt 7748 ist ein Beispiel für eine Fahrt, die nur aufgrund ihrer starken Verspätung in das Zeitfenster fällt.

Änderungsmeldungen erfolgen analog zur fahrtbezogenen Anschlusssicherung. Zu beachten ist, dass einmal in das Zeitfenster gefallene Fahrten über die gesamte Lebenszeit des Abonnements aktualisiert und gesendet werden. Die Zahl der gemeldeten Fahrplanlagen über die Lebenszeit des Abonnements kann also ansteigen (3.1.10).

6.2.4.3.2 Zubringerausfall

Der Ausfall des Zubringers kann aus mehreren Gründen erfolgen:

- Ausfall des Zubringerfahrzeuges
- Umleitung der Zubringerlinie/-richtung
- Störung eines Linienabschnittes
- Vorzeitige Wende

Ein Zubringerausfall bezeichnet also den nicht mehr oder nicht rechtzeitig stattfindenden Halt an der Anschlusshaltestelle. Dies führt ggf. zur Aufgabe des Anschlusses seitens des Abbringers.

Die Bekanntgabe erfolgt mittels Übertragung einer *ASBFahrplanlage* (6.2.4.3.1). Hierbei wird das Element *ASBZubringerMeldungsart* auf „Ausfall“ gesetzt.

Da die eindeutige Referenzierung der Fahrt über die *FahrtID* nicht immer möglich ist, sollen die optionalen Strukturen und Felder *VonRichtungsText*, *AnkunftHaltID*, *AnkunftssteigText* und *FahrtInfo* nach Möglichkeit befüllt werden.

Folgendes Beispiel zeigt eine mögliche Botschaft, die ein Zubringer bei einem Ausfall der Fahrt 7748 am Anschlussbereich AB3 um 15:58 Uhr der Linie X10 meldet:

```

<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T15:40:00" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <Zubringernachricht AboID="25">
    <ASBFahrplanlage Zst="2001-08-08T15:39:00"
      VerfallZst="2001-08-08T16:05:00">
      <ASBZubringerMeldungsart>Ausfall</ASBZubringerMeldungsart>
      <ASBID>AB3</ASBID>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>7748</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      </FahrtID>
    </ASBFahrplanlage>
  </Zubringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

```

<HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
<LinienID>10</LinienID>
<LinienText>X10</LinienText>
<RichtungsID>Zoo</RichtungsID>
<RichtungsText>Zoologischer Garten</RichtungsText>
<AnkunftszeitASBPlan>
    2001-08-08T15:58:00
</AnkunftszeitASBPlan>
<PrognoseMoeglich>false</PrognoseMoeglich>
<AnkunftHaltID>
    <HaltestellenID>B3</HaltestellenID>
</AnkunftHaltID>
<AnkunftssteigText>Bussteig B</AnkunftssteigText>
<FaelltAusUrsacheText>Umleitung</FaelltAusUrsacheText >
</ASBFahrplanlage>
</Zubringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

Es ist zu beachten, dass mit der Ausfallmeldung des Zubringers die Fahrt selbst nicht aus dem Abonnement gelöscht werden darf. Nach einem Wiederaufsetzen des Abbringers nach Datenverlust (*DatenAbrufenAnfrage*) muss die Ausfallmeldung erneut initial innerhalb einer *ASBFahrplanlage* gesendet werden.

6.2.4.4 Nachrichten des Abbringers (*Abbringernachricht*)

Neben den Botschaften, die vom Zubringer zum Abbringer kommuniziert werden, gibt es weitere Nachrichten, die den umgekehrten Weg vom Abbringer zum Zubringer nehmen.

Die Botschaften des Rückkanals werden mit der Kennung einer oder mehrerer Zubringerfahrten versehen, so dass eine gezielte Benachrichtigung möglich ist.

Diese Abbringernachrichten müssen nicht explizit abonniert werden, sondern stellen einen Rückkanal bei einem bestehenden Abonnement dar.

Folgende Abbringernachrichten sind vorgesehen:

- Änderung des Abfahrtsortes am Anschlussbereich
- Änderung des Abbringer-Dispositionszustandes (Wartezeit)
- Ausfall des Abbringers

Definition *Abbringernachricht*:

<i>AboID</i> :	(Attribut) Referenziert Abonnement eindeutig innerhalb des Dienstes.
<i>HaltepositionsAenderung</i> :	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Meldet Änderung des Abfahrtsortes des Abbringers am Anschlussbereich.
<i>WartetBis</i> :	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Meldet Änderung der Abfahrtszeit des Abbringers.
<i>AbbringerFahrtLoeschen</i> :	(Unterelement, alternativ, mehrfach) Meldet Ausfall der Abbringerfahrt am Anschlussbereich.

Der Abbringer signalisiert die Änderung der dem Abonnement zugeordneten Prozessdaten mittels einer *DatenBereitAnfrage*. Der Zubringer bestätigt und fragt seinerseits mit *DatenAbrufenAnfrage* die Daten ab.

Der Abbringer liefert nun innerhalb von *DatenAbrufenAntwort/Abbringernachricht* ein oder mehrere Elemente der oben angeführten Abbringernachrichten.

6.2.4.4.1 Änderung der Halteposition (*HaltepositionsAenderung*)

Ändert der Abbringer seine geplante Halteposition innerhalb des Anschlussbereiches, so ist dies u. U. fahrgastrelevant. Diese Funktion dient dazu, Fahrgästen Daten über den neuen Umsteigeweg bereit zu stellen.

Basis ist ein bestehendes Abonnement (*AboASB*), welches Zubringerdaten abonniert. Mittels der *FahrtIDExt* wird die Nachricht an einen oder mehrere Zubringer adressiert. Dabei dient die *FahrtID* des Abbringers als Bezug. Somit ist sichergestellt, dass auch die Innenanzeigen in den Zubringern mit der neuen Halteposition des Abbringers aktualisiert werden können.

Definition *HaltepositionsAenderung*:

<i>Zst</i> :	(Attribut) Zeitstempel der dispositiven Maßnahme
<i>Protokolleintrag</i> :	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>ASBID</i> :	Referenziert Anschlussbereich
<i>AbbringerInfo</i> :	(Unterelement) Referenziert Abbringer eindeutig.
<i>FahrtIDExt</i> :	(Unterelement, mehrfach) Referenziert Zubringerfahrt(en).

6.2.4.4.2 Referenzierung von Fahrten (*FahrtIDExt*)

Das Element *FahrtIDExt* dient bei Abbringernachrichten dazu, um im Fall einer für mehrere Zubringerfahrten gültigen *Abbringernachricht* die betroffenen Zubringerfahrten über *FahrtID* resp. *FahrtBezeichner* sowie *Betriebstag* und *HstSeqZaehler* eindeutig zu identifizieren.

Definition *FahrtIDExt*:

<i>FahrtBezeichner</i> :	Bezogen auf den Betriebstag eindeutiger Bezeichner der Zubringerfahrt.
<i>Betriebstag</i> :	Datum des Betriebstages in dem die Fahrt verkehrt.
<i>HstSeqZaehler</i> :	Durchfahrtszähler für Stichfahrtenerkennung (Zubringer). Wert steigt mit der Zahl der Durchfahrten an.

Das folgende Beispiel zeigt die vom Abbringer im Rahmen des Abonnements mit der *AboID* 25 adressierte Nachricht, dass der Abbringer (*FahrtID* 6612, Linie 8, Richtung Schlossplatz)

seine Halteposition im Anschlussbereich (ASBID 12345) auf "Steig 3" wechselt. Die Nachricht ist an die Zubringerfahrt 5467 adressiert.

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T15:56:00" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <Abbringernachricht AboID="25">
  <HaltepositionsAenderung Zst="2001-08-08T15:55:00">
    <ASBID>12345</ASBID>
    <AbbringerInfo>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>6612</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <LinienID>8</LinienID>
      <LinienText>8</LinienText>
      <RichtungsID>SCHLP</RichtungsID>
      <RichtungsText>Schlosspark</RichtungsText>
      <AbfahrtszeitASBPlan>
        2001-08-08T16:00:00
      </AbfahrtszeitASBPlan>
      <AbfahrtssteigText>
        Steig 3
      </AbfahrtssteigText>
    </AbbringerInfo>
    <FahrtIDExt>
      <FahrtBezeichner>5467</FahrtBezeichner>
      <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
    </FahrtIDExt>
  </ HaltepositionsAenderung >
  </Abbringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>
```

6.2.4.4.3 Wartezeitverlängerung (*WartetBis*)

Eine wesentliche Funktion der Anschlusssicherung ist das Aufhalten des Abbringers, um Fahrgästen aus verspäteten Zubringern das Umsteigen zu ermöglichen. Diese sogenannte Anschlussdisposition entscheidet über die Dauer eines außerplanmäßigen Wartens des Abbringers am Anschlussbereich.

Diese Information sollte zum Zubringer kommuniziert werden, um den Fahrgästen die aktuellen Abfahrtszeiten der Abbringer präsentieren zu können (Innenanzeiger im Fahrzeug).

Eine Wartezeitverlängerung wird durch die Nachricht *WartetBis* innerhalb einer *Abbringer-nachricht* dem Zubringer gemeldet.

Definition *WartetBis*:

Zst: (Attribut) Zeitstempel der Warteentscheidung

<i>Protokolleintrag:</i>	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>ASBID:</i>	Referenziert Anschlussbereich
<i>AbbringerInfo:</i>	(Unterelement) Referenziert Abbringerfahrt
<i>FahrtIDExt:</i>	(Unterelement, mehrfach) Referenziert Zubringerfahrt(en).
<i>AbfahrtszeitASB-Prognose:</i>	Prognostizierte Abfahrtszeitzeit des Abbringers an der Haltestelle des Anschlussbereichs.
<i>Verlaesslichkeit:</i>	(optional) Klassifiziert die Verlässlichkeit/Wahrscheinlichkeit der Prognose (Stufen 1 bis 5 mit 1 als höchstem und 5 als niedrigstem Wert).

Implementierungshinweise:

Wenn ein Abbringer auf mehrere Zubringer wartet, so wird ein *WartetBis* mit mehrfachem Unterelement *FahrtIDExt* gesendet. Verspätet sich jetzt einer dieser Zubringer so sehr, dass für ihn der Abbringer nicht mehr zurückgehalten werden kann, so wird ein *AbbringerFahrtLoeschen* mit der entsprechenden *FahrtIDExt* gesendet.

Wenn ein ITCS-System partiell ohne Solldatenversorgung arbeitet, kann es aus Gründen der Eindeutigkeit sinnvoll sein, auch für im Plan liegende Abbringer, für die keine Zurückhaltung erforderlich ist, ein *WartetBis* mit der aktuellen *AbfahrtszeitASBPrognose* zu senden. Das gleiche gilt auch, wenn ein Anschluss gehalten werden kann, weil beide Anschlussbeteiligte gleich verspätet sind.

Im unten angeführten Beispiel meldet der Abbringer 6612 der Linie 8 Richtung Schlosspark eine neue Abfahrtszeit am Anschlussbereich 12345 für 16:02 Uhr zum Zubringer 5467.

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T15:56:00" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <Abbringernachricht AboID="25">
  <WartetBis Zst="2001-08-08T15:55:00">
    <ASBID>12345</ASBID>
    <AbbringerInfo>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>6612</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <LinienID>8</LinienID>
      <LinienText>8</LinienText>
      <RichtungsID>SCHLP</RichtungsID>
      <RichtungsText>Schlosspark</RichtungsText>
      <AbfahrtszeitASBPlan>
        2001-08-08T16:00:00
      </AbfahrtszeitASBPlan>
    </AbbringerInfo>
  <FahrtIDExt>
```

```

        <FahrtBezeichner>5467</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
        <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
    </FahrtIDExt>
    <AbfahrtszeitASBPrognose>
        2001-08-08T16:02:00
    </AbfahrtszeitASBPrognose>
    </WartetBis>
    </Abbringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

6.2.4.4 Abbringerausfall (*AbbringerFahrtLoeschen*)

Der Ausfall eines Abbringers bedeutet zugleich ein Nicht-Zustandekommen des zugehörigen Anschlusses. Für das Signalisieren dieses Ereignisses für Fahrgäste im Zubringerfahrzeug (Innenanzeige) dient die Meldung *AbbringerFahrtLoeschen*, ähnlich (6.2.4.3.2), diesmal allerdings in anderer Richtung verwendet.

Um das Weitersenden der Fahrplanlage von Zubringern zu unterbinden, ist zusätzlich das zugehörige Abonnement seitens des Abbringers explizit zu löschen.

Implementierungshinweis:

Ändert sich bei einer dynamischen Anschluss-Sicherung die Abbringerfahrt, so sollte *AbbringerFahrtLoeschen* zusammen mit der Information über den neuen Abbringer (*WartetBis*) in einer *Abbringernachricht* gesendet werden, um einen ungewollten Anschlussbruch zu vermeiden.

Definition *AbbringerFahrtLoeschen*:

<i>Zst:</i>	(Attribut) Zeitstempel der dispositiven Maßnahme
<i>Protokolleintrag:</i>	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>ASBID:</i>	Referenziert Anschlussbereich
<i>AbbringerInfo:</i>	(Unterelement) Referenziert ausfallende Abbringerfahrt
<i>FahrtIDExt:</i>	(Unterelement, mehrfach) Referenziert Zubringerfahrt(en).
<i>UrsacheText:</i>	(optional) Beschreibung der Ausfallursache

Folgendes Beispiel zeigt die Meldung des Ausfalls eines Abbringers (7712) der Linie 8 um 16:00 Uhr am Anschlussbereich 12345 zum Zubringer "7748", dessen Zubringerdaten unter der AbID 25 abonniert worden waren.

```

<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T15:56:00" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <Abbringernachricht AboID="25">
  <AbbringerFahrtLoeschen Zst="2001-08-08T15:55:00">
    <ASBID>12345</ASBID>
    <AbbringerInfo>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>7712</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <LinienID>8</LinienID>
      <LinienText>8</LinienText>
      <RichtungsID>SCHLP</RichtungsID>
      <RichtungsText>Schlosspark</RichtungsText>
      <AbfahrtszeitASBPlan>
        2001-08-08T16:00:00
      </AbfahrtszeitASBPlan>
    </AbbringerInfo>
    <FahrtIDExt>
      <FahrtBezeichner>7748</FahrtBezeichner>
      <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
    </FahrtIDExt>
  </AbbringerFahrtLoeschen>
</Abbringernachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

6.3 Dynamische Fahrgastinformation (REF-DFI, DFI)

6.3.1 Einleitung

Der Dienst Dynamische Fahrgastinformation dient der Vereinbarung und Übermittlung von Daten zum Betrieb gemeinsamer Fahrgastinformationsanzeiger an den Haltestellen. Die folgende Spezifikation beschreibt den Austausch von Volltext-Informationen für die Beschilderung fremder DFI-Anzeiger. (Ein optimierter Datenaustausch unter Verwendung von Text-Schlüsseln anstelle der Volltexte ist durch zwischenbetriebliche Vereinbarungen möglich.) Dabei gilt die Festlegung, dass einer der beiden beteiligten Betriebe die Hoheit über den Anzeiger besitzt (*Anzeigerbesitzer*) und ihn demzufolge ansteuert.

Der Betrieb, der eine Fahrgastinformation auf einem fremden Anzeiger anzeigen möchte, wird als *Anzeigerbenutzer* bezeichnet.

Der Datenaustausch innerhalb der Schnittstelle erfolgt mittels Volltexten (Ziel, Via-Stationen). Muss der Anzeiger aufgrund geringer Übertragungskapazität in der Datenversorgung mit Schlüsseln angesteuert werden, so sind die Schlüssel betrieblich abzustimmen und im Rahmen der Datenpflege auszutauschen. Auf der Seite des anzeigerbesitzenden Systems müssen die Volltexte auf Schlüssel abgebildet werden (6.3.3).

Da einige Systeme die Verarbeitung von Prozessdaten nur erlauben, wenn entsprechende Solldaten bereitstehen, existiert optional ein Referenzdatendienst für die Fahrgastinformation

(REF-DFI). Dieser erlaubt bei Bedarf den Austausch von ortsbezogenen Sollfahrplänen für die Fahrgastinformation.

6.3.2 Betriebliche Datenversorgung und –pflege

Ähnlich wie bei der Anschlussicherung ist zunächst eine zwischenbetriebliche Vereinbarung von Ortsbezeichnern notwendig (6.1.3), hier *Anzeigerbereich (AZB)* genannt. Vereinbart werden eindeutige, bilaterale Schlüssel, sogenannte *AZBIDs*. Diese werden auf Seiten des Anzeigerbesitzers auf die Schlüssel der eigenen Anzeiger (oder einer Anzeigergruppe) abgebildet:

AZBID	Fremdbetriebsschlüssel	Interner Anzeigerschlüssel
12345	ITCS B	2345
12346	ITCS B	3687
35678	ITCS B	7566

Tabelle 12 - Definition von DFI-Ortsbezeichnern beim Anzeigerbesitzer

Auf der Seite des Anzeigerbenutzers erfolgt die Abbildung nicht auf die Anzeiger, sondern auf die eigenen Haltestellen. Somit entsteht eine Gesamtabbildung einer Fremdhaltstelle zu einem zugehörigen Anzeiger. Bei der Definition der *AZBIDs* ist auf die eventuelle Verwendung innerhalb von Abmeldetelegrammen für die scharfe Haltestellenabmeldung zu achten (6.3.5)

Sofern nicht alle an einem Anzeiger vorbeifahrenden Linien zur Anzeige kommen sollen, ist zusätzlich eine Tabelle zu pflegen, die einem Anzeiger anzuzeigende Fremdlinien zuordnet:

AZBID	Fremdbetriebsschlüssel	Fremdlinie	Richtung auf Fremdlinie
12345	ITCS B	8	Zoo
12346	ITCS B	10	Bahnhof

Tabelle 13 - Definition von anzuzeigenden Linien

Zusätzlich muss auch hier eine Vereinbarung auf Produkttypen erfolgen. Dies kann relevant sein, um Betriebsbereiche oder Verkehrsmittel der Fahrten mittels Symbolen auf dem Anzeiger zu repräsentieren. Die Abbildung der Produkttypen sollte gerade unter diesen Gesichtspunkten erfolgen.

Ein Problem stellen unterschiedlich Feldlängen (z.B. für Ziel- oder Via-Texte) auf den Anzeigern dar. Es ist nicht davon auszugehen, dass es ausreicht, nur eine Feldlänge zu pflegen. Es muss für jede Anzeigervariante eine entsprechende Versorgung mit Volltexten vorgehalten werden. Die Schnittstelle sieht eine Funktion vor, die es erlaubt, eine Maximallänge (*MaxTextLaenge*) zu spezifizieren, die im Falle mehrerer gepflegter Längen die optimale Länge liefert. Aber auch diese Funktion ist in gewissem Maße unvollständig, da auf Anzeigern häufig Proportionalzeichensätze zum Einsatz kommen. Ein Anzeiger besitzt dann keine einheitliche Textlänge pro Zeile, sondern Punkte pro Zeile, die Texte in variabler Länge ab-

bilden können. Die Pflege der Volltexte erfordert somit eine intensive Absprache und Prüfung der Texte.

6.3.3 DFI-Systeme mit Schlüsselansteuerung

DFI-Systeme, denen nur wenig Übertragungskapazität in der Datenversorgung via Funk zur Verfügung stehen, verwenden häufig anstelle der Ansteuerung mit Volltexten (Richtung, Via-Stationen) vordefinierte Texte, denen Schlüssel zugeordnet sind. Bei der Kommunikation zwischen ansteuerndem Leitsystem und Anzeiger werden nur die kürzeren Schlüssel verwendet.

Innerhalb der Schnittstelle wird ausschließlich mit Volltexten gearbeitet. Soll eine Schlüsselansteuerung auch für Fremdfahrzeuge erfolgen, müssen zuvor alle vordefinierten Texte einschließlich derer des Anzeigerbenutzers importiert und mit Schlüsseln versehen werden. Diese sind dann im Rahmen der Datenversorgung den Anzeigersystemen bekannt zu machen. Die Umsetzung der Volltexte erfolgt beim Anzeigerbesitzer durch Textvergleich des Volltextes mit der Texte-/Schlüsseltabelle des Fremdbetriebes.

6.3.4 DFI-Systeme mit anzeigenautonomer Prognose

Häufig stellt der physikalische Nachrichtenkanal zwischen ITCS und den DFI-Anzeigern eine stark limitierte Ressource dar (z.B. schmalbandiges Funknetz). Der Referenzdatendienst für DFI stellt Informationen bereit, um diese begrenzte Ressource besser auszunutzen. Die Idee besteht darin, redundante Informationen, die aus der Einzelansteuerung jedes einzelnen Anzeigers resultieren, zu eliminieren. Dazu versorgt man die Anzeiger zu Beginn des Betriebstags mit Fahrplaninformationen. Während des Betriebes werden anstelle von Abfahrtszeitprognosen für die von einer Fahrt angefahrenen Anzeiger nur die Verspätungsinformationen im Broadcast-Modus versendet. Der Anzeiger filtert die für ihn relevanten Datenpakete aus dem Datenstrom und erstellt aus dem Solldatenbestand und der aktuellen Ist-Fahrplanlage die Ankunftszeitprognose. Man spricht hier auch von "intelligenten Anzeigern".

Für die Ansteuerung autonomer Anzeiger werden sowohl fahrtbezogene Soll- als auch Ist-Daten benötigt. Die DFI-Schnittstelle stellt jedoch nur ortsbezogene Soll- oder Ist-Informationen bereit, ist also daher nicht in der Lage, Systeme zur Ansteuerung autonomer Anzeiger zu bedienen.

Für solche DFI-Systeme kann auf die Fahrplanauskunftsschnittstelle (VDV-Schrift 454) zurückgegriffen werden, da diese Schnittstelle fahrt- bzw. linienbezogene Daten bereitstellen kann.

6.3.5 Scharfe Abmeldung

Um auf einem Anzeiger dargestellte Fahrtinformationen zeitnah mit dem Verlassen der Haltestelle des Anzeigers entfernen zu können, wird die sogenannte "scharfe Abmeldung" verwendet. Dazu müssen Haltestelle/Anzeiger und das Fahrzeug direkt miteinander kommunizieren können. Üblicherweise kommt dabei LSA-Funktechnik zum Einsatz.

Verlässt das Fahrzeug die Haltestelle, sendet es eine Funkmeldung mit der Kennung der Fahrt. Der Anzeiger löscht daraufhin die zugehörigen Informationen zur Fahrt.

Der innerhalb der Schnittstelle zur Fahrtidentifikation benutzte Schlüssel (*FahrtID*) kann dabei in der Regel nicht verwendet werden: Es handelt sich um einen ITCS-internen Schlüssel, der nicht in der Datenversorgung des Fahrzeuges vorliegt.

Um dennoch eine scharfe Abmeldung realisieren zu können, wird in allen relevanten Botschaften eine sogenannte *AbmeldeID* zur *FahrtID* mitgesendet. Diese ist im Fahrzeug des anzeigerbenutzenden Systems bekannt und wird vom Anzeigerbesitzer nach Erhalt dem Anzeiger im Rahmen seiner Fahrplanversorgung bekannt gemacht.

Im Gegensatz zur *FahrtID* ist die *AbmeldeID* nur eindeutig auf den Betriebstag des anzeigerbenutzenden Systems. Der Anzeiger muss daher Grenzfälle durch zusätzliche Logik ausgleichen. So könnte der Anzeiger Fahrten mit gleicher *AbmeldeID* anhand der Ist-Zeit und der geplanten Abfahrtszeit zuordnen.

Neben der *AbmeldeID*, die das Fahrzeug, bzw. die Fahrt identifiziert, wird häufig zusätzlich eine Ortsreferenz benötigt, die den Anzeiger definiert, auf dem die Fahrt abgemeldet werden soll. Diese Unterscheidung ist notwendig, wenn sich mehrere Anzeiger im Funkbereich des Fahrzeuges befinden. Für diese Zwecke sollte standardmäßig die *AZBID* verwendet werden. Kann diese aufgrund von Vorgaben bestehender Systeme nicht verwendet werden (Typ, Format, Größe), so muss parallel zur *AZBID* die im Abmeldeverfahren verwendete Anzeigerreferenz des Anzeigerbesitzers in der betrieblichen Datenpflege des Anzeigerbenutzers vorgehalten werden (Tabelle 14). Diese muss in Rahmen der Fahrzeugdatenversorgung zusätzlich auf den Bordrechner geladen werden. Es ist daher zu empfehlen, sich bei der Definition der *AZBID* auf das verwendete, physikalische Datenformat der scharfen Abmeldung abzustützen. Andernfalls ist zusätzlich betriebliche Datenpflege – wie beschrieben – notwendig.

Fremdbetriebsschlüssel	AZBID	Fremdanzeigerreferenz
ITCS B	12345	XK3
ITCS B	45678	ZZ4

Tabelle 14 - Datenpflege von Fremdanzeigerreferenzen zur scharfen Abmeldung

6.3.6 Traktionen/Kurswagen/Flügelfahrten

Der Begriff *Traktion* beschreibt die Verbindung von Einzelfahrten zu einem Verbund. Verbünde können auf der Strecke zusammengeführt oder getrennt werden (Flügelfahrten), können aber auch die gesamte Fahrtroute gemeinsam befahren.

Aus Sicht des Fahrgastes sollen diese Verbünde im Rahmen der DFI je nach Situation als eine Fahrt, bzw. als Einzelfahrten angezeigt werden. Darüber hinaus ist für einige Systeme die Position innerhalb des Verbundes relevant, um die Zielanzeiger je nach Haltesektion mit den jeweiligen Fahrweginformationen der Einzelfahrt zu beschicken.

Um dies zu ermöglichen, wird im Rahmen der DFI-Meldungen eine Referenz auf eine bestehende Traktion mitgesendet (*TraktionsID*). Diese ermöglicht es, die Teile eines Verbundes zu identifizieren. Weitere optionale Elemente erlauben es, die Gesamtzahl und die Position der Einzelfahrten zu bestimmen (*AnzahlFahrten*, *Position*).

Die Angabe von Traktionsdaten ist optional. Abweichend vom Standardverhalten optionaler Elemente geben anwesende Traktionsdaten einen Hinweis darauf, dass sich eine Fahrt an einem Haltepunkt in einer Traktion befindet.

Das Senden von Traktionsdaten beginnt einschließlich des Haltepunktes, an dem der Verbund gekoppelt wird, und endet einschließlich des Haltepunktes, an dem der Verbund aufgetrennt wird bzw. die Fahrt den Verbund verlässt. Fahrten können Traktionen wechseln und mehrere Traktionen zu einer neuen Traktion vereinigt werden.

6.3.7 Referenzdatendienst (REF-DFI)

6.3.7.1 Datenaustausch

Der Austausch von Solldaten für die DFI dient dem Erstellen von Bezugsdaten innerhalb des datenkonsumierenden Systems (Anzeigerbesitzer). Nicht alle Systeme benötigen solche Bezugsdaten um die zugehörigen Prozessdaten verarbeiten zu können. Der Austausch von Referenzdaten für die DFI kann dann entfallen.

Der Referenzdatendienst REF-DFI ist in großen Teilen identisch mit dem Referenzdatendienst REF-ANS. In beiden Fällen geht es um den Austausch von Sollzeiten von Fahrzeugen an einer Fremdhaltestelle/-anzeiger. Unterschiede bestehen in der Nomenklatura (Anzeigerbereich/Anschlussbereich), sowie in der Ausprägung der Daten, die ausgetauscht werden.

6.3.7.1.1 Aktualisierung

Der Anzeigerbesitzer erhält nach Stellen der Anfrage recht zeitnah die Antwort mit den Ankunfts-/Abfahrtszeiten gebündelt in AZBLinienFahrplänen. Ändern sich diese, so werden erneute *DatenBereitAnfragen* an den Abbringer gesendet, um anzuzeigen, dass sich die Daten geändert haben.

Als Änderung wird jeweils immer ein kompletter AZBLinienFahrplan übermittelt. Die Ursache ist dabei ohne Belang (Verfügbarkeit neuer Daten, Verstärker, SEV, Umleitungen anderer Linien über AZB, ...).

Änderungen der Fahrt selbst (Starthaltestelle, Abfahrtszeit, Transportgefäß, Produkt) bleiben verborgen, bzw. werden im Rahmen des Prozessdatenaustausches kommuniziert. Fahrten, die aufgrund einer dispositiven Maßnahme den Anzeigerbereich nicht mehr erreichen, werden über eine explizite Meldung (*AZBMeldungsart="Ausfall"*) vom Anzeiger entfernt.

Ersatzfahrten für ausfallende Fahrten sollten transparent ausgetauscht werden (Implementierungsempfehlung). Hierbei handelt sich also um die gleiche Fahrt mit anderem Fahrzeug.

Aktualisierungen sind serverseitig optional. Clients müssen Aktualisierungen in jedem Fall entgegennehmen können.

6.3.7.2 DFI-Referenzdaten anfragen (*AboAZBRef*)

Das Abonnieren von Fahrplandaten erfolgt über eine *AboAnfrage* mit einem eingebetteten Element vom Typ *AboAZBRef*. Das Element *AboAZBRef* spezifiziert dabei den Anzeigerbereich, optionale Filterkriterien sowie den Anfragezeitraum.

Definition *AboAZBRef*:

<i>AboID</i> :	(Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von DFI-Solldaten. Die AboID wird durch das anzeigerbesitzende System vergeben.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem Abo gültig sein soll.
<i>AZBID</i> :	Referenziert den Anzeigerbereich.
<i>LinienFilter</i> :	(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welche Linie Daten gesendet werden sollen. Das Element enthält die IDs aller Linien sowie optional die zugehörigen RichtungsIDs, für die der Abonnent Daten anfordert (s. unten). Keine Angabe: Daten sind für alle Linien zu melden
<i>FruehesteAbfahrtszeit</i> :	Definiert den Beginn des Zeitraumes, für den Daten geliefert werden sollen. Der Bezug ist die Abfahrtsszeit des Fremdfahrzeuges am Anzeigerbereich.
<i>SpaetesteAbfahrtszeit</i> :	Definiert das Ende des Zeitraumes, für den Daten geliefert werden sollen. Der Bezug ist die Abfahrtsszeit des Fremdfahrzeuges am Anzeigerbereich.

Die Struktur Linienfilter ist folgendermaßen definiert:

Definition *LinienFilter*

<i>LinienID</i> :	Identifikator der Linie; Meta-Datum (s. Kapitel 6.1.6).
<i>RichtungsID</i> :	(optional) Dieser Wert ist ein Meta-Datum (s. Kapitel 6.1.6). Er kennzeichnet typischerweise die Hin- oder Rückrichtung einer Linie. Keine Angabe: Keine Richtung angegeben. Das ITCS überträgt die Daten der ganzen Linie, unabhängig von der Richtung der Fahrt.

Das Element *FruehesteAbfahrtszeit* sollte nicht vor den Beginn des eigenen Datenhorizontes gesetzt werden, *SpaetesteAbfahrtszeit* nicht nach dem Ende des Horizontes. Das Attribut *VerfallZst* sollte zeitgleich oder später dem Element *SpaetesteAbfahrtszeit* sein.

Das folgende Beispiel beschreibt eine Referenzdatenanfrage ("ITCS A" ist Anzeigerbesitzer) für den Anzeigerbereich "12345". Es sollen nur Daten der Linie 10 in Richtung "Zoo" geliefert werden. Das anzeigerbesitzende ITCS, welches die Anfrage stellt, hat einen Datenhorizont

vom 5:00 Uhr bis 23:00 Uhr, 8.8.2001. Das Fremd-ITCS seinerseits hat nur einen Datenhorizont bis 22:00 Uhr.

```
<AboAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2001-08-08T05:00:00">
  <AboAZBRef AboID="25" VerfallZst="2001-08-09T00:00:00">
    <AZBID>12345</AZBID>
    <LinienFilter>
      <LinienID>10</LinienID>
      <RichtungsID>Zoo</RichtungsID>
    </LinienFilter>
    <FruehsteAbfahrtszeit>
      2001-08-08T05:00:00
    </FruehsteAbfahrtszeit>
    <SpaetesteAbfahrtszeit>
      2001-08-08T23:00:00
    </SpaetesteAbfahrtszeit>
  </AboAZBRef>
</AboAnfrage>
```

Vom Zubringer erfolgt eine Antwort vom Typ *Bestaetigung* innerhalb der Botschaft *AboAntwort*. Erst im Zeitfenster (6.3.7.3.2) des übermittelten AZBLinienFahrplans wird der eingeschränkte Datenhorizont signalisiert:

```
<AboAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T05:00:05" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
</AboAntwort>
```

6.3.7.3 Linienorientierte DFI-Referenzdaten übermitteln (AZBLinienFahrplan)

Nachdem die Referenzdaten-Abonnements eingerichtet sind (6.3.7.2), ermittelt das anzeigerbenutzende System die Ankunfts-/Abfahrtstafeln am Anzeigerbereich der eigenen Fahrzeuge und signalisiert dies mit der initialen *DatenBereitAnfrage*-Meldung.

Nach Empfang und Bestätigung der Bereit-Meldung ruft das anzeigerbesitzende System die Daten mit einer *DatenAbrufenAnfrage* ab.

Das anzeigerbenutzende System beantwortet diese Botschaft mit den gewünschten Daten innerhalb von Elementen vom Typ *AZBLinienFahrplan*. Dieser wiederum ist Unterelement der sogenannten *AZBNachricht* (6.3.8.3) und gruppiert pro Linien-Richtungs-Kombination alle Ankünfte und Abfahrten (*AZBSollFahrt*) an einem Anzeigerbereich. Der *AZBLinienFahrplan* beinhaltet außerdem die *BetreiberID* und die Quittierung des abonnierten Zeitbereichs.

Die Ankunfts-/Abfahrtstafeln entstehen durch Zusammenfügen von mehreren Elementen vom Typ *AZBLinienFahrplan*.

Definition AZBLinienFahrplan:

<i>Protokolleintrag:</i>	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>AZBID:</i>	Referenziert den Anzeigerbereich.
<i>LinienID:</i>	Linienschlüssel der Fremdfahrt
<i>RichtungsID:</i>	Richtungsschlüssel der Fremdfahrt
<i>BetreiberID:</i>	(optional) Die BetreiberID ist ein Code, der das konzessionierte Verkehrsunternehmen bezeichnet. Mit seiner Hilfe lassen sich Verkehre (Linien) ausfiltern, die von bestimmten Unternehmen durchgeführt werden
<i>Zeitfenster:</i>	(Unterelement) Mit der Struktur Zeitfenster wird dem Datenkonsumenten mitgeteilt, welcher Teil des abonnierten Zeitbereichs geliefert werden kann (mehr Details siehe 6.2.3.3.2).
<i>AZBSollFahrt:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Liste aller Ankünfte und Abfahrten eines <i>AZBLinienFahrplans</i> (6.3.7.3.1).

6.3.7.3.1 Einzelne DFI-Ankunfts-/Abfahrtsdaten (AZBSollFahrt)

Jeder *AZBLinienFahrplan* beinhaltet seine Liste von *AZBSollFahrt*-Elementen.

Definition AZBSollFahrt:

<i>Zst:</i>	(Attribut) Zeitpunkt der Änderung der Fahrplandaten.
<i>FahrtID:</i>	(Unterelement) Referenziert eine Fremdfahrt
<i>HstSeqZaehler:</i>	Durchfahrtszähler für Stichfahrtenerkennung. Wert steigt mit der Zahl der Durchfahrten an.
<i>LinienText:</i>	Linienbezeichnung (fahrgastrelevant) der Fremdfahrt
<i>FahrtBezeichnerText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe des/der für den Fahrgast relevanten Fahrtbezeichner der Fahrt (<i>Nicht zu verwechseln mit FahrtBezeichner in FahrtID!</i>).
<i>HaltInfoSollMitAusfallGroup:</i>	(Group) Generelle Informationen zum Halt siehe Kapitel 6.3.7.3.3. (Im REF-AUS-Dienst wird stattdessen die <i>HaltInfoSollGroup</i> verwendet. Halt-Ausfälle können dort über den <i>OriginalSollFahrtverlauf</i> transportiert werden.)
<i>FahrtInfo:</i>	(Unterelement, optional) Zusätzliche Informationen zur Fremdfahrt.

6.3.7.3.2 Verfügbarkeitshorizont (Zeitfenster)

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

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 *AboAZBRef* mit „*notok*“ und einer Fehlernummer aus dem Bereich 300-399.

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.

Sobald der Datenlieferant neue Daten zur Verfügung hat, sendet er einen aktualisierten AZ-BLinienFahrplan mit dem möglichst kompletten abonnierten Zeitraum.

Definition *Zeitfenster*:

<i>GueltigVon:</i>	<p>Beginn der Gültigkeit der Daten. Darf nicht früher sein als die im <i>AboAZBRef</i> geforderte <i>FruehesteAbfahrtszeit</i> Darf nicht später sein als das Maximum der folgenden beiden Zeiten: - im <i>AboAZBRef</i> geforderte <i>FruehesteAbfahrtszeit</i>, - aktuelle Zeit.</p>
<i>GueltigBis:</i>	<p>Ende der Gültigkeit der Daten. Darf nicht später sein als die im <i>AboAZBRef</i> geforderte <i>SpaetesteAbfahrtszeit</i>. Entspricht dem Minimum der folgenden beiden Zeiten: - im <i>AboAZBRef</i> geforderte <i>SpaetesteAbfahrtszeit</i>, - Datenhorizont des Produzenten.</p>

6.3.7.3.3 HaltInfoSollMitAusfallGroup

Definition *HaltInfoSollMitAusfallGroup*:

<i>HaltSollGroup:</i>	(Group) Generelle Informationen zum Halt (siehe 6.3.7.3.4).
<i>AnkunftSollMitAusfallGroup:</i>	(Group) Sollinformationen zur Ankunft (siehe 6.3.7.3.9). Das Element kann bei der Starthaltestelle weggelassen werden.
<i>AbfahrtSollMitAusfallGroup:</i>	(Group) Sollinformationen zur Abfahrt (siehe 6.3.7.3.6). Das Element kann bei der Endhaltestelle weggelassen werden.

6.3.7.3.4 HaltSollGroup

Definition *HaltSollGroup*:

<i>HaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i> , optional) referenziert die Haltestelle, den Bereich oder Steig (siehe Kapitel 6.1.4.1).
<i>HaltestellenName:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Haltestellenname

<i>Durchfahrt:</i>	(optional) Fahrzeug hält an diesem Halt nicht, fährt aber hier durch. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Durchfahrt=false.
<i>FahrtHaltspezialText</i>	(optional, mehrfach pro Sprache) Spezialtext zur Fahrt, der nur an diesem Halt gültig ist. Verarbeitungsregel: Wird das Element nicht angegeben, so gibt es für diesen Halt keinen Spezialtext.
<i>ServiceAttribut</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Struktur, die eine Kennzeichnung der Haltattribute enthält (siehe Kap. 6.3.7.3.5).

6.3.7.3.5 Informationen zum Service der Fahrt oder am Halt (ServiceAttribut)

Die Struktur *ServiceAttribut* kennzeichnet Service-Attribute für die entsprechende Fahrt:

Definition <i>ServiceAttribut</i>	
<i>Name:</i>	Bezeichnet das Serviceattribut für den Halt oder die Fahrt bzw. das Fahrzeug (z.B. Niederflurfahrzeug).
<i>Wert:</i>	Gibt an, ob das Attribut vorhanden ist (Wert = 1) oder nicht (Wert = 0).

Einzelne Name-Wert-Pärchen werden jeweils für sich aktualisiert. Die Zurücknahme erfolgt durch einen leeren Wert im Name-Wert-Pärchen.

6.3.7.3.6 AbfahrtSollMitAusfallGroup

Definition <i>AbfahrtSollMitAusfallGroup</i>:	
<i>AbfahrtSollGroup:</i>	(Group) Informationen zur Abfahrt (siehe 6.3.7.3.7)
<i>AbfahrtAusfallGroup:</i>	(Group, optional) Informationen zum Ausfall (siehe 6.3.7.3.8)

6.3.7.3.7 AbfahrtSollGroup

Definition <i>AbfahrtSollGroup</i>:	
<i>Abfahrtszeit:</i>	Geplante Abfahrtszeit der Fahrt.
<i>AbfahrtssteigText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Steig- oder Gleisbezeichnung bei der Abfahrt am Steig/Gleis
<i>AbfahrtsSektorenText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Sektoren bei der Abfahrt an einem Steig/Gleis
<i>Einsteigeverbot</i>	(optional) Zeigt an, ob für den Halt ein Einsteigeverbot vorliegt. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Einsteigeverbot=false.
<i>RichtungsText</i>	Fahrgastrelevanter Zieltext (Fahrzeugbeschilderung) des nächsten Zwischenziels (z.B. für Ringlinien).
<i>Via</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Via-Struktur mit Prioritäten.

<i>AbfahrtsLinienfahrwegID</i>	(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 die LinienfahrwegID der FahrtInfo überschreiben.
--------------------------------	--

Definition Via:

<i>HaltestellenName:</i>	(max. einmal pro Sprache) Haltestellenname
<i>HaltestellenPrioritaet:</i>	(optional) Je kleiner die Zahl desto höher die Priorität.

6.3.7.3.8 AbfahrtAusfallGroup**Definition AbfahrtAusfallGroup:**

<i>AbfahrtFaelltAus:</i>	(optional): Zeigt an, dass diese Abfahrt an der Haltestelle des Anzeigerbereichs ausfällt. Verarbeitungsregel bei fehlender Information und wenn <i>AZBMeldungsart</i> nicht sowieso auf „Ausfall“ gesetzt ist: <i>AbfahrtFaelltAus</i> =false.
<i>AbfahrtFaelltAusUrsacheText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Begründung für den Ausfall der Abfahrt an dieser Haltestelle.

6.3.7.3.9 AnkunftSollMitAusfallGroup**Definition AnkunftSollMitAusfallGroup:**

<i>AnkunftSollGroup:</i>	(Group) Sollinformationen zur Ankunft (siehe 6.3.7.3.10)
<i>AnkunftAusfallGroup:</i>	(Group, optional) Ausfallinformationen zum Ankunft (siehe 6.3.7.3.110)

6.3.7.3.10 AnkunftSollGroup**AnkunftSollGroup:**

<i>AnkunftHaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i> , optional) referenziert die Haltestelle, den Bereich oder Steig, falls diese von der Abfahrt abweicht (siehe Kapitel 6.1.4.1). Anmerkung: Bei der Angabe mehrerer IDs müssen diese konsistent sein, im Zweifelsfall wird die exakteste ID berücksichtigt.
-----------------------	---

<i>Ankunftszeit:</i>	Geplante Ankunftszeit der Fahrt. Nur für AUS, REF-AUS: Kann entfallen, falls identisch mit Abfahrtszeit. Obligatorisch bei Endhaltestelle.
<i>AnkunftssteigText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Steig- oder Gleisbezeichnung bei Ankunft am Steig/Gleis Kann fehlen, falls gleich AbfahrtssteigText
<i>AnkunftsSektorenText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe der Sektoren bei der Ankunft an einem Steig/Gleis Kann entfallen, falls gleich AbfahrtsSektorenText
<i>Aussteigeverbot</i>	(optional) Zeigt an, ob für den Halt ein Aussteigeverbot vorliegt. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Aussteigeverbot=false.
<i>VonRichtungsText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Fahrgastrelevanter Herkunftstext der Fahrt. Keine Angabe: Der aus dem Jahresfahrplan bekannte Herkunftstext (je LinienID und RichtungsID) wird verwendet.
<i>AnkunftsLinienfahrwegID</i>	(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 die LinienfahrwegID der FahrtInfo überschreiben.

6.3.7.3.11 AnkunftAusfallGroup

Definition *AnkunftAusfallGroup*:

<i>AnkunftFaelltAus:</i>	(optional): Zeigt an, dass diese Ankunft auf der Haltestelle des Anzeigerbereichs ausfällt. Verarbeitungsregel bei fehlender Information und wenn <i>AZBMeldungsart</i> nicht sowieso auf „Ausfall“ gesetzt ist: <i>AnkunftFaelltAus</i> =false.
<i>AnkunftFaelltAusUrsacheText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Begründung für den Ausfall der Ankunft an dieser Haltestelle.

6.3.8 Prozessdatendienst (DFI)

6.3.8.1 Datenaustausch

Der Austausch von Prozessdaten für die DFI liefert dem Anzeigerbesitzer Informationen über die auf den Anzeiger zulaufende Fahrt eines Fremdunternehmens. Die Bereitstellung von Informationen erfolgt innerhalb eines gewissen Vorschauzeitfensters. Die Zahl der zu liefernden Fahrtinformationen kann zusätzlich auf die auf dem Anzeiger darstellbare Menge von Informationen begrenzt werden.

Der Ablauf des Datenaustausches gestaltet sich wie in Abb. 6-1 dargestellt.

Der Anzeigerbesitzer abonniert zunächst Daten für auf den Anzeiger zulaufende Fahrten bestimmter Linien und Richtungen (*AboAZB*). Dabei kann er eine sogenannte *Vorschauzeit* angeben, die angibt, wie lange vor Eintreffen oder Abfahrt der Fahrzeuge am Anzeiger mit dem Senden der Fahrplanprognosen begonnen werden soll. Mit Erreichen der *Vorschauzeit* und bei jeder Änderung werden Fahrplanlagen der zulaufenden oder startenden Fahrzeuge gesendet (*AZBFahrplanlage*). Die Erkennung der Änderung einer Verkehrslage kann wiederum durch Angabe einer *Hysterese* gesteuert werden. Das Erreichen des Anzeigerbereiches wird ebenfalls als Änderung betrachtet (*DatenBereitAnfrage2*). Das Senden von Daten für ein Abonnement erfolgt mit dem Erreichen der *Vorschauzeit*.

Innerhalb des Abonnements wird ebenfalls definiert, wie viele Fahrzeuge maximal gemeldet werden dürfen. So kann die Datenmenge z.B. auf die Zahl von Fahrten beschränkt werden, die ein Anzeiger in der Lage ist darzustellen.

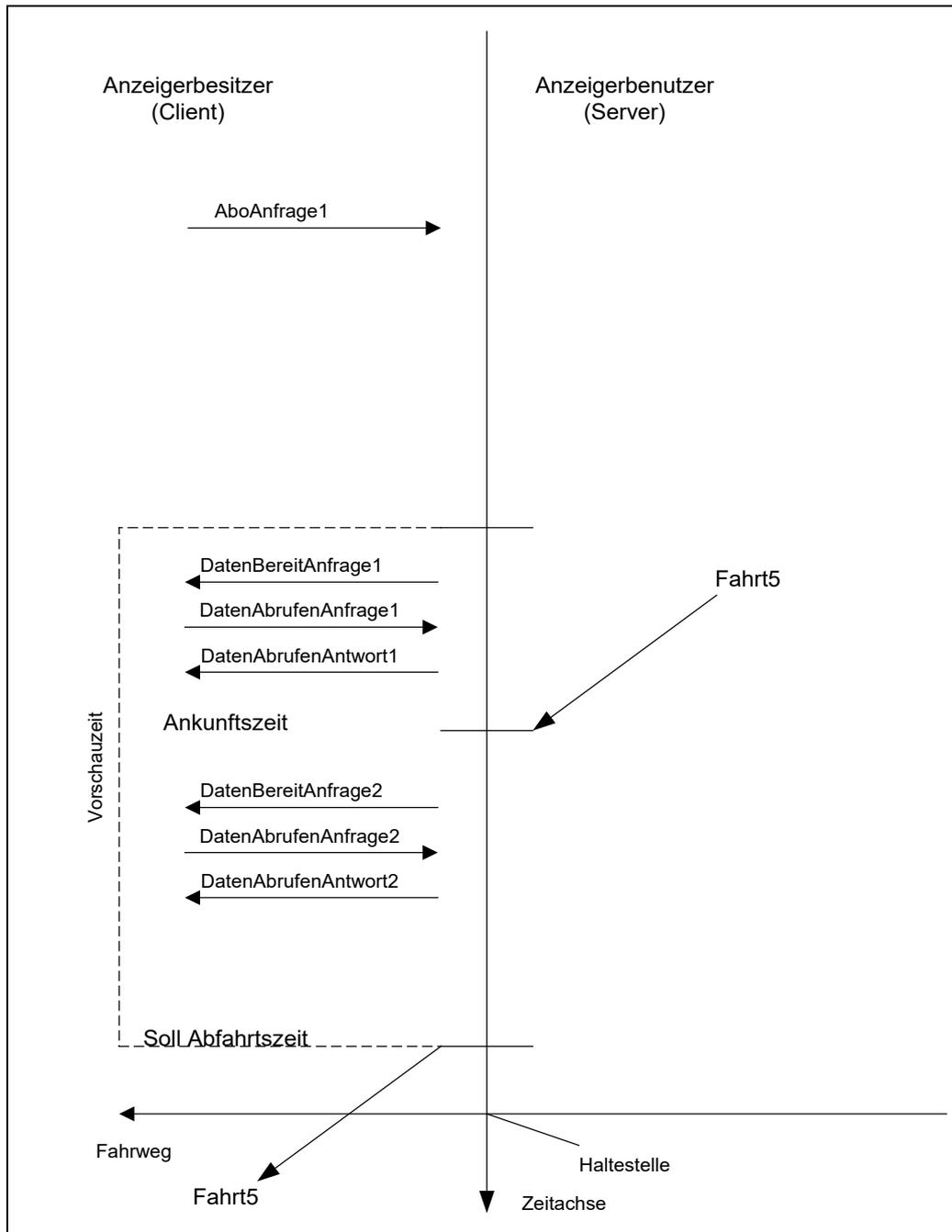


Abb. 6-1: Ablauf des Datenaustausches bei der DFI

Das Abonnieren erfolgt frühestmöglich (Beginn des eigenen Betriebstages) und endet mit ihm. Wie bei dem Referenzdatendienst Anschlussicherung muss davon ausgegangen werden, dass nicht der gesamte Zeitbereich bedient werden kann. Daher erfolgt auch hier eine Rückmeldung in *Bestaetigung* über das Ende des Zeithorizontes des datenliefernden Systems.

6.3.8.2 DFI-Daten anfragen (**AboAZB**)

Das Abonnieren von DFI-Daten wird durch den Anzeigerbesitzer initiiert. Er stellt eine *AboAnfrage*, welche ein Unterelement vom Typ *AboAZB* enthalten muss.

Definition *AboAZB*:

<i>AboID:</i>	(Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von Anzeigerdaten. Die AboID wird durch das anzeigerbesitzende System vergeben.
<i>VerfallZst:</i>	(Attribut) Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem Abo gültig sein soll.
<i>AZBID:</i>	Referenziert den Anzeigerbereich.
<i>LinienFilter:</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Filter, für welche Linie Daten gesendet werden sollen. Das Element enthält die IDs aller Linien sowie optional die zugehörigen RichtungsIDs, für die der Abonnent Daten anfordert (Definition siehe 6.3.7.2). Keine Angabe: Daten sind für alle Linien zu melden
<i>Vorschauzeit:</i>	Gibt den zeitlichen Vorlauf vor der Einfahrt einer auf den Anzeiger zulaufenden Fahrt an, ab dem mit dem Senden von Fahrplanlageprognosen begonnen werden soll (in Minuten).
<i>MaxAnzahlFahrten:</i>	(optional) Definiert die maximale Zahl der gleichzeitig für ein AboAZB zu meldenden Fahrplanlagen. Es werden die ersten n Fahrzeuge gemäß der Reihenfolge ihres Eintreffens am Anzeigerbereich geliefert. Ohne eine Angabe ist diese Anzahl unbeschränkt.
<i>Hysterese:</i>	Gewünschter Änderungswert in Sekunden, ab dem eine Aktualisierung der Fahrplanabweichung zum Anzeigerbesitzer kommuniziert werden sollte. Die Abweichung muss größer oder gleich dem angegebenen Wert sein, damit Abweichungen übertragen werden. Möglichst alle Hysteresen der beteiligten Systeme sollten gleich eingestellt werden.
<i>MaxTextLaenge:</i>	(optional) Gewünschte maximale Textlängen der Ziel- und Via-Texte. Dieser Wert ist nur eine Empfehlung. Es können auch längere Texte geliefert werden.
<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 Vorschauzeit). 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 WeiterDaten=true ein Teil aller Daten).

Der *LinienFilter* ist optional. Es ist also auch möglich, eine Anfrage gänzlich ohne Filter zu setzen. *MaxAnzahlFahrten* dient zur Optimierung des Datenverkehrs. Der Anzeigerbesitzer

kann damit die Zahl der in einer *AZBFahrplanlage* zu liefernden Fahrten beschränken. Somit kann die Zahl der Meldungen auf die auf dem Anzeiger darstellbare Anzahl von Meldungen beschnitten werden. Es werden diejenigen Fahrten geliefert, die den Anzeigerbereich als nächstes erreichen. Wie bei der zeitbezogenen Anschlusssicherung gilt, dass einmal gesendete Fahrplanprognosen für Fahrten auch weiterhin gesendet werden müssen. Zusätzlich disponierter Verkehr kann also dazu führen, dass mehr als die in *MaxAnzahlFahrten* definierten Fahrplanprognosen versendet werden. Folgende Tabellen verdeutlichen dieses Verfahren:

Tabelle 15 zeigt eine Abfahrtstafel (des Anzeigerbenutzer) der auf den Anzeigerbereich zulaufenden Fahrten. Sei *MaxAnzahlFahrten* im Abonnement mit dem Wert 3 definiert. So werden nach Erreichen der Vorschauzeit nur die grau unterlegten Fahrten gemeldet.

FahrtID	Prognostizierte Abfahrtszeit
123	13:00
124	13:10
125	13:20
126	13:30
127	13:40
128	13:50

Tabelle 15 - Durch MaxAnzahlFahrten beschränkte Abfahrtstafel

Wird nun eine Verstärkerfahrt 566 mit prognostizierter Abfahrtszeit 13:05 disponiert, so "verdrängt" diese die Fahrt 125 vom dritten Platz. Trotzdem wird die Fahrt 125 weiterhin gesendet (siehe Tabelle 16), da sie bereits kommuniziert wurde.

In einer *AZBNachricht* können also nun maximal vier *AZBFahrplanlagen* auftauchen.

FahrtID	Prognostizierte Abfahrtszeit
123	13:00
566	13:05
124	13:10
125	13:20
126	13:30
127	13:40
128	13:50

Tabelle 16 - Ausnahme der Beschränkung durch Verstärkerfahrt

Implementierungsempfehlungen:

Sind auf einem Anzeiger feste Bereiche für Linien/Richtungen vorgesehen oder soll jeweils die nächste Fahrt je einer Linie/Richtung angezeigt werden, so sollten die Abonnements linien-/richtungsbezogen aufgesetzt werden.

Wenn der angegebene Hysteresewert nur bei einem Teil der vorher übertragenen Fahrten erreicht oder überschritten worden ist, brauchen nur deren Daten übertragen zu werden.

In folgendem Beispiel sollen Daten für einen Anzeiger (Besitzer ist ITCS A) mit der *AZBID* "12345" abonniert werden. Es sollen Daten mit einer *Vorschauzeit* von 30 Minuten gesendet werden. Die Textfelder sollen eine Maximallänge von 30 Zeichen aufweisen (*MaxTextLaenge*). Der Anzeigerbenutzer soll maximal 3 Fahrten der Linie "8" in allen Richtungen melden:

```
<AboAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2001-08-08T05:00:00">
  <AboAZB AboID="25" VerfallZst="2001-08-08T23:00:00">
    <AZBID>12345</AZBID>
    <LinienFilter>
      <LinienID>8</LinienID>
    </LinienFilter>
    <Vorschauzeit>30</Vorschauzeit>
    <MaxAnzahlFahrten>3<MaxAnzahlFahrten>
    <Hysterese>120</Hysterese>
    <MaxTextLaenge>30</MaxTextLaenge>
  </AboAZB>
</AboAnfrage>
```

Der Anzeigerbenutzer bestätigt die Entgegennahme des:

```
<AboAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T05:00:05" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
</AboAntwort>
```

6.3.8.3 Nachrichten des Anzeigerbenutzers (AZBNachricht)

Liegen Aktualisierungen vor, so antwortet der Anzeigerbenutzer mit dem Erreichen der Vorschauzeit mit einer sogenannten *AZBNachricht*. Dieses Element bildet mit Bezug auf ein Abonnement den Rahmen für Ergebnisse dispositiver Maßnahmen bzw. von Fahrplanlagen.

Folgende Meldungen können innerhalb von *AZBNachricht* gemeldet werden:

Referenzdatendienst:

- Fahrplandaten (*AZBLinienFahrplan*)

Prozessdatendienst:

- Prognosen von Fahrplanlagen, Ausfall einer Fahrt, Abfahrt am Anzeiger (*AZBFahrplanlage*)
- Erstellen und Löschen eines Linienspezialtextes (*AZBLinienspezialtext*)

- Erstellen und Löschen von Sondertexten (*AZBSondertext*)

Definition *AZBNachricht*:

<i>AboID</i> :	(Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von DFI-Daten. Die AboID wird durch das anzeigende System vergeben.
<i>AZBLinienFahrplan</i> :	(Unterelement, optional, mehrfach) Fahrplan-Informationen zu einer Fahrt.
<i>AZBFahrplanlage</i> :	(Unterelement, optional, mehrfach) Prognose-Informationen zu einer Fahrt.
<i>AZBLinienspezialtext</i> :	(Unterelement, optional, mehrfach) Übermittlung von freier Textinformation zu einer Fahrt oder Richtung
<i>AZBSondertext</i>	(Unterelement, optional, mehrfach) Übermittlung von freien Sondertexten ohne Bezug zu einer Fahrt oder Linie (Darstellung beispielsweise als Laufschrift im unteren Bereich des Anzeigers)

Pro *AZBNachricht* können beliebig viele Unterelemente angegeben werden.

6.3.8.3.1 Prognosedaten übermitteln (*AZBFahrplanlage*)

Mit Erreichen der Vorschauzeit beginnt die Übermittlung aktueller Prognosedaten für eine Fahrt.

Im obigen Beispiel sind dies 30 Minuten bevor das Fahrzeug (Linie 8) den Anzeigerbereich erreicht. Es wird eine initiale Fahrplanprognose vom Anzeigerbenutzer erstellt und zum Abholen bereit signalisiert (*DatenBereitAnfrage*). Der Anzeigerbesitzer bestätigt (*DatenBereitAntwort/Bestätigung*) und fragt die Daten des Abonnements ab (*DatenAbrufenAnfrage*). Der Anzeigerbenutzer antwortet mit einer zu dem Abo gehörigen *AZBNachricht*.

Diese gruppiert die zum Abo gehörigen Fahrplanprognosen (*AZBFahrplanlage*) aller zuführenden Fahrten.

Definition *AZBFahrplanlage*:

<i>Zst</i> :	(Attribut) Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Zeitpunkt, bis zu dem die Daten dieser Botschaft Gültigkeit besitzen.
<i>Protokolleintrag</i> :	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>AZBMeldungsart</i> :	gibt an, ob Soll-/Prognosedaten für ein Fahrzeug übermittelt werden sollen („ <i>Fahrplanlage</i> “), das Fahrzeug den Anzeigerbereich verlassen hat („ <i>BereichVerlassen</i> “) oder der Haltevorgang am Halt komplett entfällt („ <i>Ausfall</i> “)
<i>AZBID</i> :	Identifiziert den Anzeigerbereich

<i>FahrtID:</i>	(Unterelement) Identifiziert die anzuzeigende Fahrt eindeutig.
<i>HstSeqZaehler:</i>	Durchfahrtszähler für Stichfahrtenerkennung. Wert steigt mit der Zahl der Durchfahrten an.
<i>Traktion:</i>	(Unterelement, optional) Enthält Daten zur Traktion, in der sich die Fahrt befindet.
<i>BetrieblicheFahrzeugnummer:</i>	(optional, mehrfach) dient zur Referenzierung von Fahrzeugen, die in Traktion gekoppelt gefahren werden.
<i>LinienID:</i>	Referenziert Linie der Fahrt
<i>LinienText:</i>	Linienbezeichnung der Fremdfahrt (fahrgastrelevant)
<i>FahrtBezeichnerText:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Angabe des/der für den Fahrgast relevanten Fahrtbezeichner (<i>Nicht zu verwechseln mit FahrtBezeichner in FahrtID!</i>).
<i>RichtungsID:</i>	Referenziert Richtung der Fahrt
<i>AbmeldeID:</i>	(optional) Interne Fahrtnummer zur scharfen Abmeldung.
<i>ZielHstnameKurz:</i>	(max. einmal pro Sprache) Kurzbezeichnung der Zielhaltestelle.
<i>AufAZB:</i>	(optional) Gibt an, dass sich das Fahrzeug auf der Haltestelle des Anzeigerbereiches befindet.
<i>PrognoseMoeglich:</i>	Gibt an, ob für das Fahrzeug Echtzeit-Informationen geliefert werden können ("true") oder nicht ("false").
<i>Fahrtspezialtext:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Text, der anstelle der aktuellen Fahrtdaten auf dem Anzeiger dargestellt werden soll. Ein Fahrtspezialtext muss gelöscht werden, wenn dieses Element nicht mitgesendet wird.
<i>HaltInfoDfiGroup</i>	Generelle Informationen zu Halt siehe Kapitel 6.3.8.3.1.1.
<i>FaelltAusUrsacheText</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Wenn die <i>AZBMeldungsart</i> = „Ausfall“ ist, kann das ITCS dieses Element füllen, um einen Grund für den Ausfall zu übermitteln. Sonst wird das Element nicht gesendet.
<i>FahrtInfo:</i>	(Unterelement, optional) Zusatzinformationen zur aktuellen Fahrt.

6.3.8.3.1.1 HaltInfoDfiGroup

Definition *HaltInfoDfiGroup*:

<i>HaltGroup:</i>	(Group) Generelle Informationen zum Halt, siehe Kapitel 6.3.8.3.1.2
<i>AnkunftDfiGroup:</i>	(Group, optional) Generelle Informationen zum Ankunft, siehe Kapitel 6.3.8.3.1.6 Das Element kann bei der Starthaltestelle weggelassen werden.
<i>AbfahrtDfiGroup:</i>	(Group, optional) Generelle Informationen zur Abfahrt, siehe Kapitel 6.3.8.3.1.4 Das Element kann bei der Endhaltestelle weggelassen werden.

6.3.8.3.1.2 HaltGroup**Definition HaltGroup:**

HaltSollGroup: (Group) Siehe AZBLinienFahrplan Kapitel 6.3.7.3.4
HaltIstGroup: (Group, optional) Echzeitdaten zum Halt, siehe unten

Definition HaltIstGroup:

Zusatzhalt: (optional) Dieser Halt findet zusätzlich und ungeplant statt. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Zusatzhalt=false. Anmerkung: Dieses Element wird in VDV454 nur im Zusammenhang mit einer Komplettfahrt verwendet. In Aktualisierungsmeldungen soll es nicht versendet werden und nicht ausgewertet werden.
StoerungsInfo: (Unterelement, optional) Erläutert den Grund für die Abweichung von Fahrplan, z.B. Fahrzeug wartet Anschluss ab, siehe Kapitel 6.3.8.3.1.3

6.3.8.3.1.3 Zusatzinformationen (StoerungsInfo)

Mit der Struktur *Stoerungsinfo* werden verschiedene Möglichkeiten bereitgestellt, Zusatzinformationen, z.B. über die Ursache einer Störung, zu übermitteln.

Diese Informationen können sowohl in Form von Freitexten wie auch als codierte Informationen, die anschließend automatisch weiterverarbeitet werden können, übertragen werden.

Definition Stoerungsinfo

Ursache: (optional, max. einmal pro Sprache) Grund für die Abweichung von Fahrplan, z.B. Fahrzeug wartet Anschluss ab.
TpegReasonGroup: (optional) ermöglicht die Klassifikation der Störungsursachen gemäß TPEG Standards, vgl. auch SIRI Situation Exchange Service.
SituationBase-IdentityGroup: (optional) Referenzierung auf eine Situation im SIRI SX-Dienst.

TpegReasonGroup und *SituationBaseIdentityGroup* sind Elemente, die im SIRI Situation Exchange Service spezifiziert sind bzw. auf eine Meldung des SIRI Situation Exchange Service referenzieren.

Hinweis: Diese Struktur ist nur in der Version "mit SIRI" des XML-Schemas enthalten.

6.3.8.3.1.4 AbfahrtDfiGroup**Definition *AbfahrtDfiGroup*:**

<i>AbfahrtSollMitAusfallGroup</i> :	(Group) Sollinformationen zur Abfahrt, siehe AZBLinienFahrplan Kapitel 6.3.7.3.6
<i>AbfahrtEchtzeitGroup</i> :	(Group, optional) Echtzeitdaten zur Abfahrt, siehe 6.3.8.3.1.5.

6.3.8.3.1.5 AbfahrtEchtzeitGroup**Definition *AbfahrtEchtzeitGroup*:**

<i>IstAbfahrtPrognose</i> :	(optional) Prognose für die Abfahrtszeit. Keine Angabe: die Prognose entspricht der geplanten Abfahrtszeit (außer in VDV454 wenn <i>IstAbfahrtPrognoseStatus</i> = "Unbekannt" oder <i>PrognoseMoeglich</i> = "false", in VDV453 wenn <i>PrognoseMoeglich</i> = "false" oder <i>AZBMeldungsart</i> = "Ausfall" oder "Bereich-Verlassen". In diesen Fällen kann keine Prognose ermittelt werden.).
<i>IstAbfahrtDisposition</i> :	(optional) vorgesehene, durch aktive Dispositionsmaßnahmen von der prognostizierten Abfahrtszeit abweichende Abfahrtszeit.
<i>IstAbfahrtPrognoseUngenau</i> :	(Unterelement, optional) Qualitätsmaß der Prognose, siehe Kapitel 6.1.14. Keine Angabe: Wert wird gelöscht und die Abfahrtsprognose ist wieder als genau zu betrachten. Besonderheiten AUS: <ul style="list-style-type: none"> - Dies gilt auch, wenn nicht explizit <i>Komplettfahrt=true</i> gesetzt wurde. - Ggf. kann auf <i>IstFahrt</i>-Ebene ein Wert <i>PrognoseUngenau</i> für die komplette Fahrt gesetzt sein.
<i>IstAbfahrtPrognoseQualitaet</i> :	(optional) Angabe einer Prognosequalitätsstufe für <i>IstAbfahrtPrognose</i> , siehe Kapitel 6.1.15

6.3.8.3.1.6 AnkunftDfiGroup**Definition *AnkunftDfiGroup*:**

<i>AnkunftSollGroup</i> :	(Group) Sollinformationen zur Ankunft, siehe AZBLinienFahrplan Kapitel 6.3.7.3.10
<i>AnkunftEchtzeitGroup</i> :	(Group, optional) Echtzeitdaten zur Ankunft, siehe 6.3.8.3.1.7.

6.3.8.3.1.7 AnkunftEchtzeitGroup**Definition *AnkunftEchtzeitGroup*:**

<i>IstAnkunftPrognose</i> :	(optional) Prognose für die Ankunftszeit. Keine Angabe: geplante Ankunftszeit (außer in VDV454 wenn <i>IstAnkunftPrognoseStatus</i> = "Unbekannt" oder <i>PrognoseMoeglich</i> = "false", in VDV453 wenn <i>PrognoseMoeglich</i> = "false" oder <i>AZB-MeldungsArt</i> = "Ausfall" oder "BereichVerlassen". In diesen Fällen kann keine Prognose ermittelt werden.)
<i>IstAnkunftDisposition</i> :	(optional) durch aktive Dispositionsmaßnahmen von der prognostizierten Ankunftszeit abweichende Ankunftszeit.
<i>IstAnkunftPrognoseUngenau</i> :	(Unterelement, optional) Qualitätsmaß der Prognose, siehe Kapitel 6.1.14. Keine Angabe: Wert wird gelöscht und die Abfahrtsprognose ist wieder als genau zu betrachten. Besonderheiten AUS: <ul style="list-style-type: none"> - Dies gilt auch, wenn nicht explizit <i>Komplettfahrt=true</i> gesendet wurde. - Ggf. kann auf <i>IstFahrt</i>-Ebene ein Wert <i>PrognoseUngenau</i> für die komplette Fahrt gesetzt sein.
<i>IstAnkunftPrognoseQualitaet</i>	(optional) Angabe einer Prognosequalitätsstufe für <i>IstAnkunftPrognose</i> , siehe Kapitel 6.1.15

Implementierungshinweise:

Wenn der *VerfallZst* erreicht ist, ist die jeweilige Fahrt vom Anzeiger zu löschen, auch wenn dieser Zeitpunkt vor der *IstAbfahrtPrognose* bzw. *IstAnkunftPrognose* liegt.

Den Fremdleitstellen müssen für die Ankunfts- und Abfahrtsdarstellung alle Informationen über produktive und ausfallende Fahrten zur Verfügung gestellt werden:

- für Zwischenhaltstellen enthält *AZBFahrplanlage* sowohl die Ankunfts- als auch die Abfahrtszeiten
- Planmäßig endende Fahrten enthalten keine Abfahrtszeiten. Ankunftszeiten für diese Fahrten werden übertragen, sofern die Ankunft produktiv ist bzw. ausfällt und deren Richtung zur abonnierten Richtung passt.
- Planmäßig startende Fahrten enthalten keine Ankunftszeiten. Abfahrtszeiten für startende Fahrten werden übertragen, sofern die Abfahrt produktiv ist bzw. ausfällt und deren Richtung zur abonnierten Richtung passt.

Ausfallende Ankünfte oder Abfahrten sind mit den Elementen *AnkunftFaelltAus* und/oder *AbfahrtFaelltAus* explizit anzugeben. Fehlende Ankunfts- bzw. Abfahrtszeiten können nicht als Ausfall der Ankunft bzw. Abfahrt an der Haltestelle des Anzeigerbereiches gewertet werden.

Hinweis zur Unterscheidung zwischen *AnkunftFaelltAus/AbfahrtFaelltAus* und *AZBMeldungsart* = „Ausfall“:

- Fallen lediglich entweder Ankunft oder Abfahrt an einem Halt aus, dann ist dies durch die Verwendung des Flags *AnkunftFaelltAus/AbfahrtFaelltAus* zu kennzeichnen. Soll ein Grund angegeben werden, können hierfür die Elemente *AnkunftFaelltAusUrsacheText* bzw. *AbfahrtFaelltAusUrsacheText* verwendet werden.
- Fährt die Fahrt den Halt außerplanmäßig gar nicht an, so ist stattdessen die „AZB-Meldungsart = Ausfall“ zu senden. Im letzteren Fall werden keine Aktualisierungen durch das ITCS mehr erwartet. Soll ein Grund für den Ausfall übermittelt werden, ist das Element *FaelltAusUrsacheText* zu verwenden.

Hat das Fahrzeug den Anzeigerbereich verlassen (im Falle des letzten Haltes: hat es ihn erreicht), so kann dies durch eine *AZBFahrplanlage* der *AZBMeldungsart* „BereichVerlassen“ signalisiert werden. In diesem Fall kann die Fahrt vom Anzeiger genommen werden.

Das Element *IstAbfahrtDisposition* ermöglicht analog zur Anschlusssicherung eine Information über die Zurückhaltung des Abbringers für den DFI-Dienst. *IstAbfahrtDisposition* ermöglicht wie in den folgenden Beispielen dargestellt die Entkopplung dieser Information von der *IstAbfahrtPrognose*.

Würde die Zurückhaltung in die vorhandene *IstAbfahrtPrognose* einfließen, so würde wie in den folgenden Beispielen gezeigt auf dem stationären Anzeiger eine Abfahrtszeitprognose unter Einbeziehung der voraussichtlichen Zurückhaltung angezeigt, woraus die Fahrgäste auf eine gesicherte spätere Abfahrt schließen und sich entfernen könnten. Wird der Anschluss in dieser Zeit dispositiv gebrochen, fährt der Abbringer sofort ab und diese Fahrgäste würden den Zug verpassen.

Bsp. 1: Nur interner Anschluss bei Bahn, kein Rückkanal zu Busbetrieb möglich

Im Beispiel sieht man, dass auf dem stationären Anzeiger bei Ankunft des Busses

- "Einsteigen" steht, falls der Zug bereits auf der Haltestelle steht,
- oder
- der Countdown mit der Dauer bis zur Abfahrt (ohne Rückhaltezeit) steht, falls der Zug noch nicht an der Haltestelle angekommen ist.

Die dabei entstehende Inkonsistenz zwischen der Information im (verspäteten) Fahrzeug und auf dem stationären Anzeiger ist gewollt:

Die Fahrgäste im Bus werden informiert, dass sie entgegen ihren Erwartungen diesen Zug voraussichtlich noch erreichen (aus Sicht des Fahrgastes ein wichtiges Element der Fahrgastinfo). Der stationäre Anzeiger auf dem Bahnsteig fordert die dort wartenden Fahrgäste dagegen auf, sofort einzusteigen, um zu verhindern, dass sie den Zug verpassen, falls der Anschluss noch gebrochen wird.

Die bei (in einem solchen Fall selten vorkommenden aber möglichen) Anschlussbruch falsche Information der Fahrgäste im Bus muss aus Gründen der Dispositionsfreiheit in Kauf genommen werden.

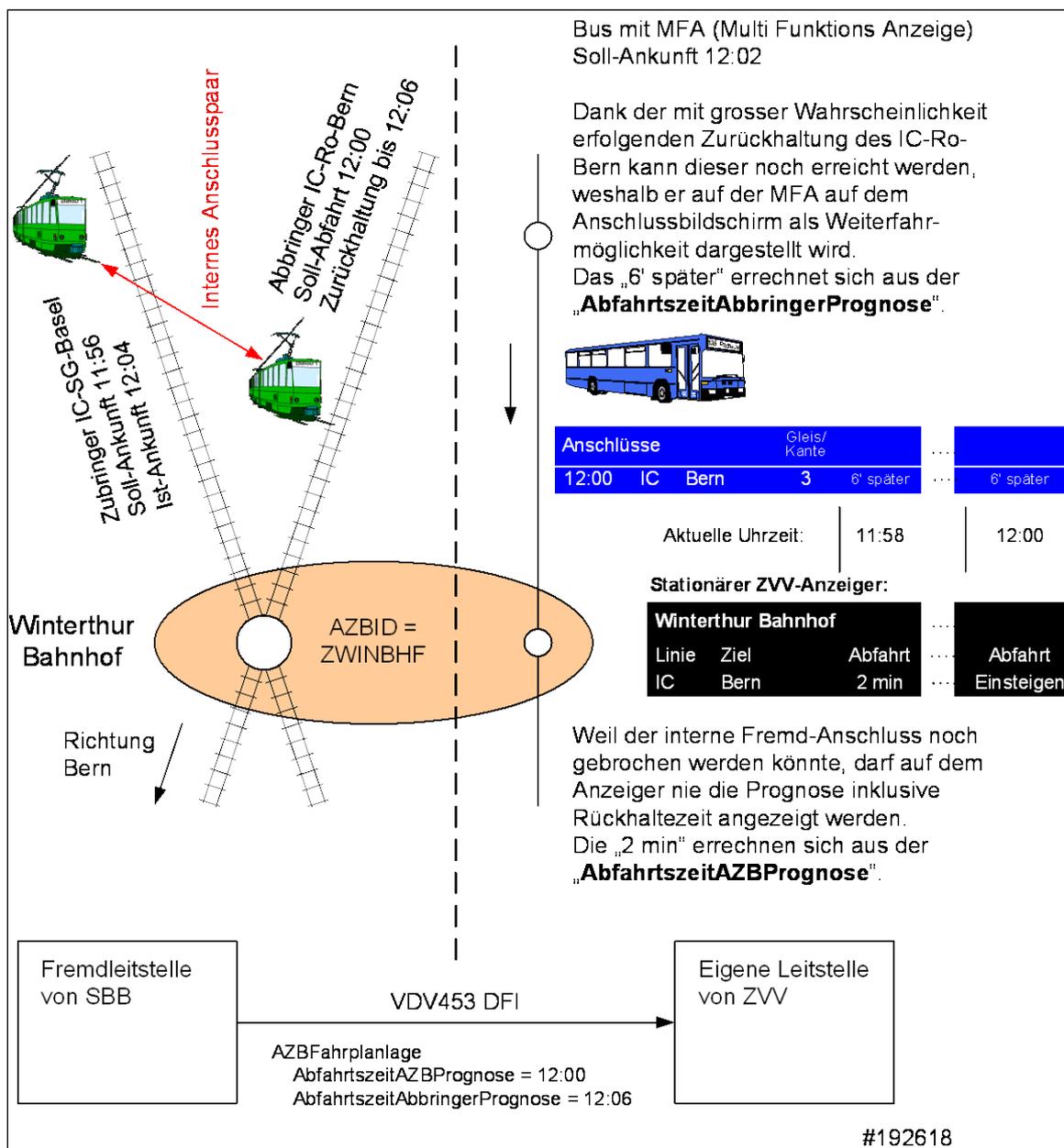


Abb. 6-2: Beispiel 1: Interner Anschluss beim Abbringer

Bsp. 2: Nur Anschluss an vorheriger Haltestelle, kein Rückkanal möglich

Beispiel 2 zeigt den großen Vorteil der zusätzlichen Übertragung der Rückhaltezeit. Im Bus steht ab 11:58, dass die Linie 14 um 12:11 abfährt. Der Countdown auf dem Anzeiger bleibt von 12:00 bis 12:06 auf 5 Minuten stehen, weil die Linie 14 während dieser Zeit an der vorherigen Haltestelle für die verspätete Linie 2 zurückgehalten wird. Wenn der Bus der Linie 5 um 12:09 am Rathausplatz ankommt, stehen genau die konsistenten 2 Minuten auf dem Anzeiger.

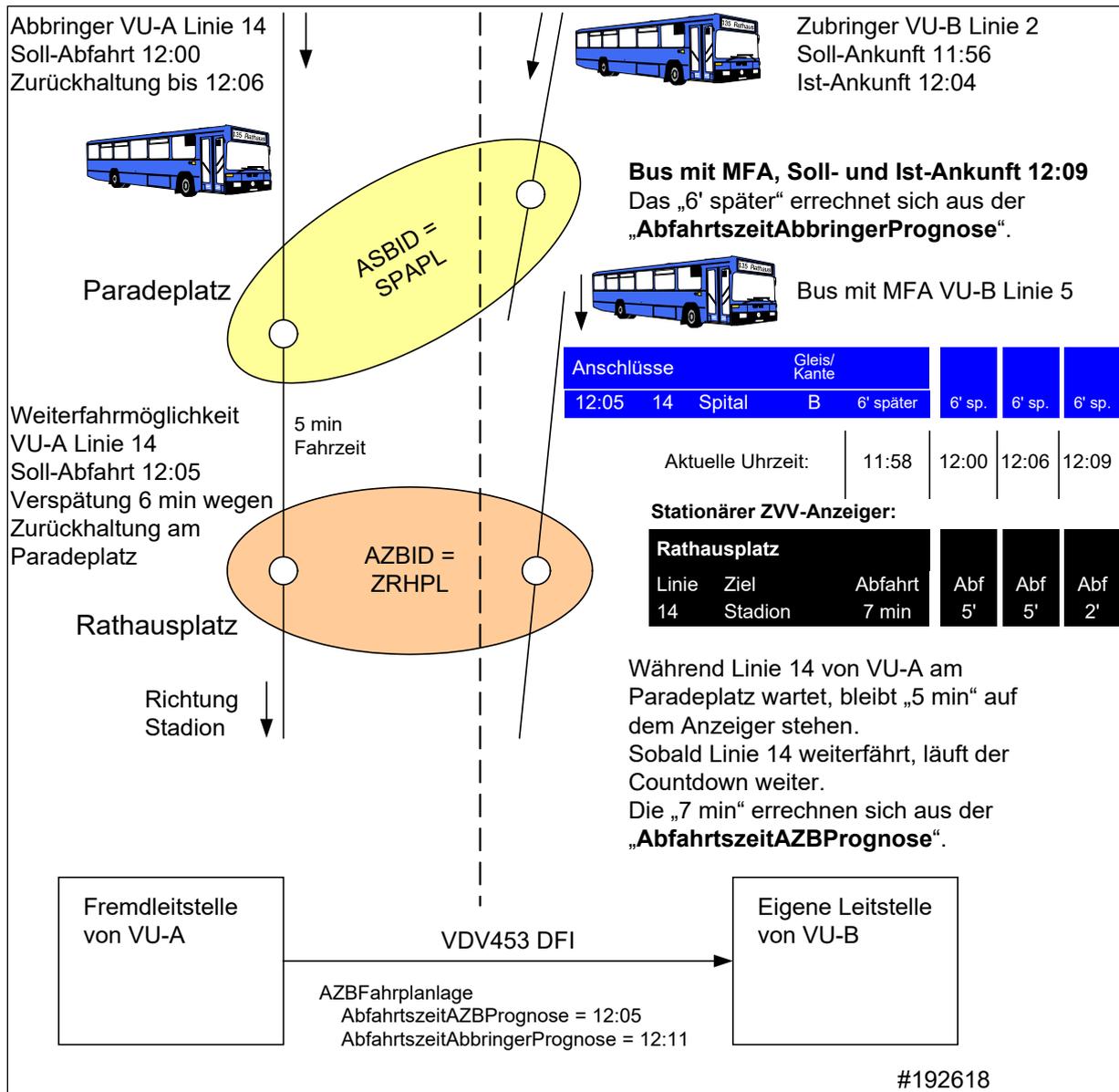


Abb. 6-3: Beispiel 2: Zurückhaltung an vorhergehender Haltestelle

Die obigen Beispiele zeigen auf, dass damit eine fahrgastrelevante Zusatzinformation übertragen werden kann, die aber in besonderen Situationen problematisch d.h. falsch sein kann. Die Verantwortung des Abbringers/Clients über die Nutzung und Weitergabe dieser Information bleibt daher unverändert bestehen bzw. ist im Einzelfall abzusprechen.

6.3.8.3.2 Traktion im Verbund (Traktion)

Definition Traktion:

TraktionsID: Referenziert eindeutig den Verbund (Traktion).
AnzahlFahrten: (optional) Zahl der Einzelfahrten im Verbund. Sofern nicht angegeben liegen keine Informationen über die Zahl der Fahrten im Verbund vor.

<i>Position:</i>	(optional) Position der Fahrt innerhalb des Verbundes (1 = erste Position in Fahrtrichtung). Sofern nicht angegeben, kann keine Positionsangabe innerhalb der Traktion gegeben werden.
------------------	--

Im folgenden Beispiel antwortet der Anzeigerbenutzer auf das obige Abonnement (25) mit der Fahrplanlage genau eines Fahrzeuges (2367). Die Fahrt hat eine Minute Verspätung und befindet sich an erster Stelle in einer Traktion mit zwei anderen Fahrten in einem Verbund.

Fallen mehrere Fahrten in die Vorschauzeit eines Abonnements, so sind diese alle in eigenen *AZBFahrplanlage*-Elementen zu melden.

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T07:30:15" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <AZBNachricht AboID="25">
    <AZBFahrplanlage Zst="2001-08-08T07:30:00
      VerfallZst="2001-08-08T08:06:00">
      <AZBMeldungsart>Fahrplanlage</AZBMeldungsart>
      <AZBID>12345</AZBID>
      <FahrtID>2367</FahrtID>
      <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>

      <Traktion>
        <TraktionsID>234234</TraktionsID>
        <AnzahlFahrten>3</AnzahlFahrten>
        <Position>1</Position>
      </Traktion>
      <LinienID>8</LinienID>
      <LinienText>8</LinienText>
      <RichtungsID>HBF</RichtungsID>
      <AbmeldeID>3426</ AbmeldeID >
      <ZielHstnameKurz>Hauptbahnhof</ZielHstnameKurz>
      <AufAZB>false</AufAZB>
      <PrognoseMoeglich>false</PrognoseMoeglich>
      <Ankunftszeit>2001-08-08T08:00:00</Ankunftszeit>
      <IstAnkunftPrognose>2001-08-08T08:01:00</IstAnkunftPrognose>
      <AbfahrtssteigText>Steig 3</AbfahrtssteigText>
      <Abfahrtszeit>2001-08-08T08:01:00</Abfahrtszeit>
      <RichtungsText>Hauptbahnhof</RichtungsText>
      <IstAbfahrtPrognose>2001-08-08T08:02:00</IstAbfahrtPrognose>
      <FahrtInfo>
        ...
      </FahrtInfo>
    </AZBFahrplanlage>
    ... weitere zwei Fahrplanlagen
  </AZBNachricht>
</DatenAbrufenAntwort>
```

Dieser Vorgang wiederholt sich, sobald eine Änderung im Abonnement eintritt.

Mit Erreichen des Anzeigerbereiches werden keine Aktualisierungen mehr versendet. Das Abonnement muss explizit gelöscht werden.

6.3.8.3.3 Linienspezialtexte übermitteln (AZBLinienspezialtext)

Der Linienspezialtext dient zur Information der Fahrgäste über Ereignisse mit Linienbezug (z.B. "Verkehr unregelmäßig").

Angezeigte Linienspezialtexte müssen explizit vom Anzeigerbenutzer wieder vom Anzeiger entfernt werden (mittels *LinienspezialtextMeldungsart* = „Loeschen“) bzw. werden vom Anzeigerbesitzer entfernt, wenn das Abo erlischt.

Das Melden von Linienspezialtexten geschieht mittels eines Elementes *AZBLinienspezialtext* innerhalb von *AZBNachricht* durch den Anzeigerbenutzer.

Definition *AZBLinienspezialtext*:

<i>Zst</i> :	(Attribut) Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Zeitpunkt, bis zu dem die Daten dieser Botschaft Gültigkeit besitzen.
<i>Protokolleintrag</i> :	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>LinienspezialtextMeldungsart</i> :	gibt an, ob es sich um eine Nachricht („ <i>Nachricht</i> “) handelt oder ob eine (i.A. zuvor gesendete) Nachricht für diese LinienID, RichtungsID und AZBID vom Anzeiger gelöscht werden soll („ <i>Loeschen</i> “)
<i>AZBID</i> :	Identifiziert den Anzeigerbereich
<i>LinienID</i> :	Referenziert die Linie des Anzeigerbenutzers, für die ein Spezialtext geschaltet werden soll.
<i>LinienText</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Bezeichnung der Linie, für die der Linienspezialtext angezeigt werden soll.
<i>RichtungsID</i> :	Referenziert die Richtung für die Anzeige des Spezialtextes.
<i>Linienspezialtext</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Text, der dargestellt werden soll. Wird nicht gefüllt genau dann, wenn <i>LinienspezialtextMeldungsart</i> = „ <i>Loeschen</i> “.
<i>Prioritaet</i> :	(optional) gibt die Relevanz der Information an (Wertebereich 1 bis 3 mit 1 als höchster und 3 als niedrigster Priorität). Daraus kann z.B. die Darstellungsform (Daueranzeige, Wechselanzeige, Laufschrift o.ä.) abgeleitet werden.

In folgendem Beispiel soll gemäß obigem Abonnement ein Text für die Linie 8, Richtung Hauptbahnhof geschaltet werden, der über die Eignung für Behinderte informiert:

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2001-08-08T07:30:15" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <AZBNachricht AboID="25">
    <AZBLinienspezialtext Zst="2001-08-08T07:30:00
      VerfallZst="2001-08-08T09:00:00">
      <LinienspezialtextMeldungsart>
        Nachricht
      </LinienspezialtextMeldungsart>
```

```

<AZBID>12345</AZBID>
<LinienID>8</LinienID>
<RichtungsID>HBF</RichtungsID>
<LinienSpezialtext>
    Alle Fahrzeuge der Linie 8 Richtung Hauptbahnhof
    verkehren mit behindertengerechten Niederflurbussen
</LinienSpezialtext>
</AZBLinienspezialtext>
</AZBNachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

Es ist möglich innerhalb einer Nachricht mehrere Linienspezialtexte zu senden (gemäß Definition *AZBNachricht*). Dabei ist zu beachten, dass sich Linienspezialtexte nicht überschneiden sollten.

6.3.8.3.4 Sondertexte übermitteln (*AZBSondertext*)

Der Sondertext dient zur Information der Fahrgäste über Ereignisse ohne Linienbezug (z.B. Meldungen über Großstörungen, Veranstaltungshinweise, etc.). Dieser Sondertext wird häufig als unterste Zeile auf einer DFI (ggf. als Laufschrift) dargestellt.

Angezeigte Sondertexte müssen explizit vom Anzeigerbenutzer wieder vom Anzeiger entfernt werden (*SondertextMeldungsart* = „*Loeschen*“) bzw. werden vom Anzeigerbesitzer entfernt, wenn das Abo erlischt.

Das Melden von Sondertexten geschieht mittels eines Elementes *AZBSondertext* innerhalb von *AZBNachricht* durch den Anzeigerbenutzer.

Definition *AZBSondertext*:

<i>Zst</i> :	(Attribut) Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Zeitpunkt, bis zu dem die Daten dieser Botschaft Gültigkeit besitzen.
<i>Protokolleintrag</i> :	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>SondertextMeldungsart</i> :	gibt an, ob es sich um eine Nachricht („ <i>Nachricht</i> “) handelt oder ob eine (i.A. zuvor gesendete) Nachricht für diese MeldungsID vom Anzeiger gelöscht werden soll („ <i>Loeschen</i> “)
<i>AZBID</i> :	Identifiziert den Anzeigerbereich
<i>MeldungsID</i> :	Referenziert den Sondertext eindeutig um ihn später wieder gezielt löschen zu können. Die <i>AZBID</i> und <i>MeldungsID</i> bilden zusammen einen eindeutigen Schlüssel zur Identifikation der Meldung.
<i>Sondertext</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Text, der dargestellt werden soll. Wird genau dann nicht gefüllt, wenn <i>SondertextMeldungsart</i> = „ <i>Loeschen</i> “.
<i>Prioritaet</i> :	(optional) gibt die Relevanz der Information an (Wertebereich 1 bis 3 mit 1 als höchster und 3 als niedrigster Priorität). Daraus kann z.B. die Darstellungsform (Daueranzeige, Wechselanzeige, Laufschrift o.ä.) abgeleitet werden.

In folgendem Beispiel soll gemäß obigem Abonnement ein Sondertext ausgegeben werden:

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung Zst="2017-08-08T07:30:15" Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <AZBNachricht AboID="25">
    <AZBSondertext Zst="2017-08-08T07:30:00
      VerfallZst="2017-08-08T22:00:00">
      <SondertextMeldungsart>Nachricht</SondertextMeldungsart>
      <AZBID>12345</AZBID>
      <MeldungsID>20170808-001</MeldungsID>
      <Sondertext>
        Witterungsbedingt kommt es im gesamten Bediengebiet
zu starken Verspätungen. Bitte beachten Sie die aktuellen Abfahrtszeiten
      </Sondertext>
    </AZBSondertext>
  </AZBNachricht>
</DatenAbrufenAntwort>
```

Es ist möglich innerhalb einer Nachricht mehrere Sondertexte mit unterschiedlichen MeldungsIDs zu senden (gemäß Definition *AZBNachricht*).

6.4 Visualisierung von Fremdfahrzeugen (VIS)

6.4.1 Einleitung

Der Dienst "Visualisierung von Fremdfahrzeugen" (VIS) dient dem Austausch von Fahrtinformationen zur Anzeige in einem Fremd-ITCS. Folgende Informationen stehen anschließend im Fremd-ITCS zur Verfügung:

- Fahrtinformationen (ID, interne Nummer, Servicemerkmale)
- Geoposition (Länge, Breite), optional
- Aktuelle Position auf der Route, optional
- Besetztgrad, optional

Folgende Darstellungen sind damit realisierbar:

- Fahrzeugliste (Tabelle)
- GIS-Kartendarstellung
- Linienbanddarstellung

Welche Darstellungen konkret realisierbar sind, hängt von der Art der Daten ab, die das datenproduzierende System bereitstellt. Da Geoposition und aktueller Routenabschnitt optional sind, sind sie zugleich Voraussetzung für eine entsprechende Darstellung.

Die Linienband-Darstellung erfordert darüber hinaus die Verfügbarkeit von Routenmodellen für die anzuzeigenden Fahrzeuge. Der Austausch dieser Daten ist nicht Teil der Schnittstelle.

Der Visualisierungs-Dienst übermittelt ausschließlich Prozessdaten.

6.4.2 Betriebliche Datenversorgung und –pflege

Visualisierungsdaten müssen abonniert werden. Das Abonnement erfolgt über sogenannte Visualisierungsbereiche, welche die Menge der zu übertragenden Daten spezifizieren.

Analog zu den anderen Ortsbezeichnern (6.1.4), sind die Visualisierungsbereiche (*VISID*) zwischenbetrieblich abzustimmen und im eigenen Datenmanagement einzupflegen.

Der Ausdruck 'Visualisierungsbereich' ist dabei nicht ausschließlich als räumlich definierter Bereich zu verstehen sondern als Synonym für eine Teilmenge aller verfügbaren Daten (siehe auch 3.3.2).

Visualisierungsbereiche können damit sowohl einzelne Linien aufeinander abbilden, dann wird einer *VISID* jeweils eine Linie zugeordnet.

Ein Visualisierungsbereich kann aber auch mehrere Linien umfassen, dann ist über weitere Festlegungen eine geeignete eindeutige Zuordnung sicherzustellen.

Ebenso kann ein Visualisierungsbereich auch räumlich definiert werden z.B. in Form einer ausgewählten Zahl von Haltestellen, für die alle betroffenen Linien Daten liefern sollen.

6.4.3 Prozessdatendienst

6.4.3.1 Ablauf

Der Austausch von Visualisierungsdaten beginnt durch das Aufsetzen eines Abonnements durch das anzeigende System. Es erstellt Abonnements mit Bezug auf die gewünschten Visualisierungsbereiche, für die Daten geliefert werden sollen.

Nach Einrichten des Abonnements werden über dessen gesamte Gültigkeit Fahrtinformationen vom Datenproduzenten zum visualisierenden System geschickt. Die Art und Häufigkeit der Wiederholung obliegt dem Datenproduzenten. Es werden ausschließlich Informationen zu auf der Strecke befindlichen Fahrzeugen gesendet. Weitere Nutzungsmöglichkeiten wie für GPS Positionen für Kartendarstellung zur Fahrgastinformationen sind denkbar.

Es werden nur geänderte Datensätze kommuniziert. Informationen für einzelne Fahrten können also in aufeinanderfolgenden Botschaften ausbleiben, wenn sich Position, Verspätungslage oder andere Daten nicht verändert haben.

Verlässt ein Fahrzeug den Visualisierungsbereich, so sendet der Datenproduzent eine entsprechende Nachricht, die das anzeigende System veranlasst, das Fahrzeug aus den Darstellungen zu entfernen. Das Verlassen den Visualisierungsbereich ist semantisch abhängig von seiner Definition, kann aber betrieblich auf folgende Punkte reduziert werden:

- Fahrt ist beendet.
- Fahrt ist ausgefallen.
- Fahrt fährt aus Bereichszone heraus (räumliche Definition)

Generell sollten die übermittelten Informationen ein möglichst vollständiges und genaues Abbild des Betriebes darstellen.

6.4.3.2 Visualisierungsdaten anfragen (*AboVIS*)

Das Abonnieren von Visualisierungsdaten wird durch das Versenden einer Abonnement-Anfrage durch das anzeigende System eingeleitet. Diese *AboAnfrage* enthält ein Element vom Typ *AboVIS*.

Definition *AboVIS*:

<i>AboID</i> :	(Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von Visualisierungsdaten. Die AboID wird durch das anzeigende System vergeben.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem Abo gültig sein soll.
<i>VISID</i> :	Referenziert den Visualisierungsbereich.
<i>LinienID</i> :	(optional) Beschränkt Datenmenge auf angegebene Linie.
<i>RichtungsID</i> :	(optional) Beschränkt Datenmenge auf angegebene Richtung.

Folgendes Beispiel zeigt die Einrichtung eines Visualisierungsabonnements für den Visualisierungsbereich 12345 im Zeitraum zwischen 5:00 und 22:00 Uhr:

```
<AboAnfrage spaetesteAbfahrtszeit="ITCS A" zst="2001-08-08T05:00:00">
  <AboVIS AboID="25" VerfallZst="2001-08-08T22:00:00">
    <VISID>12345</VISID>
  </AboVis>
</AboAnfrage>
```

Der Datenproduzent bestätigt den Erhalt und die Einrichtung des Abonnements mit einer *Bestaetigung* innerhalb von *AboAntwort*.

6.4.3.3 Nachrichten des Visualisierungsdienstes (*VISNachricht*)

Alle Meldungen des datenproduzierenden Systems sind innerhalb der sogenannten *VIS-Nachricht* gekapselt. Die *VISNachricht* ist der Bezugsrahmen für das Abonnement. Die *VIS-Nachricht* kann eines oder mehrere Unterelemente des Typs *VISFahrplanlage* enthalten. Die Aussage, dass sich aktuell kein Fahrzeug im abonnierten Visualisierungsbereich befindet, wird mit einer *VISNachricht* ohne ein Element *VISFahrplanlage* beschrieben.

Definition *VISNachricht*:

<i>AboID</i> :	(Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement von Visualisierungsdaten. Die AboID wird durch das anzeigende System vergeben.
<i>VISFahrplanlage</i> :	(Unterelement, optional, mehrfach) Informationen zu einer Fahrt.

6.4.3.3.1 Visualisierungsdaten übermitteln (*VISFahrplanlage*)

Stehen neue Visualisierungsdaten bereit, so signalisiert der Datenproduzent dies durch eine *DatenBereitAnfrage*-Botschaft. Das anzeigende System quittiert durch eine *DatenBereitAntwort* die Signalisierung.

Anschließend fordert es die Daten explizit durch ein Versenden einer *DatenAbrufenAnfrage*:

```
<DatenAbrufenAnfrage Sender="ITCS B" Zst="2001-08-08T05:05:00">
  <DatensatzAlle>true</DatensatzAlle>
</DatenAbrufenAnfrage>
```

Der Datenproduzent liefert in der Antwort die Fahrtinformationen zurück.

Definition *VISFahrplanlage*:

<i>Zst</i> :	(Attribut) Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Datenerstellung festgehalten.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Gibt den Zeitpunkt an, an dem die Fahrt aus der Visualisierung entfernt werden soll, wenn weitere Daten ausbleiben.
<i>Protokolleintrag</i> :	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
<i>VISMeldungsart</i> :	gibt an, welcher Art die Meldung ist, siehe unten.
<i>VISID</i> :	Referenziert Visualisierungsbereich eindeutig.
<i>FahrtID</i> :	(Unterelement) Referenziert eine zu visualisierende Fahrt.
<i>LinienID</i> :	Linien Schlüssel der Fahrt.
<i>LinienText</i> :	(max. einmal pro Sprache) Linienbezeichnung (fahrgastrelevant)
<i>RichtungsID</i> :	Richtungsschlüssel der Fahrt.
<i>RichtungsText</i> :	(max. einmal pro Sprache) Richtungsbezeichnung: Fahrgastrelevanter Zieltext der Fahrt (Fahrzeugbeschilderung auf dem nächsten Fahrtabschnitt bei Abfahrt ab dem Anzeigebereich.)
<i>VonRichtungsText</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Fahrgastrelevanter Herkunftstext der Fahrt. Keine Angabe: Der aus dem Jahresfahrplan bekannte Herkunftstext (je LinienID und RichtungsID) wird verwendet.
<i>PrognoseMoeglich</i> :	Gibt an, ob für das Fahrzeug Echtzeit-Informationen geliefert werden können ("true") oder nicht ("false"). Können keine Echtzeit-Daten geliefert werden, sind Positionen und Verspätung als veraltet zu betrachten.
<i>Verspaeutung</i> :	(optional) Aktuelle Verspätung in Sekunden. Verfrühungen werden durch negative Werte angezeigt.
<i>StartHstnameKurz</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Kurzbezeichner der Starthalte- stelle.
<i>EndHstnameKurz</i> :	(optional, max. einmal pro Sprache) Kurzbezeichner der Endhalte- stelle.
<i>AktHaltID</i> :	(Unterelement <i>HaltIDType</i> , optional) referenziert die aktuelle Halte- stelle, den aktuellen Bereich oder Steig (siehe Kapitel 6.1.4.1).

<i>AktHstnameKurz:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Kurzbezeichner der aktuellen oder letzten Haltestelle.
<i>AktHstSeqZaehler:</i>	(optional) Bezieht sich auf die <i>AktHaltID</i> und gibt die Durchfahrtsreihenfolge bei Stichfahrten an.
<i>AufHst:</i>	(optional) Flag, welches anzeigt, ob Fahrzeug sich gerade auf der <i>AktHst</i> befindet ("true").
<i>NachHaltID:</i>	(Unterelement <i>HaltIDType</i> , optional) referenziert die nächste Haltestelle, den nächsten Bereich oder Steig (siehe Kapitel 6.1.4.1).
<i>NachHstnameKurz:</i>	(optional, max. einmal pro Sprache) Kurzbezeichner der Haltestelle, die die Fahrt als nächste erreicht.
<i>NachHstSeqZaehler:</i>	(optional) Bezieht sich auf <i>NachHaltID</i> und gibt die Durchfahrtsreihenfolge bei Stichfahrten an.
<i>Distanz:</i>	(optional) Gefahrene Distanz in Prozent auf dem Abschnitt zwischen <i>AktHstnameKurz</i> und <i>NachHstnameKurz</i> .
<i>Geschwindigkeit:</i>	(optional) aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs (i.d.R. Züge) in km/h. Entfällt wenn aktuelle Geschwindigkeit unbekannt.
<i>KompassRichtung:</i>	(optional) im Format ganzzahlig 0-359 Grad
<i>Longitude:</i>	(optional) Geographischer Längengrad in WGS-84 (Millisekunden).
<i>Latitude:</i>	(optional) Geographischer Breitengrad in WGS-84 (Millisekunden).
<i>PrognoseUngenau:</i>	(optional) Qualitätsmaß der Prognose (s. Kapitel 6.1.14). Keine Angabe: Wert wird gelöscht und die Prognosewerte sind wieder als genau zu betrachten.
<i>FahrtAbbruchUrsacheText</i>	(optional) Eine Ursache für den Fahrtabbruch kann optional im Element <i>FahrtAbbruchUrsacheText</i> übermittelt werden.
<i>Besetztgrad:</i>	(optional) Aggregierter Besetztgrad für das ganze Fahrzeug. Mögliche Werte: „Schwach besetzt“, „Stark besetzt“, „Ueberfullt“, „Unbekannt“. Verarbeitungsregel bei fehlender Information: Besetztgrad ist unbekannt.
<i>FahrtInfo:</i>	(Unterelement, optional) Weitere Informationen zur Fahrt.

Für *VISMeldungsart* sind folgende Werte mit folgenden Bedeutungen möglich:

- *Fahrplanlage*: In diesem Fall sendet das ITCS eine (Aktualisierung einer) Fahrplanlage zur Fahrt, also z.B. eine Position.
- *Fahrtabbruch*: Mit dieser Meldung signalisiert das ITCS, dass die Fahrt außerplanmäßig beendet wurde. Es sind keine weiteren Aktualisierungen zur Fahrt mehr zu erwarten. Die Fahrt ist aus den zugehörigen Darstellungen zu entfernen. Eine Ursache kann optional im Element *FahrtAbbruchUrsacheText* übermittelt werden.
- *RegulaeresFahrtende*: Mit dieser Meldung signalisiert das ITCS, dass die Fahrt regulär beendet wurde. Es sind keine weiteren Aktualisierungen zur Fahrt mehr zu erwarten. Die Fahrt ist aus den zugehörigen Darstellungen zu entfernen.
- *BereichVerlassen*: Mit dieser Meldung signalisiert das ITCS, dass das Fahrzeug den Visualisierungsbereich verlassen hat. Die Fahrt ist aus den zugehörigen Darstellungen zu entfernen.

Folgendes Beispiel zeigt eine Antwort auf obiges Abonnement. Es wird genau ein Fahrzeug gemeldet.

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung
    Zst="2001-08-08T05:05:10"
    Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <VISNachricht AboID="25">
    <VISFahrplanlage Zst="2001-08-08T05:05:05"
      VerfallZst="2001-08-08T06:05:05">
      <VISMeldungsart>Fahrplanlage</VISMeldungsart>
      <VISID>12345</VISID>
      <FahrtID>
        <FahrtBezeichner>64356</FahrtBezeichner>
        <Betriebstag>2001-08-08</Betriebstag>
      </FahrtID>
      <LinienID>10</LinienID>
      <LinienText>X10</LinienText>
      <RichtungsID>Zoo</RichtungsID>
      <RichtungsText>Zoologischer Garten</RichtungsText>
      <PrognoseMoeglich>false</PrognoseMoeglich>
      <AktHstnameKurz>PARISSTR</AktHstnameKurz>
      <HstSeqZaehler>1</HstSeqZaehler>
      <NachHstnameKurz>NBGRSTR</NachHstnameKurz>
      <Distanz>50</Distanz>
      <Longitude>48015918</Longitude>
      <Latitude>189028512</Latitude>
    </VISFahrplanlage>
  </VISNachricht>
</DatenAbrufenAntwort>
```

6.5 Allgemeiner Nachrichtendienst (AND)

6.5.1 Einleitung

Der Nachrichtendienst dient der Übermittlung von allgemeinen Textinformationen zwischen den beteiligten Leitstellen. Wie auch die anderen Dienste wird dabei das Client-Server-Modell zugrunde gelegt. Server ist derjenige, der Daten versenden möchte. Der Client ist der Abnehmer der Textbotschaften. Der Nachrichtendienst unterscheidet zwischen verschiedenen Informationskanälen. Diese können betrieblich verschiedenen Meldungstypen zugeordnet werden (Störungen, Meldungen, Warnung, Verkehrshinweise, betriebliche Meldungen, etc.). Jeder Kanal ist für sich getrennt abonnierbar.

Meldungen können nicht nur gesendet, sondern auch zurückgezogen werden. Dies ist sinnvoll, wenn eine Nachricht vor dem geplanten Ende seine Gültigkeit verliert. Wird zum Beispiel eine Meldung zur Einrichtung eines SEV mit einer geplanten Dauer gesendet, so kann die Nachricht bei vorzeitiger Beendigung des SEV durch eine Löschmeldung zurückgezogen werden.

Der Nachrichtendienst besteht nur aus dem Prozessdatenaustausch. Für den Austausch von Referenzdaten besteht keine absehbare Notwendigkeit.

6.5.2 Nachrichtenformate

Der Nachrichtendienst kann drei prinzipielle Arten von Daten transportieren:

- Einfacher Text
- Text mit Strukturierungsmerkmalen
- Frei definierbare XML-Inhalte

Während XML-Inhalte eine eigene Strukturierung mitbringen, kann einfacher Text zusätzlich eine Formatierung aufweisen, die eine nachträgliche Strukturierung erlaubt. Ein Beispiel für ein solches Format stellen CSV-Dateien dar (comma separated values). Dieses stellt ein Tabellenformat dar, wobei die Spaltenwerte durch Kommata und die Zeilen durch Zeilenvorschübe getrennt sind.

Um zur Laufzeit unterschiedliche Formate nutzen und erkennen zu können, wird eine sogenannte *FormatID* verwendet um in jeder Botschaft das Format auszuzeichnen. Für XML-Inhalte sollte als *FormatID* die URL des Schemas verwendet werden.

Hinweis: Das VDV453-Schema definiert *XML* als Element vom Typ *xsd:comlextype*, bestehend aus einer Sequenz mit beliebig vielen Elemente vom Typ *xsd:any*. Die Schema-Prüfung wird mittels des Setzens des Attributes *processcontents* auf "*lax*" im *xsd*-Schema optional aktiviert.

Das Schema, gegen das der Inhalt von *XML* geprüft wird, wird im Dokument selbst angegeben (Attribute *xmlns="innernamespace" xsi:schemaLocation=" innernamespace locationinnernamespace.xsd"*). Achtung: Bei der Prüfung dieser Funktion stellte sich heraus, dass die meisten Parser an dieser Stelle den W3C-Standard nur teilweise umsetzen.

Alternativ kann der Inhalt von XML extrahiert und in einem zweiten Schritt geprüft werden.

Wird keine *FormatID* angegeben, handelt es sich per Definition um einfachen Text ohne Formatierung (kann direkt angezeigt werden).

Jede Implementierung eines Nachrichtendiensts muss mindestens das einfache Text-Format unterstützen.

6.5.3 Betriebliche Datenversorgung und –pflege

Um die unterschiedlichen Klassen von Meldungen zwischenbetrieblich abzustimmen ist eine Definition von sogenannten *KanalIDs* notwendig. Diese definieren ein gemeinsames betriebliches Verständnis der Klassen der Meldungen. Die *KanalIDs* sind im Datenmanagement der beteiligten Systeme einzupflegen. Die Abstimmung erfolgt bilateral.

Folgendes Beispiel zeigt die Definition zweier Nachrichtenkanäle für den Versand von Meldung an einen Betrieb ITCS B:

KanalID	Fremdbetriebsschlüssel	Nachrichtenklasse (intern)
1	ITCS B	Störungen
2	ITCS B	Sonstige Meldungen

Tabelle 17 - Definition von Nachrichtenkanälen

Der Weiteren sind *FormatIDs* zwischenbetrieblich abzustimmen, sofern strukturierte Daten zwischen den Leitstellen ausgetauscht werden sollen.

6.5.4 Prozessdatendienst

Wie auch in den anderen Diensten beginnt die Kommunikation mit dem Einrichten eines Abonnements. Im Nachrichtendienst geschieht dies durch das Senden einer in einer *AboAnfrage* enthaltenen *AboAND*-Nachricht.

In *AboAND* können eine oder mehrere Kanäle angegeben werden, deren Daten abonniert werden sollen.

Steht eine Meldung zum Versand bereit, so wird dies durch eine *DatenBereitAnfrage* durch den Server signalisiert. Nach Entgegennahme und Bestätigung erfolgt das explizite Abholen der Nachrichten mittels einer *DatenAbrufenAnfrage* durch den Client. Der Server liefert seine Informationen innerhalb der Botschaft *ANDNachricht* zurück. Innerhalb der Nachricht werden die eigentlichen Informationen in Elementen des Typs *ANDMeldung* transportiert. Diese besitzen eine eigene ID und eine Gültigkeit (*VerfallsZst*). Über die ID einer *ANDMeldung* kann auch eine explizite Löschung erreicht werden (bei *ANDMeldungsart*="Loeschen").

6.5.4.1 Nachrichten anfragen (*AboAND*)

Das Abonnieren von Nachrichten wird durch den Client eingeleitet. Er erstellt eine *AboAnfrage* mit einem Unterelement vom Typ *AboAND*.

Definition *AboAND*:

<i>AboID</i> :	(Attribut) Die AboID referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement für Nachrichten. Die AboID wird durch das anfragende System vergeben.
<i>VerfallZst</i> :	(Attribut) Gibt den Zeitpunkt an, bis zu dem Abo gültig sein soll.
<i>KanalID</i> :	(optional, mehrfach) Nachrichtenkanal, dessen Meldungen abonniert werden sollen.

Folgendes Beispiel zeigt eine Anfrage, welche in der Zeit zwischen 5:00 und 22:00 Uhr zwei Datenkanäle abonniert:

```
<AboAnfrage Sender="ITCS A" Zst="2001-08-08T05:00:00">
  <AboAND AboID="25" VerfallZst="2001-08-08T22:00:00">
    <KanalID>Stoerungen</KanalID>
    <KanalID>Fahrgastunfaelle</KanalID>
  </AboAND>
</AboAnfrage>
```

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

6.5.4.2 Nachrichten im Nachrichtendienst (*ANDNachricht*)

Alle Botschaften, die vom Server zum Client gesendet werden, sind innerhalb eines Elementes *ANDNachricht* gekapselt. Die *ANDNachricht* definiert somit den Rahmen des Abonnements.

ANDNachricht kann eines oder mehrere Unterelemente des Typs *ANDMeldung* enthalten:

Die Aussage, dass aktuell keine Meldung im Sinne des AND vorliegt, wird mit einer *ANDNachricht* ohne ein Element *ANDNachricht* beschrieben.

Definition *ANDNachricht*:

<i>AboID</i> :	(Attribut) Die <i>AboID</i> referenziert das durch die Anfrage erzeugte Abonnement für Nachrichten. Die <i>AboID</i> wird durch das anfragende System vergeben.
<i>ANDMeldung</i> :	(Unterelement, optional, mehrfach) Enthält Nutzdaten einer Meldung.

6.5.4.2.1 Nachrichten übermitteln (*ANDMeldung*)

Stehen Nachrichten beim Server zum Versenden bereit, schickt dieser eine *DatenBereitAnfrage* zum Client. Dieser bestätigt den Erhalt mit einer *Bestaetigung* in einer *DatenBereitAntwort*.

Der Client fordert die Daten nun mittels einer *DatenAbrufenAnfrage* ab. Der Server antwortet mit einer *DatenAbrufenAntwort*, welche ein oder mehrere Elemente vom Typ *ANDNachricht* enthält.

Die Nachrichteninformationen befinden sich innerhalb von *ANDNachricht* in Elementen vom Typ *ANDMeldung*. Meldungen enthalten die eigentlichen Nutzdaten, besitzen eine eindeutige ID (*MeldungsID*) und einen Lebenszeitraum (*VerfallsZst*). Sie können aktualisiert (überschrieben) werden, bzw. vorzeitig für ungültig erklärt werden.

Die *MeldungsID* ist eindeutig für den gesamten Dienst AND (über Kanalgrenzen hinweg).

Definition ANDMeldung:

Zst:	(Attribut) Mit dem Zeitstempel wird der Zeitpunkt der Meldungserstellung festgehalten.
VerfallZst:	(Attribut) Gibt den geplanten Zeitpunkt an, bis zu dem die Meldung betriebliche Gültigkeit besitzt (z.B. Ende einer Maßnahme).
Protokolleintrag:	(optional, mehrfach) Protokolleintrag für Analysezwecke, siehe Abschnitt 6.1.13.
ANDMeldungsart	gibt an, ob es sich um eine Nachricht („ <i>Nachricht</i> “) handelt oder ob eine (i.A. zuvor gesendete) Nachricht für diese MeldungsID gelöscht werden soll („ <i>Loeschen</i> “)
KanalID:	Referenziert den Kanal der Botschaft eindeutig.
MeldungsID:	Referenziert die Meldung innerhalb des Dienstes eindeutig. Dient zum Überschreiben oder zum Löschen von Meldungen.
FormatID:	(optional) Referenziert das im Text verwendete Format eindeutig.
MessageXML:	(optional) Enthält die Meldung im XML-Format.

Wird eine ANDMeldung mittels *ANDMeldungsart* = „*Loeschen*“ gelöscht (zum Beispiel vor Ablauf der Gültigkeit), so darf das ITCS keine weitere Aktualisierung zur Meldung mehr senden.

Folgendes Beispiel zeigt die Übermittlung zweier Nachrichten zum obigen Abonnement. Es wird einfacher Text ohne Formatierung verwendet:

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung
    Zst="2001-08-08T10:00:00"
    Ergebnis="ok"
    Fehlernummer="0">
  </Bestaetigung>
  <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
  <ANDNachricht AboID="25">
    <ANDMeldung Zst="2001-08-08T9:59:30"
      VerfallZst="2001-08-08T11:00:00">
      <KanalID>Stoerungen</KanalID>
      <MeldungsID>4711</MeldungsID>
      Beidseitige Sperrung der Oberbaumbrücke wegen
      Straßenarbeiten.
    </ANDMeldung>
    <ANDMeldung Zst="2001-08-08T9:58:00"
      VerfallZst="2001-08-11T12:00:00">
      <MeldungsID>4712</MeldungsID>
      <KanalID>Stoerungen</KanalID>
      Dreitägige Sperrung des Innenstadtrings.
    </ANDMeldung>
  </ANDNachricht>
</DatenAbrufenAntwort>
```

Folgendes Beispiel zeigt die Verwendung von formatiertem Text (CSV):

```
<DatenAbrufenAntwort>
  <Bestaetigung
    Zst="2001-08-08T10:00:00"
```

```

        Ergebnis="ok"
        Fehlernummer="0">
    </Bestaetigung>
    <WeitereDaten>>false</WeitereDaten>
    <ANDNachricht AboID="25">
        <ANDMeldung Zst="2001-08-08T9:59:30"
            VerfallZst="2001-08-08T11:00:00">
            <KanalID>Stoerungen</KanalID>
            <MeldungsID>4711</MeldungsID>
            <FormatID>CSV</FormatID>
            Beidseitige Sperrung, Oberbaumbrücke, Straßenarbeite,
        </ANDMeldung>
        <ANDMeldung Zst="2001-08-08T9:58:00"
            VerfallZst="2001-08-11T12:00:00">
            <MeldungsID>4712</MeldungsID>
            <KanalID>Stoerungen</KanalID>
            <FormatID>CSV</FormatID>
            Sperrung, Innenstadtring, ,3 Tage
        </ANDMeldung>
    </ANDNachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

Und noch einmal die gleiche Botschaft in einem beliebigen XML-Format:

```

<DatenAbrufenAntwort>
    <Bestaetigung
        Zst="2001-08-08T10:00:00"
        Ergebnis="ok"
        Fehlernummer="0">
    </Bestaetigung>
    <WeitereDaten>false</WeitereDaten>
    <ANDNachricht AboID="25">
        <ANDMeldung Zst="2001-08-08T9:59:30"
            VerfallZst="2001-08-08T11:00:00">
            <ANDMeldungsart>Nachricht</ANDMeldungsart>
            <KanalID>Stoerungen</KanalID>
            <MeldungsID>4711</MeldungsID>
            <FormatID>www.myschema.com/ANDSchema</FormatID>
            <MessageXML>
                <Vorkommnis> Beidseitige Sperrung</Vorkommnis>
                <Ort>Oberbaumbrücke</Ort>
                <UrsacheText>Straßenarbeiten</UrsacheText>
            </MessageXML>
        </ANDMeldung>
        <ANDMeldung Zst="2001-08-08T9:58:00"
            VerfallZst="2001-08-11T12:00:00">
            <ANDMeldungsart>Nachricht</ANDMeldungsart>
            <KanalID>Stoerungen</KanalID>
            <MeldungsID>4712</MeldungsID>
            <FormatID>www.myschema.com/ANDSchema</FormatID>
            <MessageXML>
                <Vorkommnis>Sperrung</Vorkommnis>
                <Ort>Innenstadtring</Ort>
                <Dauer>3 Tage</Dauer>
            </MessageXML>
        </ANDMeldung>
    </ANDNachricht>
</DatenAbrufenAntwort>

```

Wird eine *ANDMeldung* erneut gesendet, so überschreibt sie die Inhalte der alten Nachricht. So kann auch die Gültigkeit von Meldungen nachträglich geändert werden.

7 Glossar

Das Glossar dient der einheitlichen Begriffsbestimmung und -verwendung innerhalb dieses Projektes, wobei sich alle Festlegungen und Definitionen, die für die Bearbeitung erforderlich sind, auf die Festlegungen des Glossars gründen. Notwendige Fortschreibungen erfolgen im Zusammenhang mit der fortlaufenden Projektbearbeitung.

Begriff	Beschreibung
Abbringer (-fahrt)	Fahrt, die an einem Anschlusspunkt Fahrgäste eines Zubringers aufgenommen hat
Abonnement-Verfahren	In der Schnittstelle festgelegtes Kommunikationsverfahren für den Datenaustausch
AND	Allgemeiner Nachrichtendienst: Dienst zum Austausch von betrieblichen Nachrichten zwischen zwei Leitstellen
ANS	Anschlussicherung: Dienst zum betrieblichen Austausch von Daten zur Anschlussicherung
Anschlussplanung	Festlegung der zu überwachenden Anschlüsse (auf Grundlage des tagesaktuellen Fahrplans)
Anschlusspunkt (-haltestelle)	Haltestelle oder Bahnhof, an dem mehrere Verkehrsmittel zum Zwecke der Anschlussvermittlung halten
Anzeigerbenutzer	ITCS, das Fahrten auf dem Anzeiger eines anderen ITCS anzeigt
Anzeigerbesitzer	ITCS, das den Anzeiger ansteuert
Anzeigertext	Angezeigte Informationen zu Linie, Fahrtziel, Abfahrtszeit sowie Sonder- und Serviceinformationen
Betriebstag	Zeitraum für die Gültigkeit von Fahrplänen innerhalb eines ITCS (können in diversen ITCS unterschiedlich sein)
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
Fahrtankündigung	Generierung und Anzeige von Fahrtinformation anhand der Fahrplandaten
Fahrtbezeichner	Eindeutiges Identifikationsmerkmal einer Fahrt (z.B. Fahrtnummer, Fahrt-ID)
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.
Haltestellenbezeichner	Eindeutiges Identifikationsmerkmal einer Haltestelle (z.B. Haltestellennummer)
HTML	Hyper Text Markup Language

Begriff	Beschreibung
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
Ist-Fahrplan	Aus dem Soll-Fahrplan generierter Fahrplan, der um aktuelle Informationen ergänzt wurde.
ITCS	Intermodales Transport-Control-System
Kurswagen	Abschnitt eines Zuges, der im Laufe der Fahrt vom restlichen Zugverband (Traktion) getrennt wird und dann einzeln bzw. im Rahmen eines neuen Verbandes weiterfährt.
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
Prozessdatenaustausch	Austausch von aktuellen Informationen zwischen zwei ITCS
REF, Referenzdatenaustausch	Austausch der Soll-Fahrpläne zwischen zwei ITCS
Route	Fahrtweg auf einer Linie (von A nach B); eine Linie kann mehrere Routen aufweisen (z.B. von A nach B über C)
Soll-Fahrplan	Geplanter Fahrplan
Sonderfahrt	Fahrt auf einer Linie oder linienübergreifend, bei der ggf. nicht alle Haltestellen angefahren werden
Traktion	Verbund von gekoppelten Einzelfahrten (siehe Kurswagen).
Umsteigezeit	Zeitbedarf für den Wechsel der Verkehrsmittel an einem Anschlusspunkt
Verfrühung	Negative Abweichung vom Soll-Fahrplan
veröffentlichter Fahrplan	Fahrplan, der auf den Bahnhöfen und Haltestellen per Aushang bekannt gegeben wird; er charakterisiert das verkehrliche Regelangebot
Verspätung	Positive Abweichung vom Soll-Fahrplan
Via-Texte	Text, der Fahrgäste über den Verlauf einer Fahrt informiert (wichtige Zwischenhaltestellen)
VIS	Visualisierung: Dienst zum Austausch von Prozessdaten zur Visualisierung vom Fremdfahrzeugen in einer Leitstelle
XML	Extended Markup Language
Zubringer (-fahrt)	Fahrt, die Fahrgäste zu einem Anschlusspunkt bringt

8 Verweise

- HTTP** 22.6.2001
 <http://www.w3.org/Protocols/>
Einstiegsseite des W3-Konsortiums zu HTTP. Übersichtsseite für W3C-Dokumente rund um HTTP und Verweise zu anderen Quellen.
- HTTP/1.1-Spezifikation** Juni 1999
 <http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.html>
Spezifikation RFC2616 des Hypertext-Transport-Protocol (HTTP) der IETF.
- XML** 27.10.2001
 <http://www.w3.org/XML/>
Einstiegsseite des W3-Konsortiums zu XML. Übersichtsseite für W3C-Dokumente rund um XML und Verweise zu anderen Quellen.
- XML in 10 Punkten** 27.10.2001
 <http://www.w3.org/XML/1999/XML-in-10-points>
Kurzüberblick zur Bedeutung von XML. Deutschsprachig bei Verwendung eines Browsers mit deutschsprachiger Bedienoberfläche.
- XML Schema Part 0: Primer (Recommendation)** 25.05.2002
 <http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/>
Nicht-normative, verständliche Einführung in die Fähigkeiten von XML Schema, einer XML-basierten Auszeichnungssprache, durch die wie durch DTDs das Definieren von validierbaren XML-Datenstrukturen möglich ist.
 <http://www.edition-w3c.de/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502/>
- XML Schema Part 1: Structures** 25.05.2002
 <http://www.w3.org/TR/xmlschema-1/>
Teil 1 der normativen Beschreibung von XML Schema. In diesem Teil werden Aufbau und Bestandteile von XML Schema beschrieben.
 <http://www.edition-w3c.de/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502/>
- XML Schema Part 2: Data Types** 25.05.2002
 <http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/>
Teil 2 der normativen Beschreibung von XML Schema. In diesem Teil werden elementare Datentypen von XML Schema beschrieben.
 <http://www.edition-w3c.de/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/>

9 Englische Alias-Bezeichner

Folgende Tabellen enthalten die in dem SIRI-Standard spezifizierten Entsprechungen für die in der VDV-453-Schrift definierten Dienste und Elemente, die in internationalen Implementierungen zum Einsatz kommen.

9.1 Dienste

VDV453 Bezeichnung		SIRI Entsprechung	
Langbezeichnung	Abk.	Langbezeichnung	Abk.
Anschlussicherung Referenzdatendienst	REF-ANS	Connection Timetable Service	CT
Anschluss-Sicherung Prozessdatendienst	ANS	Connection Monitoring Service	CM
Dynamische Fahrgastinformation Referenzdatendienst	REF-DFI	Stop Timetable Service	ST
Dynamische Fahrgastinformation Prozessdatendienst	DFI	Stop Monitoring Service	SM
Visualisierung	VIS	Vehicle Monitoring Service	VM
Allgemeiner Nachrichtendienst	AND	General Message Service	GM

9.2 Root-Elemente und komplexe Subelemente

VDV453 Bezeichnung	SIRI Entsprechung
AbbringerFahrtLoeschen	DistributorDepartureCancellation
AbbringerInfo	DistributorInfoGroup
Abbringernachricht	Connection MonitoringDistributorDelivery
AboAND	GeneralMessageSubscriptionRequest mit GeneralMessageRequest
AboAnfrage	SubscriptionRequest
AboAntwort	SubscriptionResponse
AboASB	ConnectionMonitoringSubscriptionRequest
AboASBRef	ConnectionTimetableSubscriptionRequest mit ConnectionTimetableRequest
AboAZB	StopMonitoringSubscriptionRequest mit StopMonitoringRequest
AboAZBRef	StopTimetableSubscriptionRequest mit StopTimetableRequest
AboLoeschen	TerminateSubscriptionRequest
AboVIS	VehicleMonitoringSubscriptionRequest mit VehicleMonitoringRequest
ANDMeldung	InfoMessage
ANDNachricht	GeneralMessageDelivery

VDV453 Bezeichnung	SIRI Entsprechung
ASBFahrplanlage	MonitoredFeederArrival
AZBFahrplanlage	MonitoredStopVisit
AZBLinienspezialtext	StopLineNotice
AZBNachricht	StopTimetableDelivery (ST Service) StopMonitoringDelivery (SM Service)
AZBSondertext	StopNotice
Bestaetigung	ResponseStatus
DatenAbrufenAnfrage	DataSupplyRequest
DatenAbrufenAntwort	ServiceDelivery
DatenBereitAnfrage	DataReadyNotification
DatenBereitAntwort	DataReadyAcknowledgement
Direktruf	./ (to be added in VehicleJourneyInfo)
FahrtFilter	ConnectingJourneyFilter
FahrtID	FramedVehicleJourneyRef
FahrtInfo	VehicleJourneyInfo
HaltepositionsAenderung	StoppingPositionChangedDeparture
Status	Status
StatusAnfrage	CheckStatusRequest
StatusAntwort	CheckStatusResponse
Traktion	TrainBlockPart
VISFahrplanlage	VehicleActivity
VISNachricht	VehicleMonitoringDelivery
WartetBis	WaitProlongedDeparture
ZeitFilter	ConnectingTimeFilter
Zubringernachricht	ConnctionTimetableDelivery (CT Service) ConnectionMonitoringFeederDelivery (CM Service)

9.3 Weitere Elemente

Die Entsprechungen für die weiteren Elemente finden sich in der untenstehenden Tabelle. Es wird empfohlen, die SIRI-Dokumentation zum Vergleich heranzuziehen um evtl. Abweichungen der Definitionen zu identifizieren.

VDV453 Bezeichnung	SIRI Entsprechung
AbfahrtszeitASBPlan	AimedDepartureTime (CM Service)
AbfahrtszeitASBPrognose	ExpectedDepartureTime (CM Service)
Abfahrtszeit (AZBFahrplanlage)	AimedDepartureTime (SM Service)
IstAbfahrtPrognose (AZBFahrplanlage)	ExpectedDepartureTime (SM Service)
IstAbfahrtDisposition (AZBFahrplanlage)	./ (element to be added in MonitoredStopVisit)
AbfahrtszeitStartHst	OriginAimedDepartureTime
AbmeldeID	CleardownRef
AbolD	SubscriptionRef mit SubscriptionIdentifier
AboLoeschenAlle	All (in TerminateSubscriptionRequest)
AktHstnameKurz	StopPointRef (in MonitoredCall)
AnkunftszeitASBPlan	AimedArrivalTime (CM Service)
AnkunftszeitASBPrognose	ExpectedArrivalTime (CM Service)
Ankunftszeit (AZBFahrplanlage)	AimedArrivalTime (SM Service)
IstAnkunftPrognose (AZBFahrplanlage)	ExpectedArrivalTime (SM Service)
AnkunftszeitZielHst	Destination AimedArrivalTime
AnzahlFahrten	NumOfBlockParts
ASBID	ConnectionLinkRef
AufAZB	VehicleAtStop (SM Service)
AufHst	VehicleAtStop
AZBID	MonitoringRef
BetreiberID	OperatorRef
BetrieblicheFahrzeugnummer	VehicleRef (in EstimatedVehicleJourney /OperationalInfoGroup)
Betriebstag	DataFrameRef
DatenBereit	Ref. 9.2: Status
DatensatzAlle	AllData (in DataSupplyRequest)
Distanz	Percentage
EndHstnameKurz	DestinationShortName
Ergebnis	Status (in SubscriptionResponse)
FahrtBezeichner	DatedVehicleJourneyRef
Fahrtspezialtext	StopVisitNote
PrognoseMoeglich	Monitored
FahrzeugID	VehicleRef
Fehlernummer	ErrorCondition
Fehlertext	Description (in ResponseStatus)
FormatID	FormatRef
FruehesteAbfahrtszeit	StartTime (DepartureWindow in StopTimetableRequest)
FruehesteAnkunftszeit	StartTime (ArrivalWindow in ConnectionTimetableRequest) EarliestArrivalTime (ConnectingTimeFilter in ConnectionTimetableMonitoring)
HaltID	StopPointRef
HstSeqZaehler	VisitNumber

VDV453 Bezeichnung	SIRI Entsprechung
Hysterese	ChangeBeforeUpdate
KanalID	InfoChannelRef
KursNr	CourseOfJourneyRef
Latitude	Latitude (in VehicleLocation)
LinienID	LineRef
LinienNr	ExternalLineRef
LinienSpezialtext	LineNote
LinienText	PublishedLineName
Longitude	Longitude (in VehicleLocation)
MaxAnzahlFahrten	MaximumNumberOfCalls
MaxTextLaenge	MaximumTextLength
MeldungsID	InfoMessageIdentifier
NachHstnameKurz	StopPointRef (in OnwardCall)
Position	PositionOfTrainBlockPart
ProduktID	ProductCategoryRef
Prognose	Estimation
Prioritaet	./ (new element to be added in
RichtungsID	DirectionRef
RichtungsText	DirectionName
Sender	SubscriberRef
ServiceMerkmal	ServiceFeatureRef
SpaetesteAbbringerInfo	./ (new element to be added in MonitoredFeederArrival)
SpaetesteAbfahrtszeit	EndTime (DepartureWindow in StopTimetableRequest)
SpaetesteAnkunftszeit	EndTime (ArrivalWindow in ConnectionTimetableRequest) LatestArrivalTime (ConnectingTimeFilter in ConnectionTimetableMonitoring)
StartDienstZst	ServiceStartedTime
StartHstnameKurz	OriginRef (als Identifier) OriginShortName (als Kurzbezeichner)
StartHstnameLang	OriginName
TraktionsID	TrainPartRef
UmlaufNr	BlockRef
UmsteigeWillige	NumberOfTransferPassengers
UrsacheText	Reason
VerfallZst	InitialTerminationTime, ValidUntilTime
Verlaesslichkeit	
Verspaetung	Delay
VISID	VehicleMonitoringRef
Vorschauzeit	PreviewIntervall
WeitereDaten	MoreData
ZielHstnameKurz	DestinationShortName
ZielHstnameLang	DestinationName
Zst	RecordedAtTime
ZubringerHstnameLang	StopPointName

10 Anhang: Übertragung der Prognosequalität

Das Folgende sind Auszüge aus dem Gesamtdokument "Übertragung der Prognosequalität mittels der Schnittstellen VDV453/454" dessen aktuelle Version Sie auf der VDV-Website unter dem Menüpunkt Technik – Projekte – Ist-Daten-Schnittstellen (www.vdv.de/i-d-s-downloads.aspx) finden können.

10.1 Begriffsdefinitionen

Fahrplanabweichung/Pünktlichkeit	Differenz zwischen planmäßiger und tatsächlicher Ankunfts-, Abfahrts- oder Durchfahrtszeit einer Fahrt an einem bestimmten Ort; ist erst nach Vorliegen der betreffenden Ist-Meldung berechenbar und liegt dann fest.
Prognosewert	Vom Quellsystem-Betreiber im Rahmen seiner Prognosehoheit zu einem bestimmten Zeitpunkt kommunizierte prognostizierte Ankunfts- oder Abfahrtszeit (lt. Def.) eines bestimmten Verkehrsmittels an einem bestimmten Haltepunkt; kann sich mehrfach im Lauf der Fahrt (bei umlaufbezogener Prognose auch schon vor Fahrtbeginn) ändern.
Prognosehorizont	Differenz zwischen Zeitpunkt der Erstellung der Prognose und dem Zeitpunkt der tatsächlichen Ankunft bzw. Abfahrt der betreffenden Fahrt an einem bestimmten Haltepunkt
Prognoseabweichung	Differenz zwischen tatsächlicher und prognostizierter Ankunfts- bzw. Abfahrtszeit
Prognosequalität	Vom Quellsystem zusammen mit dem Prognosewert mitgeliefertes Maß/Kennziffer für den zu erwartenden Prognosefehler gemäß Definition. Bei Angabe der Prognosequalität in VDV454 ist das Zusammenspiel mit <i>PrognoseUngenau</i> zu beachten (s. Kapitel 6.1.16)
Quellsystem	System, welches Fahrten- und Prognosedaten generiert und über VDV-Schnittstellen für externe Zielsysteme bereitstellt (z.B. ITCS/ITCS, Regio-ITCS, ISTEP/RIS, ...)
Zielsystem	System, welches Fahrt- und Prognosedaten über VDV-Schnittstellen empfängt, ggf. weiterverarbeitet (z.B. zur

	Reisekettenbildung) und an Endnutzer (i.d.R. Fahrgäste) weiterleitet (z.B. stationäre DFI-Anzeiger, Fahrplanauskunft im Internet, mobile Medien), ...
--	---

10.2 Stufendefinition, Grenzwerte

Als Grenzwerte für die Konfidenzintervalle der Stufen 1 - 4 werden vorgeschlagen:

Prognosequalitätsstufe	unterer Grenzwert (früheste Ankunfts- /Abfahrtszeit)	oberer Grenzwert (späteste An- kunfts- /Abfahrtszeit)	Intervallbreite
1: Sehr sicher	- 1 min	+ 2 min	3 min
2: Ziemlich sicher	- 3 min	+ 6 min	9 min
3: Unsicher	- 8 min	+ 16 min	24 min
4: Sehr unsicher	- 20 min	+ 40 min	60 min
5: Prognose unmöglich	unbestimmt	unbestimmt	> 60 min

Die Stufe 5 hat keine zeitliche Ausprägung. Diese wird immer dann verwendet, wenn keine belastbare Aussage über die Prognosegenauigkeit getroffen werden kann, d.h. zu erwarten ist, dass die Prognose um mehr als 60 Minuten (-20/+40) "streut".

Die Übermittlung einer bestimmten Stufe bedeutet, dass aus Sicht des Quellsystems der Prognosefehler mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit innerhalb des angegebenen Intervalls liegen wird. Damit ist zwar keine "Garantie" seitens der Quellsysteme verbunden, aber es lässt sich mit relativ einfachen statistischen Tests nachträglich ermitteln, welches Konfidenzniveau tatsächlich eingehalten wurde. Außerdem ermöglicht diese Definition in der VDV-Schnittstelle, dass die Beteiligten je nach Konstellation und technisch-betrieblichen Möglichkeiten unterschiedliche zugesicherte Konfidenzniveaus vereinbaren, die dann beim Zielsystem spezifisch benutzt werden können. In einem ersten Schritt ist die Erzeugung und Nutzung dieser Stufen auch ohne derartige Zusicherungen (z.B. 95%) möglich.

In jedem Fall ist es Sache und Verantwortung der Betreiber des Zielsystems, mit den verschiedenen Liefersystemen auf Basis dieser Qualitätsstufendefinition vergleichbare Qualitätsvereinbarungen mit den Lieferanten zu treffen, um eine einheitliche Nutzung der Daten im Zielsystem zu ermöglichen.

Die Prognosestufe 1 z.B. ist demzufolge dadurch definiert, dass die Abweichung von der prognostizierten Zeit P mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit im Intervall $[P - 1 \text{ min}, P + 2 \text{ min}]$ liegt. Soweit keine zusätzlichen expliziten Intervallgrenzen in der Schnittstelle mit übergeben werden, ergeben sich also die Konfidenzintervallgrenzen in Verbindung mit dem jeweiligen Prognosewert aus der obigen Tabelle.

Darüber hinaus können optional explizite Intervallgrenzen übermittelt werden, die von denen durch obige implizite Regel definierten abweichen.

Falls das liefernde System zur Qualitätsstufe noch explizit ein Zeitintervall angibt, müssen Stufe und Intervallbreite konsistent sein, d.h. es darf keine Qualitätsstufe mitgegeben werden, deren Intervallbreite gem. obiger Definition kleiner ist als das explizit gegebene Intervall (Bsp.: das explizit definierte Intervall $[-5, +5]$ darf nur mit den Qualitätsstufe 3, 4 oder 5, nicht

jedoch mit 1 oder 2 geliefert werden.). Falls diese Bedingung nicht eingehalten wird, ist das Zielsystem frei, für die weitere Verarbeitung eine entsprechende Herunterstufung (im Bsp. etwa auf Stufe 3) vorzunehmen.

Eine wichtige Konsequenz dieser Definition ist, dass die Prognosequalität keine Eigenschaft ist, die sich auf die gesamte (Rest-)Fahrt bezieht, sondern nur zu einem bestimmten Zeitpunkt für ein bestimmtes Ereignis (Ankunft/Abfahrt an einem bestimmten Halt) in der Zukunft gilt. Insbesondere kann sich vor allem bei längeren Fahrten mit größeren Haltabständen (z.B. Schienen-Fernverkehr) die Prognosequalität allein aufgrund des stark unterschiedlichen Prognosehorizonts an den verschiedenen Halten unterscheiden.

10.3 Fortschreibungsregel

Es erscheint sinnvoll, für die Prognosequalitätsstufe eine Fortschreibungsregel zu definieren, wie sie für die Mitteilung der aktuellen Fahrplanlage einer Fahrt in der VDV454 bereits verwendet wird. Solange kein Wissen über weitere Probleme im Fahrtverlauf vorliegen, soll die Einstufung für die nächste erreichbare Haltestelle auch für die weiteren übernommen werden. Sollte aufgrund von Staumeldungen oder vorliegenden Signalstörungen vorhersehbar sein, dass das Fahrzeug später im Laufweg Probleme bekommen wird, dann verschlechtern sich von da ab die Stufe und evtl. auch die berechneten Grenzen. Die Werte sollten dann entsprechend von da ab auf dem weiteren Fahrtverlauf fortgeschrieben werden.

Die Prognosequalität für Ereignisse, die ferner in der Zukunft liegen, grundsätzlich herabzustufen, wird von der Arbeitsgruppe als unrealistisch eingestuft. Die rein theoretische Möglichkeit, dass ein Fahrzeug jederzeit liegen bleiben kann, bedeutet ja nicht, dass Mobilität im ÖV überhaupt nicht zuverlässig planbar wäre. Im Gegenteil gibt es für die meisten Verkehre gute Erfahrungswerte mit welchen Abweichungen vom Fahrplan zu rechnen ist. Eine Prognose für eine Abfahrt oder Ankunft, die weiter in der Zukunft liegt, sollte in der Qualitätseinstufung also nicht schlechter als der übliche Erfahrungswert für die Abweichung dieses Verkehrs eingestuft werden. Wenn beispielsweise bei einer bestimmten Fahrt bekannt ist, dass die übliche Verspätung nicht mehr als 2 Minuten beträgt und derzeit keine weiteren Probleme bekannt sind, ist es durchaus gerechtfertigt, dieser Fahrt die Qualitätsstufe 1 zuzuordnen, auch wenn das Ende der Fahrt noch Stunden entfernt liegt.

Diese Erfahrungswerte sind zwischen den Lieferanten der Fahrpläne, den ITCS-Betreibern und den Betreibern der Auskunftssysteme abzustimmen. Ihre Festlegung erfordert Kenntnis und Erfahrungswerte aus dem Betrieb der jeweiligen Verkehre. Diese erfahrungsgestützte Qualitätseinstufung kann auf Ebene des Verkehrsmitteltyps, der Linien, einzelner Fahrten oder Wochentagstypen und Uhrzeiten erfolgen.

In gleicher Weise kann übrigens eine Einstufung von Verkehren durchgeführt werden, die gar keiner Überwachung durch ein ITCS unterliegen, z.B. weil sie erst an einem Tag in der Zukunft durchgeführt werden, weil ihnen die notwendige Fahrzeugausrüstung fehlt oder sie durch kein ITCS erfasst werden.

Eine weitere Möglichkeit – die in diesem Vorschlag einstweilen nicht verfolgt wird – ist, diese Erfahrungswerte für die Zuverlässigkeit auch über eine geeignet erweiterte VDV-Schnittstelle vom Fahrbetreiber (auf dem Weg über sein jeweiliges ITCS) ins Auskunftssystem zu übertragen. Da es sich hierbei um Werte handelt, die sich auf Soll-Fahrpläne beziehen, wäre hierzu eine Erweiterung der REF-AUS-Syntax denkbar, die analog der hier skizzierten Erweiterung der AUS-Syntax zu gestalten wäre. Die Bedeutung der Werte wäre dann eben nicht mehr eine Zuverlässigkeitsbewertung der mitgegebenen Prognosewerte, sondern eine Zuverlässigkeitsbewertung der geplanten Fahrten im oben beschriebenen Sinn. Die Daten für die Prognosequalitäten bei pünktlichen Verkehren liefern dabei eine erste, schon sehr gute Schätzung für diese Zuverlässigkeitsbewertungen. Ggf. lassen sich diese durch Auswertung von historischen Daten zu Startverspätungen noch schärfen.

Beispiel für die Fortschreibungsregel:

Haltestellenfolge einer Fahrt	Halt A	Halt B	Halt C	Halt D	Halt E
Soll-Fahrplanzeit	06:47	07:24	07:53	08:18	08:49
Prognosezeiten und -stufen					
Beispiel 1:		07:29 Stufe 1			
Beispiel 2:		07:29 Stufe 3		08:23 Stufe 2	
Beispiel 3:		07:24 Stufe 1	07:53 Stufe 2		

Tabelle 18: Drei Beispiele für die Übermittlung von Prognosequalitätsstufen mit Hilfe der Fortschreibungsregel, die fehlenden Werte werden implizit fortgeschrieben.

Tabelle 18 zeigt drei Beispiele, wie mit Hilfe der Fortschreibungsregel die Prognosestufen für die zukünftigen Halte einer Fahrt dargestellt werden können. Die Fahrt im Beispiel fährt entlang der fünf Halte A bis E. Die Sollfahrplanzeiten sind in der ersten Tabellenzeile angegeben. Die Fahrt befindet sich jetzt um 06:50 aktuell zwischen A und B.

In Beispiel 1 wird die Prognosezeit für den Halt B mit 07:29 angegeben. Die Fahrt ist also aller Voraussicht nach in B gegenüber dem Sollfahrplan um 5 Minuten verspätet. Die Prognosestufe 1 zeigt an, dass die zu erwartende Schwankung um den prognostizierten Wert herum innerhalb der Toleranzwerte der Qualitätsstufe 1 liegen wird. Aufgrund der Fortschreibungsregel kann man in gleicher Weise für die weiteren Halte C, D und E von einer Verspätung von 5 Minuten mit Prognosestufe 1 ausgehen.

Im zweiten Beispiel liegt ebenfalls für B eine prognostizierte Verspätung von 5 Minuten vor. Diesmal ist die Unsicherheit aber erheblich größer. Daher wird nur Prognosestufe 3 vergeben. Da in diesem Beispiel zwischen C und D Fahrzeitreserven angenommen werden, wird für D eine Verbesserung der Prognosequalität auf 2 signalisiert (bei gleichbleibender Verspätungsprognose von 5 Minuten).

Im dritten Beispiel wird für den Halt B eine pünktliche Abfahrt mit Prognosestufe 1 übermittelt. Bei diesem Beispiel geht man davon aus, dass die weitere Prognose für die Fahrt bei Überschreitung eines Prognosehorizonts von mehr als einer Stunde größere Schwankungen enthalten wird. Daher wird für die Halte nach 07:50 eine schlechtere Prognosestufe angezeigt. Wegen der Fortschreibungsregel reicht es, dies explizit für Halt C (Stufe 2) zu übermitteln.

In Tabelle 19 sind die Werte, die sich aufgrund der Fortschreibungsregel implizit ergeben, ohne ausdrücklich übertragen werden zu müssen, in grau eingetragen.

Haltestellenfolge einer Fahrt	Halt A	Halt B	Halt C	Halt D	Halt E
Soll-Fahrplanzeit	06:47	07:24	07:53	08:18	08:49
Prognosezeiten und -stufen					
Beispiel 1:		07:29 Stufe 1	07:58 Stufe 1	08:23 Stufe 1	08:54 Stufe 1
Beispiel 2:		07:29 Stufe 3	07:58 Stufe 3	08:23 Stufe 2	08:54 Stufe 2
Beispiel 3:		07:24 Stufe 1	07:53 Stufe 2	08:18 Stufe 2	08:49 Stufe 2

Tabelle 19: Die gleiche Tabelle mit den obigen Beispielen. Die Werte, die sich implizit mittels der Fortschreibungsregel ergeben, sind in grau eingetragen.