
VDV-Schrift

452

12/2023

VDV-Standardschnittstelle Liniennetz/Fahrplan

inkl. Erweiterungen:

- Anschlussdefinitionen einschließlich deren Gültigkeit
- Gebietskörperschaften
- Elektromobilität

Version: 1.6.2

Gesamtbearbeitung

Ausschuss für Telematik und Informationssysteme (ATI)

Unterausschuss Intermodales Transport Control System (UA ITCS)

VDV-Standardschnittstelle Liniennetz/Fahrplan

inkl. Erweiterungen:

- Anschlussdefinitionen einschließlich deren Gültigkeit
- Gebietskörperschaften
- Elektromobilität

Version: 1.6.2

Sachbearbeitung

Arbeitsgruppe "Soll-Daten-Schnittstellen"

Autorenverzeichnis

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Version waren u. a. Mitglied in der Arbeitsgruppe:

Adlers-Flügel, Sebastian, Trapeze Group Deutschland GmbH, Hamburg
Arnsberger, Peter, Mentz GmbH (MDV), München
Baudis, Arne, Dipl.-Ing., BBR Verkehrstechnik GmbH, Braunschweig
Beck, Michael, Dipl.-Inform., INIT Mobility Software Solutions GmbH, Karlsruhe
Bessler, Stefan, Dipl.-Ing., Stadtwerke München GmbH, München
Breiden, Marc, MOVEO Software GmbH, Potsdam
Dejaco, Patrick, Dr., Südtiroler Transportstrukturen AG, Bozen
Düx, Wilfried, Mentz GmbH (MDV), München
Duisberg, Christian, PSI Transcom GmbH, Berlin
Dury, Gerald, Dipl.-Inform. (FH), Trapeze Switzerland GmbH, Neuhausen am Rheinfl
Eckardt, Frithjof, Eckardt Software Management GmbH, Hannover
Gaidies, Claas, Hamburger Berater Team GmbH, Hamburg
Gebhardt, Linus, TMG TeleMatrik GmbH, Lauterach
Klos, Volkmar, Unternehmensberatung für Verkehr und Technik GmbH (UVT), Mainz
Koch, Oliver, IVU Traffic Technologies AG, Berlin
Lietz, Torsten, T-Systems International GmbH, Hamburg
Locurcio, Altomaro, Dipl.-Ing., AL-Engineering AG, Dillingen
Roth, Felix, Trapeze Switzerland GmbH, Neuhausen am Rheinfl
Ruff, Thomas, ATRON electronic GmbH, Markt Schwaben
Schenkenberger, Frank, INIT Mobility Software Solutions GmbH, Karlsruhe
Schmidt, Andreas, Unternehmensberatung für Verkehr und Technik GmbH (UVT), Mainz
Siaden Ortega, Ute, Eckardt Software Management GmbH, Hannover
Sielemann, Sebastian, PTV AG, Karlsruhe
Sinhuber, Philipp, ebusplan GmbH, Aachen
Spinner, Josef, COS Ges. für Computersysteme, Organisation und Softwareentwicklung mbH, Oberkirch
Srocka, Joachim, IVU Traffic Technologies AG, Berlin
Stimmerling, Rainer, Verkehrsautomatisierung Berlin GmbH, Berlin
Stober, Norman, Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH, München
Thiesing, Gustav, Dipl.-Ing., BLIC GmbH, Braunschweig
Vogel, Arnd, Dipl.-Geogr., PTV AG Karlsruhe Hauptsitz, Karlsruhe
Bruns, Winfried, Dipl.-Kfm., T23 Informationsverarbeitung, VDV, Köln
Dohmen, Claus, Dr., T25 Betriebliche Digitalisierung: Zentrale Systeme, VDV, Köln

Inhaltsverzeichnis

1	VORWORT ÖPNV-DATENMODELL 5.0	10
1.1	Das ÖPNV-Datenmodell als Orientierungsrahmen für die Datenmodellierung im Personenverkehr	10
1.2	Die VDV-Schnittstellen-Initiative ÖPNV-Datenmodell	10
2	DEFINITIONEN	11
3	ZIELSETZUNG	12
4	ABGRENZUNG	13
5	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	14
5.1	Datenumfang	15
5.2	Datenfluss	15
5.3	Schnittstellendateien	16
5.4	SQL-Zugriff	16
5.5	Anforderungen an die Daten	16
6	ANWENDUNGSBEREICHE	18
6.1	Export Liniennetz/Fahrplan	18
6.2	Import Liniennetz/Fahrplan	18
6.3	Datenaustausch Liniennetz/Fahrplan	18
7	KOMPATIBILITÄT	20
8	KOMPATIBLE PRODUKTE	21
8.1	Verwendung der Relationen	21
9	SCHNITTSTELLENBESCHREIBUNG LINIENNETZ/FAHRPLAN	22

9.1	Aufbau des Datenmodells	22
9.1.1	Notationen	22
9.1.2	Datentypen	23
9.1.3	Zeiten	23
9.1.4	Diagramm des Datenmodells	23
9.2	Übersicht über die Relationen	26
9.3	Kalenderdaten	28
9.3.1	BASIS_VER_GUELTIGKEIT (993)	28
9.3.2	MENGE_BASIS_VERSIONEN (485)	29
9.3.3	FIRMENKALENDER (348)	30
9.3.4	MENGE_TAGESART (290)	31
9.4	Ortsdaten	32
9.4.1	MENGE_ONR_TYP (998)	32
9.4.2	MENGE_ORT_TYP (997)	33
9.4.3	REC_OM (295)	34
9.4.4	REC_HP (229)	35
9.4.5	REC_ORT (253)	36
9.5	Betriebsdaten	39
9.5.1	FAHRZEUG (443)	39
9.5.2	ZUL_VERKEHRSBETRIEB (992)	40
9.5.3	MENGE_BEREICH (333)	41
9.5.4	MENGE_FZG_TYP (293)	42
9.5.5	REC_ANR (996)	43
9.5.6	REC_ZNR (994)	44
9.6	Netzdaten	45
9.6.1	REC_SEL (299)	45
9.6.2	REC_SEL_ZP (995)	46
9.6.3	MENGE_FGR (222)	47
9.6.4	ORT_HZTF (999)	48
9.6.5	SEL_FZT_FELD (282)	49
9.6.6	REC_UEB (225)	50
9.6.7	UEB_FZT (247)	51
9.6.8	MENGE_FAHRTART (332)	52
9.6.9	FLAECHEN_ZONE (571)	53
9.6.10	FL_ZONE_ORT (539)	54
9.6.11	MENGE_FLAECHEN_ZONE_TYP (572)	55
9.6.12	SEL_FZT_FELD_ZP (540)	56

9.7	Liniendaten	58
9.7.1	LID_VERLAUF (246)	58
9.7.2	REC_LID (226)	61
9.8	Fahrplandaten	63
9.8.1	REC_FRT (715)	63
9.8.2	REC_FRT_HZT (308)	66
9.8.3	REC_UMLAUF (310)	67
9.9	Anschlussdaten	68
9.9.1	EINZELANSCHLUSS (432)	68
9.9.2	REC_UMS (232)	71
10	ERWEITERUNG FLÄCHENZONEN	73
11	ELEKTROMOBILITÄT	76
11.1	Glossar	76
11.2	Ausgangslage	78
11.3	Nachladen an der Haltestelle	80
11.4	Nachladen im Betriebshof während des Umlaufs	81
11.5	In Motion Charging	81
11.6	Überblick	81
11.7	MENGE_BATTERIE_TYP (601)	82
11.8	LADESTATION (602)	83
11.9	LADEPUNKT (603)	84
11.10	LADEPUNKT_ORT (604)	85
11.11	LADEPROFIL (605)	86
11.12	LADEPUNKT_LADEPROFIL (606)	87
11.13	FZG_TYP_LADEPROFIL (608)	88
11.14	LADE_VORGANG (607)	89

12	EUROPÄISCHE NORMEN	91
12.1	NeTEx und VDV-Schrift 462	91
12.2	Gegenüberstellung VDV452 Deutsch - Englisch - Transmodel	91
13	AUSBLICK UND OPTIONEN	93
	IMPRESSUM	94

ÄNDERUNGSHISTORIE

Die **Version 1.3** enthält zusätzlich zu den Vorgängerversionen die Definition von "Anschlussdaten für ITCS". Hiermit wird ermöglicht, Informationen über geplante Anschlüsse von einem Planungssystem an ein ITCS zu übermitteln.

In **Version 1.4** wurden Zwischenpunkte für Linienfahrwege eingeführt, um eine geographische Abbildung zu unterstützen.

In **Version 1.5** wurde die Modellierung von Flächenzonen, Verweise auf die neue europäische Norm NeTeX und Erweiterungen im Bereich Einzelanschluss hinzugefügt.

In **Version 1.6** wurde die Modellierung der Elektromobilität hinzugefügt

Datum	Bearbeiter	Änderung	Neue Version
16.11.2004	W. Bruns	Einfügen Kapitel 10: Erweiterung "Anschlussicherung" Ergänzung der Kapitel 5.1 und 8.2 um Anschlussdaten Bei der Erstellung der Version 1.2 sind die Dateikennungen für die Tabelle BASIS_VER_GUELTIGKEIT und MENGE_BASIS_VERSIONEN vertauscht worden. Falsch: BASIS_VER_GUELTIGKEIT 485 MENGE_BASIS_VERSIONEN 993 Korrektur: BASIS_VER_GUELTIGKEIT 993 MENGE_BASIS_VERSIONEN 485	1.3
2.3.05	W. Bruns	Korrektur ZUB_ORT_REF_ORT auf Datentyp "decimal (6)"	
8.3.05	W. Bruns	Ergänzung des Ausblicks um FAHRT_TYP_NR	
14.3.05	W. Bruns	Eingefügt: PSIttrafficITCS	
24.6.05	W. Bruns	Korrektur der Einleitung Kapitel 10: LinienID, RichtungSID	1.4
9.10.2007	W. Bruns	Einarbeitung der Wertebereichänderungen 1 bis 5 und Ergänzungen zu REC_ORT aus Anhang 12	1.4
29.10.2007	Christian Rossol, PTV AG	Abbildung des geografischen Verlaufs von Linienfahrwegen. Der neue Typ "Routenzwischenpunkt" in der Tabelle "MENGE_ONR_TYP" ermöglicht eine eindeutige Abgrenzung von den bestehenden Ortsmarken, so dass keine Interpretationsprobleme zu erwarten sind. Die Koordinateninformationen werden aus der Tabelle "REC_ORT" bezogen. Im Einzelnen: 45: Ergänzung Tabellen-Nr. für die Tabelle "Menge-FahrtArt" S. 51: Erweiterung der Tabelle "MENGE_ONR_TYP" um den Typ (ONR_TYP_NR) "5" (=Routenzwischenpunkt) S. 55: Erweiterung der Gültigkeit für "ONR_TYP_NR" der Tabelle "REC_ORT" bis zum Wert "5" S. 65: Erweiterung der Tabelle "REC_SEL_ZP" um die Spalte "ZP_LFD_ID"	

4.12.2007	Gerald Dury	In REC_ORT das Attribut POINT_HEADING eingefügt, das beschreibt die Einfahrtsrichtung an den Haltepunkt. Das ist ein wichtiges Attribut für die GPS-Ortung, welches auch von den Planungssystemen an die ITCS-Systeme weitergeleitet werden soll. Die Erweiterung des Wertebereich von der Zonewabe auf 1..99999 gemäss Änderungs-Dokument im Internet	
10.12.2007	Winfried Bruns	Transmodel Äquivalente	
19.5.2008	Winfried Bruns	Englische Bezeichnung für UEB_FAHRZEIT in UEB_FZT korrigiert auf TO_POINT_NO	1.4a
01.10.2009	Winfried Bruns	Eingefügt: Tabelle Lid_Verlauf, Attribut BEDARFSHALT	
3.4.2013	Winfried Bruns	Zusätzliche Attribute für LID_VERLAUF, REC_ORT, REC_FRT	1.5
3.4.2013	Winfried Bruns	Zusätzliche Attribute für EINZELANSCHLUSS	1.5
3.4.2013	Winfried Bruns	Erweiterung Flächenzonen	1.5
23.4.2013	Winfried Bruns	Einfügung Durchbindung in REC_FRT	1.5
9.5.2013	Winfried Bruns	Attribut produktiv Kommentar gem Telko am 26.6.13 eingefügt	1.5
2.5.2019	Winfried Bruns	Ergänzung DLID in REC_LID, DFID in REC_FRT, TLID Kapitel 9.8.3 REC_UMLAUF: Die Beschreibung von END_ORT ergibt keinen Sinn: "Ortsnummer des Anfangsortes eines Umlaufes" "Anfangsortes" soll vermutlich "Endortes" heißen. Kapitel 9.2: FL_ZONE_ORT: Zuordnung der zu den Flächenzonen. In der Tabelle "EINZELANSCHLUSS (432)" das Attribut "ABB_ORT_REF_ORT" 2 x erwähnt wird, dafür fehlt das Attribut "ABB_ONR_TYP_NR". In der Tabelle "EINZELANSCHLUSS (432)" wird leider das Attribut "ZUB_ORT_REF_ORT" 2 x erwähnt wird, dafür fehlt das Attribut "VON_ORT_REF_ORT".	1.5 inkl. CRs 2019
31.5.2019	Gerald Dury	Umbenennung des am 2.5.19 vorgeschlagenen Feldes "DLID" in "LinienID"	
6.6.2019	Winfried Bruns	Das Kapitel 9.1.3 wurde gem. Beschluss der AG vom Februar 2015 gestrichen.	
10.10.2020	Felix Roth	Kapitel 11 Elektromobilität hinzugefügt und Referenzen ergänzt	1.6.1
13.07.2023	Felix Roth	- Zusätzliche Attribute in: REC_HP, REC_ORT, REC_LID - Anpassungen Beschreibung: HST_NR_INTERNATIONAL, BEDARFSHALT, LinienID, FahrtBezeichner - neuer Constraint in: REC_HP - Anpassung Datentyp/Wertebereich: HST_NR_INTERNATIONAL, EINFANGBEREICH, FGR_TEXT, FL_ZONE_TYP_NR, LADESTATION_ID, LADEPUNKT_ID, ONR_TYP_NR - Anpassung Beschreibung der Tabelle LID_VERLAUF sowie ergänzende Hinweise für Umgang bei zirkulären Umläufen	1.6.2
20.07.2023	Claus Dohmen	Anpassungen in Kapitel 7&8: - Keine Zertifizierung durch VDV - Streichung der stark veralteten Kompatibilitätslisten Redaktionelle Anpassungen Titelseite, Autorenverzeichnis, Impressum	1.6.2
30.10.2023	Claus Dohmen	Einarbeitung Umfrageergebnisse: Wertebereichserweiterungen für EINAN_NR (9.9.1 und 9.9.2) und FZG_NR (9.5.1)	1.6.2

Der Kern dieser VDV-Schrift ist seit der Version 1.0 aus dem Jahre 1999 unverändert. Änderungen beschränken sich im Wesentlichen auf Wertebereiche und wenige Ergänzungen der Strukturen, die die Abwärtskompatibilität der Schnittstelle nicht beeinflussen sollten.

1 Vorwort ÖPNV-Datenmodell 5.0

1.1 Das ÖPNV-Datenmodell als Orientierungsrahmen für die Datenmodellierung im Personenverkehr

Nach der ersten Veröffentlichung der VDV-Schrift "ÖPNV-Datenmodell" ist dieses, jenseits der deutschen Grenzen häufig unter dem Namen "VDV-Datenmodell", zu einer nicht mehr wegzudenkenden Grundlage für die Datenmodellierung im ÖPNV geworden. Viele Systemanbieter haben sich am ÖPNV-Datenmodell orientiert und ihr eigenes Produktdatenmodell auf seiner Basis entwickelt.

Vielleicht gerade wegen des großen Erfolgs des ÖPNV-Datenmodells wurden jedoch zunehmend Forderungen an den VDV herangetragen, über die Leistung des ÖPNV-Datenmodells hinaus, die als Basis im Sinne einer allgemein verständlichen Sprachregelung zu verstehen ist, auch praxisorientiertere Lösungen zu forcieren. Die Vorstellungen gingen hin zu sofort einsetzbaren Standardschnittstellen, die Standard-Softwaremodule ohne größeren Aufwand miteinander kommunizieren lassen.

1.2 Die VDV-Schnittstellen-Initiative ÖPNV-Datenmodell

Aus diesem Grunde hat sich der VDV im Jahre 1998 entschlossen, eine Initiative ins Leben zu rufen, die unter dem Titel "Schnittstellen-Initiative ÖPNV" die Realisierung von standardisierten Datenschnittstellen auf der Basis des ÖPNV-Datenmodells fördern soll.

Diese Schnittstellen stellen grundsätzlich einen Ausschnitt aus dem ÖPNV-Datenmodell dar. Es handelt sich also nicht um eine neue Festlegung, sondern vielmehr um eine konsequente Anwendung des auf der Basis des langjährigen Forschungsprojektes veröffentlichten ÖPNV-Datenmodells. Eine exaktere Beschreibung und die Ergänzung um technische Spezifikationen für die Datenübertragung sowie funktionelle Aspekte führt jedoch zu einer größeren Praxistauglichkeit, als dies mit dem reinen ÖPNV-Datenmodell möglich war.

Die vorliegende VDV-Schrift enthält die erste Schnittstellen-Definition aus dieser Initiative. Sie betrifft den **Teilbereich "Liniennetz und Fahrplan"**. Die Definition zeichnet sich im Vergleich zum ÖPNV-Datenmodell durch folgende Eigenschaften aus:

- Neben dem bereits in früheren Versionen des ÖPNV-Datenmodells geforderten SQL-Zugriff wird alternativ ein Dateiformat für den Offline-Datentransfer definiert (vgl. VDV-Schrift 451).
- Der Mindestumfang des Datenmodells wird eindeutig festgelegt.
- Für die einzelnen Attribute der Nutzersicht werden Wertebereiche restriktiver definiert.
- Die Beschreibung der einzelnen Attribute wurde inhaltsreicher und damit präziser erfasst.

Ergänzende Informationen und Downloads finden sich auch auf der Fach-Website des VDV (WWW.VDV.DE/oepnv-datenmodel.aspx)

2 Definitionen

VDV-Standschnittstelle "Liniennetz/Fahrplan"

Schnittstellendefinition auf der Basis des ÖPNV-Datenmodells zur Übertragung von Liniennetz- und Fahrplandaten. Sie besteht aus der Definition des Datenmodells und den beiden Zugriffsmöglichkeiten SQL und ÖPNV-Dateiformat.

VDV-Datenbank

Relationale Datenbank gem. ÖPNV-Datenmodell. Der jeweilige Ausschnitt wird durch die Beschreibung des Datenmodells der VDV-Standschnittstellen festgelegt. Die VDV-Datenbank kann Teil einer produktspezifischen Datenhaltung sein. Die Übertragung von Daten in und von der VDV-Datenbank kann über SQL oder im ÖPNV-Dateiformat erfolgen.

ÖPNV-Dateiformat

Qualifiziertes ASCII-Datenformat für die Offline-Datenübertragung von im ÖPNV-Datenmodell spezifizierten Daten.

VDV-Standschnittstellen-Kompatibilität

Ein Software-System ist als kompatibel anzusehen, wenn es in der Lage ist, Daten in die VDV-Datenbank zu exportieren bzw. daraus Daten zu importieren. Dabei ist es unerheblich, ob dies über Dateien im ÖPNV-Dateiformat oder über einen direkten SQL-Zugriff auf die VDV-Datenbank geschieht. In jedem Falle müssen aber die unter 5.5 beschriebenen Funktionalitäten und Konsistenzprüfungen eingehalten werden. Bei Widersprüchen zwischen der vorliegenden Schrift und der Schrift "ÖPNV-Datenmodell" (insbesondere im Wertebereich der Attribute) ist dies als Fortentwicklung zu verstehen. Ausschlaggebend sind also die Angaben in diesem Dokument.

Planungsprogramm

Software für die Fahr- und Dienstplanung im ÖPNV

ITCS

Intermodal Transport Control System (ITCS) ist die neue Bezeichnung für Rechner gestützte Betriebsleitsysteme (ITCS), die dem gewachsenen Leistungsspektrum dieser Systeme Rechnung trägt.

LMS

Lademanagementsystem (LMS) zur Ermittlung einer Ladestrategie für Fahrzeuge im Betriebshof unter Berücksichtigung der verfügbaren Anschlussleistung sowie der betrieblichen Anforderungen.

3 Zielsetzung

In den Verkehrsbetrieben sind Software-Module verschiedener Hersteller im Einsatz. Zwischen diesen Softwaremodulen ist häufig ein Datenaustausch notwendig. Insbesondere besteht ein Bedarf an aktuellen Fahrplandaten aus der Verkehrsplanung bei den verschiedenen Fachbereichen des Betriebs und auch in der Öffentlichkeit, zum Beispiel für die:

- Betriebsüberwachung und Steuerung mit einem ITCS
- Statistik
- Fahrgastzählung
- Schwerbehindertenzählung
- Dienstplanung und Personaldisposition
- Dynamische Fahrgastinformation
- Fahrplanauskunft
- Betriebshofmanagementsysteme

Die Realisierung der gewünschten Informationsflüsse ist mit großem Aufwand verbunden, insbesondere wenn in jedem Einzelfall spezifische Schnittstellen geschrieben werden müssen.

Die Standardisierung von Schnittstellen für den Austausch von Daten zwischen Softwaresystemen im ÖPNV im Rahmen der "Schnittstelleninitiative ÖPNV-Datenmodell" verfolgt daher die folgenden Ziele:

- generelle Minimierung von Individualschnittstellen
- Vermeidung mehrfacher Datenpflege
- klare Dokumentation der Standardschnittstellen
- Schnittstelle unabhängig von beteiligten Systemen
- Einsatz der gleichen Schnittstelle bei jedem Verkehrsunternehmen (Standardprodukt)
- System-übergreifende Transparenz der Daten.
- Wichtige numerische oder alphanumerische Datenfelder (Schlüsselattribute) sind in beiden Systemen identisch belegt.
- einheitlicher Anforderungskatalog der VU

4 Abgrenzung

Die vorliegende Schnittstellenbeschreibung der VDV-Standardschnittstelle "Liniennetz/Fahrplan" umfasst ausschließlich die Daten zur Beschreibung des Liniennetzes und des Fahrplans. Sie stellt damit einen Ausschnitt aus dem ÖPNV Datenmodell V.4.1 dar.

Das ÖPNV-Datenmodell 5.0 betrachtet ausschließlich die Datenstrukturen der Schnittstellen zwischen Softwaremodulen im ÖPNV. Die individuellen, internen Datenstrukturen der Systeme sind nicht Gegenstand dieser Spezifikation und werden (anders als bei früheren Versionen des ÖPNV-Datenmodells) auch bei einer eventuellen Kompatibilitätsprüfung nicht berücksichtigt.

In vielen Fällen wird es jedoch Sinn machen, auch das produkteigene Datenmodell am ÖPNV-Datenmodell zu orientieren.

5 Allgemeine Beschreibung

Zweck der **VDV-Standardschnittstelle "Liniennetz/Fahrplan"** ist es, Liniennetzdefinitionen und Fahrpläne aus einem Quellsystem in ein Zielsystem zu übertragen. In der Regel werden die Fahrplandaten aus einem (Fahr- und Dienst-) Planungsprogramm der Verkehrsplanung weitergegeben an Konsumentensysteme zur Betriebsüberwachung und Steuerung (ITCS), Kosten-Controlling und/oder zur Veröffentlichung.

Bei einer Übertragung aus einem Planungssystem in ein ITCS können die Daten im ITCS durch den Benutzer mit ITCS-spezifischen Daten ergänzt werden, die im Folgenden als "ITCS-spezifische Daten" bezeichnet werden.

Beispiele von Daten, die im ITCS gepflegt werden und in der **VDV-Standardschnittstelle "Liniennetz/Fahrplan"** nicht abgebildet sind:

- Lichtsignalbeeinflussungs-Parameter
- Funkparametrierung für das ITCS
- Daten für die dynamische Fahrgastinformation.
 - Haltestellen-bezogene Zusatzinformationen
 - freie Texte
 - Unterscheidung Soll-Ist-Vergleich oder Kombination

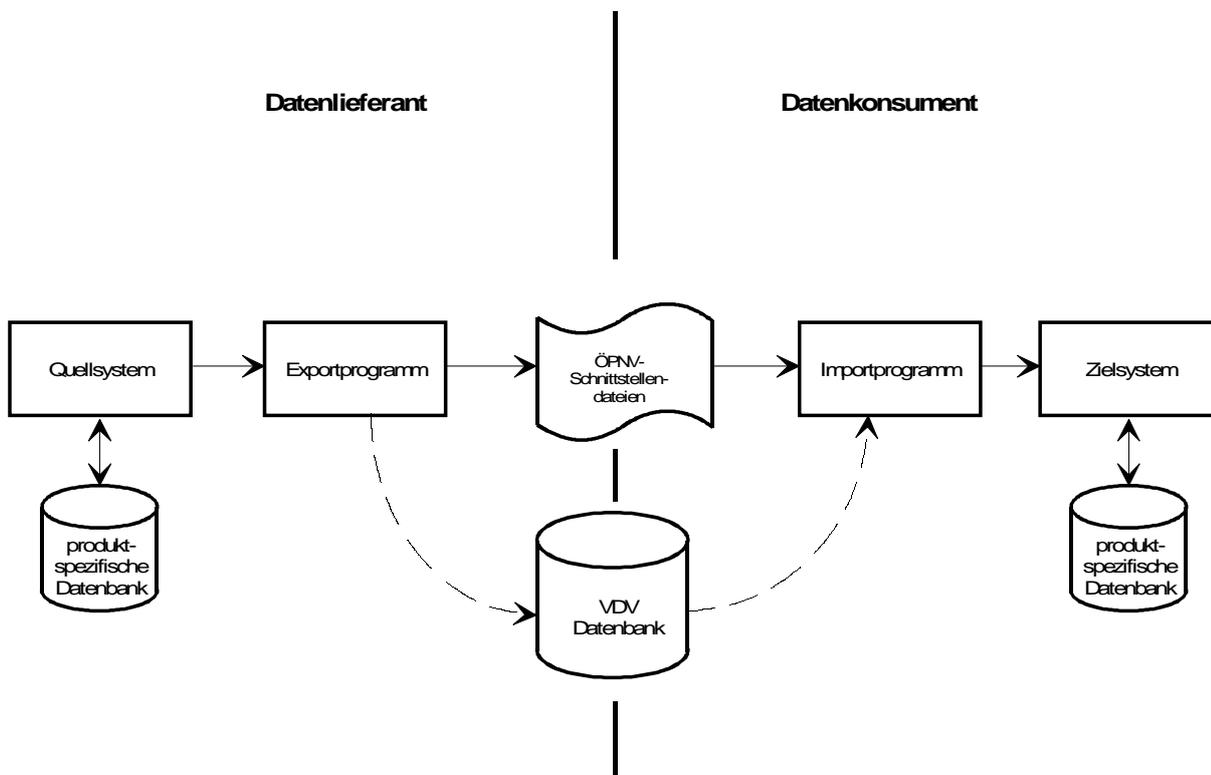
Bei einer erneuten Datenübernahme aus der **VDV-Standardschnittstelle "Liniennetz/Fahrplan"** müssen die ITCS-spezifischen Daten, die im ITCS-Datenbestand schon vorhanden sind, berücksichtigt werden.

5.1 Datenumfang

Die VDV-Standardschnittstelle "Liniennetz/Fahrplan" umfasst folgende Daten:

- Kalenderdaten (Tagesarten und deren Gültigkeit im Firmenkalender)
- Betriebsdaten (Fahrzeugbestand, -arten, Ansagetexte und Zieltexte)
- Ortsdaten (Haltestellen, Haltepunkte, Baken, Betriebshöfe)
- Netzdaten (Strecken, Entfernungen, Fahrzeitgruppen, Fahrzeiten, Haltezeiten)
- Liniendaten (Linien und Linienverläufe für verschiedene Routen)
- Fahrplandaten (Fahrten und fahrtabhängige Haltezeiten, Fahrzeugumläufe)
- Mit Kapitel 9.1 wurden in Version 1.3 auch Anschlussdaten in die Schnittstelle aufgenommen, die die Übergabe von Anschlussdefinitionen einschließlich deren Gültigkeit z. B. von einem Planungssystem an ein ITCS ermöglichen und damit die Voraussetzung für eine Sicherung von Anschlüssen schaffen.
- Mit Kapitel 10 wurde in der Version 1.5 die Möglichkeit geschaffen, Flächenzonen bzw. Gebietskörperschaften zu verwenden
- Mit Kapitel 10 wurde in der Version 1.6.1 die Möglichkeit geschaffen, Attribute der Elektromobilität zu übertragen.

5.2 Datenfluss



5.3 Schnittstellendateien

Der Datenaustausch mittels Schnittstellendateien ist bei folgenden Gegebenheiten notwendig:

- Daten werden von einem Fremdsystem importiert oder exportiert, evtl. werden die Daten auf einer anderen Hardware-Plattform weiterverwendet.
- Daten müssen mit marktüblicher Standard-Software nachbearbeitet, inspiziert oder ausgewertet werden:
 - z.B. soll mit einem Texteditor ein Datenbestand inspiziert oder modifiziert werden
 - z.B. soll mit einem Tabellenkalkulationsprogramm ein Datenbestand (evtl. mit Hilfe zusätzlicher Makros) ein- oder ausgelesen werden

5.4 SQL-Zugriff

Der Zugriff auf die Daten der **VDV-Standardschnittstelle "Liniennetz/Fahrplan"** soll auch über eine SQL-Schnittstelle möglich sein, mit der direkt (interaktiv) auf die VDV-Datenbank zugegriffen werden kann. Dadurch können Daten in der **VDV-Datenbank** verändert, gelöscht oder selektiv ausgelesen werden.

5.5 Anforderungen an die Daten

Formale Voraussetzungen

- Die Datenstruktur (Tabellen, Attribute, Wertebereiche) entspricht der in dieser Schrift veröffentlichten Beschreibung.
- Die Datenübertragung erfolgt über die ÖPNV-Schnittstellendateien oder über SQL-Zugriff
- Die Integrität der Referenzen innerhalb der Liniennetz- und Fahrplandaten muss durch das exportierende System garantiert sein.
- Die Konsistenz und Vollständigkeit des Datenbestandes muss durch das System, das die Daten exportiert, geprüft sein.

Logische und inhaltliche Voraussetzungen

Ein erfolgreicher Einsatz der Schnittstellenbeschreibung setzt voraus, dass die logischen und inhaltlichen Beziehungen der Liniennetz- und Fahrplandaten korrekt abgebildet wurden. Hierzu zählen z. B., dass

- die Abfahrtszeiten von aufeinander folgenden Fahrten auf Grund der zu Grunde liegenden Liniendefinition eingehalten werden können.
- die Datenelemente eindeutig identifizierbar sind (z. B. eindeutige Haltestellenabkürzungen, Liniennummern, Routennummern pro Linie, Kursnummern pro Linie, Umlaufnummern)
- Fahrzeugumläufe lückenlos, beginnend mit der Betriebshofausfahrt bis zur Betriebshofeinfahrt mit Fahrten hinterlegt sind.

Die logischen und inhaltlichen Voraussetzungen sind bereits beim Export durch den Datenlieferanten zu prüfen und zu garantieren.

Auf einzelne Bedingungen wird in den Spezifikationen weiter unten noch eingegangen.

Über die in dieser Schrift veröffentlichten Bedingungen hinaus sind **betriebliche Voraussetzungen** zu erfüllen, zumindest soweit ein Export von Daten für ein ITCS geplant ist.

Beispiel: Datenübertragung vom Fahrplanungssystem Interplan nach LIO-Data zur Versorgung des ITCS LIO

- Einige Planungs-Systeme erfassen nur diejenigen Fahrten, welche ein Verkehrsbetrieb produktiv ausführt (z. B. für die Produktion von Fahrplanausgaben). Für die exakte Modellierung des betrieblichen Ablaufs und eine erfolgreiche Datenversorgung der ITCS-Komponenten sind aber alle tatsächlich zu fahrenden Leistungen im Planungs-System zu erfassen.
- Setzt ein Verkehrsbetrieb Straßenbahnen ein, so wird an den Endhaltestellen dieser Linien mit den Fahrzeugen oft auf Wendeschleifen gefahren. Werden die Daten der Wendeschleifen (z. B. Distanzen und Haltepunkte) von Interplan nicht über die Funktion VDV-Import an das LIO-Data übergeben, so fehlen diese Streckendaten für die ITCS-Komponenten und müssen anschließend manuell im LIO-Data nacherfasst werden. Das führt zu einem erheblich größeren Datenpflegeaufwand im LIO-Data, welcher durch eine vollständige Pflege der Linien- und Fahrplandaten im Interplan verhindert werden kann. Der VDV-Import übernimmt nur die ihm vorliegenden Daten und wandelt sie für das Betriebsleitsystem LIO um. Er führt keine Veränderungen auf der Routen- oder Fahrplanebene durch.
- Die Distanzen zwischen den Haltestellen müssen exakt vermessen und im Planungssystem Interplan eingegeben werden (metergenau), da diese Entfernungen neben den Baken / GPS-Koordinaten die Grundlage für die logische Ortung des ITCS bilden.
- Auch die Fahrzeiten zwischen den Haltestellen und die Haltezeiten sollten so genau wie möglich eingegeben werden (in Sekunden), da von diesen Werten der Fahrplan-Soll-Ist-Vergleich abhängt. Werden die Zeiten in Minutenschritten erfasst, so kann der Fahrplanvergleich auf der Leitstelle oder auf dem Fahrzeugrechner keine genaueren Ergebnisse liefern.
- Die Qualität der im Planungssystem gemessenen Distanzen und Zeiten wirkt sich unmittelbar auf den Betrieb des ITCS aus. Denn diese Daten sind die Grundlage für die Ortung, dynamische Fahrgastinformation, Anschlusssicherung, Statistik, etc.

6 Anwendungsbereiche

6.1 Export Liniennetz/Fahrplan

Die Spezifikation ermöglicht einem Datenlieferanten die Wandlung von produktspezifischen Daten für Liniennetz und Fahrplan in ein standardisiertes Datenformat. Eine Anwendung für einen Datenexport ist denkbar für:

- Fahrplanungsprogramme (z. B. zur Versorgung eines ITCS-Systems) oder
- ITCS, z. B. zur Versorgung einer Unternehmensdatenbank

6.2 Import Liniennetz/Fahrplan

Die Spezifikation ermöglicht dem Datenkonsumenten die Wandlung von Daten im standardisierten Datenformat für Liniennetz und Fahrplan in produktspezifische Daten. Eine Anwendung für einen Datenimport ist denkbar für:

- ITCS (z. B. aus Fahr- und Dienstplanprogrammen)
- Fahrplanauskunft
- Fahrscheindrucker
- Fahrgastzählung
- verkehrstechnische Unternehmensdatenbank
- ...

6.3 Datenaustausch Liniennetz/Fahrplan

Ein System zur Datenübertragung auf der Basis der VDV-Standardschnittstelle "Liniennetz/Fahrplan" zeichnet sich aus, durch eine kontrollierte redundante Datenhaltung. Das bedeutet, dass das Liniennetz und die Fahrpläne nur in einem Quellsystem erfasst und gepflegt werden (z. B. im Fahrplanungsprogramm) und zur weiteren Verarbeitung an die Datenkonsumenten (z. B. ITCS) weitergegeben werden. Der Datenbestand im Zielsystem entspricht jeweils einer Abbildung der Daten des Quellsystems. Die Datenkonsumenten haben eine eigene Datenhaltung in ihren produktspezifischen Datenbanken.

Für ihren produktiven Betrieb benötigen die Datenkonsumenten (Zielsysteme) in der Regel noch weitere interne Daten. Diese können nicht immer aus dem Quellsystem geliefert werden (z. B. bei einem ITCS die Ortsbaken und deren Position im Linienverlauf) und müssen deshalb im Zielsystem ergänzt werden.

Datenabgleich im Konsumentensystem durch den Datenimport

Werden bei einer Datenübertragung neue Daten aus dem Quellsystem übernommen, so müssen diese neuen Daten durch das Importprogramm mit den im Zielsystem vorhandenen Daten abgeglichen werden. Dies kann mit einer so genannten Updatefunktionalität durchgeführt werden, die bei der Übernahme von Daten die Zielsystem-spezifischen Daten so weit als möglich weiterverwendet. Der Abgleich zwischen den Schnittstellendaten des Quellsystems und den schon im Zielsystem vorhandenen Daten muss in einer

logischen Reihenfolge vorgenommen werden. Dazu sind die Daten zuerst zu lesen, zu vergleichen, ggfs. zu ergänzen und anschließend ins Zielsystem zu übernehmen.

Zum Beispiel werden im Linienvorlauf eines ITCS Ortsbaken versorgt. Eine erneute Datenübertragung mit dem identischen Linienvorlauf und veränderten Fahr- und Haltezeiten darf auf diese Bakenpositionen keinen Einfluss haben.

Datenabgleich im Quellsystem durch Datenpflege

Beim Übertragen von Daten aus einem Quellsystem via Schnittstellendateien bzw. SQL-Zugriff ins Zielsystem werden vorgefundene Daten durch die neuen Daten überschrieben. Werden nun ausnahmsweise Veränderungen von übernommenen Daten direkt im Zielsystem durchgeführt, so ist vor der nächsten Datenübertragung sicherzustellen, dass die entsprechenden Veränderungen auch im Quellsystem vorgenommen wurden. Erfolgt keine Nachpflege im Quellsystem, werden die Veränderungen der Daten im Konsumentensystem durch die nächste Datenübernahme überschrieben.

7 Kompatibilität

Realisierte Schnittstellen von Anwendungssoftware können kompatibel mit dieser Schnittstellenbeschreibung sein. Hierfür gelten die folgenden Voraussetzungen:

- Die Schnittstelle muss exakt das in dieser Veröffentlichung beschriebene Datenmodell verwenden.
- Die Daten sind im ÖPNV-Dateiformat und/oder in einer relationalen Datenbank vorzuhalten.
- Die Schnittstelle muss als Produkt des Anbieters für Verkehrsunternehmen verfügbar sein.
- Sie muss kundenunabhängig einsetzbar sein.
- Sie muss durch eine Leistungsbeschreibung und Bedienungsanleitung dokumentiert sein, aus der sich Leistungsumfang und Funktionalität sowie die Abdeckung der in dieser Schrift spezifizierten Anforderungen ergibt.

Aussagen zur Kompatibilität werden jeweils vom Hersteller einer Anwendungssoftware in seiner Produktdokumentation gemacht und liegen in der alleinigen Verantwortung des Herstellers. Eine Überprüfung oder Zertifizierung durch den VDV erfolgt nicht. Eine Kompatibilitäts-Aussage soll sich jeweils auf eine konkrete veröffentlichte Version des Schnittstellenprogramms und eine konkrete veröffentlichte Version dieser Schrift beziehen.

Je nach Verwendungszweck sind verschiedene Arten der Kompatibilität mit der Schnittstellenbeschreibung möglich:

- Eine **Export-Kompatibilität** kann vorliegen, wenn eine Software aus ihrer eigenen Datenhaltung Liniennetz- und Fahrplandaten für eine andere Verwendung bereitstellt.
Je nach Zielsystem ist ein bestimmter Mindestumfang erforderlich. Die entsprechenden Felder sind in den Tabellen der Schrift in der Spalte "wird benötigt" mit der Bezeichnung des Zielsystems markiert (vgl. Kapitel 9.1.1).
- Eine **Import-Kompatibilität** kann vorliegen, wenn eine Software (Zielsystem) Liniennetz- und Fahrplandaten aus einem anderen System übernimmt und in der eigenen Datenhaltung inhaltlich richtig abbilden kann.
- Soweit die Daten für die Versorgung eines ITCS's vorgesehen sind, ist ein **Mindestumfang** erforderlich (die entsprechenden Felder sind in den Tabellen Schrift in der Spalte "wird benötigt" mit einem Eintrag "ITCS" gekennzeichnet, siehe auch Kapitel 9.1.1). Eine Schnittstelle, die diesen Leistungsumfang erreicht, ist **Import-kompatibel für ITCS**.
- Eine **Voll-Kompatibilität** umfasst die Export-Kompatibilität und Import-Kompatibilität für ITCS, also den Datenaustausch in beide Richtungen.

Umfang einer realisierten Schnittstelle

Die vorliegende Spezifikation beschreibt den Mindestumfang einer Schnittstelle. Je nach den betrieblichen Gegebenheiten und beteiligten Systemen kann es notwendig sein, eine umfangreichere Schnittstelle zu realisieren.

Vorschläge für eine Erweiterung der Standardschnittstelle um weitere Tabellen sind willkommen. Der VDV wird diese prüfen und ggf. in einer nachfolgenden Version dieser Schrift veröffentlichen.

8 Kompatible Produkte

In früheren Versionen dieser Schrift wurde auf beim VDV erhältliche Listen von kompatiblen Produkten und deren Kopplungsmöglichkeiten hingewiesen.

Diese Listen werden nicht mehr zur Verfügung gestellt, da es weder von Hersteller-Seite noch von Anwender-Seite eine nennenswerte Nachfrage gab und der Inhalt der bestehenden Listen entsprechend stark veraltet war.

Der VDV macht entsprechend keine Aussagen zur Kompatibilität einzelner Produkte, dies liegt allein in der Verantwortung der Hersteller (s.o.).

Der VDV empfiehlt aber weiterhin den Einsatz kompatibler Produkte, da auf ihrer Basis der Informationsfluss zwischen Softwareanwendungen im ÖPNV erleichtert wird. Diese Empfehlung bezieht sich ausschließlich auf die Fähigkeit der jeweiligen Software, über die VDV-Standardschnittstelle Daten zu exportieren oder importieren. Über die generelle Qualität der Software und insbesondere ihrer Eignung die Anforderungen von Verkehrsunternehmen zu erfüllen, kann rein aufgrund der Kompatibilität aber keine Aussage gemacht werden.

8.1 Verwendung der Relationen

Die erfolgreiche Kopplung zweier Produkte setzt zusätzlich zur Einhaltung der Kompatibilität mit der in dieser Schrift veröffentlichten Schnittstellenbeschreibung voraus, dass das Quellsystem alle Relationen, die das Zielsystem benötigt, liefern kann.

Bei einem Datenaustausch werden grundsätzlich alle in der VDV- Standardschnittstelle Liniennetz/Fahrplan enthaltenen Tabellen übergeben. Je nachdem welche Produkte beteiligt sind, können jedoch einige Tabellen leer geliefert werden.

Generell ausschlaggebend für gute Kopplungsmöglichkeiten ist eine **möglichst große Anzahl von unterstützten Relationen**.

Bei einer konkreten Kopplung wäre es wünschenswert, dass alle Relationen, die vom empfangenden System importiert werden können, auch vom exportierenden System geliefert werden. Im Allgemeinen ist aber auch eine manuelle Nachpflege möglich.

9 Schnittstellenbeschreibung Liniennetz/Fahrplan

9.1 Aufbau des Datenmodells

Die Datenbeschreibungen sind nach dem Informationsinhalt der Daten in 6 Gliederungsbereiche eingeteilt:

- Kalenderdaten
- Ortsdaten
- Betriebsdaten
- Netzdaten
- Liniendaten
- Fahrplandaten

Jedem Gliederungsbereich wird zunächst eine kurze Erläuterung des Grundkonzeptes vorangestellt.

Die Bedeutung der Relationen selbst sind einschließlich ihrer Attribute mit Kurzbeschreibungen charakterisiert. Datentypen und Schlüsseleigenschaften der Attribute sind tabellarisch aufgeführt.

9.1.1 Notationen

- Relationen, die für eine Datenübernahme von Liniennetzdefinitionen und Fahrplandaten in ein ITCS-System benötigt werden, sind in der Spalte "wird benötigt" mit dem Text "ITCS" gekennzeichnet. Die Kennzeichnung "**ITCS**" (fett) sagt aus, dass es sich hier um ein Schlüsselattribut handelt, das für den Datenabgleich mit dem ITCS verwendet wird.
- Relationen, die für eine Datenübernahme von Elektromobilitätsdaten in ein Lademanagementsystem (evtl. via BMS oder ITCS) benötigt werden, sind in der Spalte "wird benötigt" mit dem Text "LMS" gekennzeichnet.
- Die Schlüsseleigenschaft der Attribute wird mit einem "P" gekennzeichnet, wenn es sich um den primären Schlüssel handelt. In der Regel handelt es sich um zusammengesetzte Schlüssel, so dass der Datensatz immer nur eindeutig identifizierbar ist, wenn alle Schlüsselattribute zusammen betrachtet werden. Weiter werden die Attribute, mit denen es auch möglich ist, eindeutig auf einen Datensatz zuzugreifen, mit einem "C" gekennzeichnet.
- Attribute, die im ÖPNV-Datenmodell Version 4.1 nicht vorhanden waren, werden in der Beschreibung der Relation *kursiv* dargestellt.
- Wertebereiche können anders (meist größer) sein als im Datenmodell 4.1. Dies wird nicht gesondert hervorgehoben.

9.1.2 Datentypen

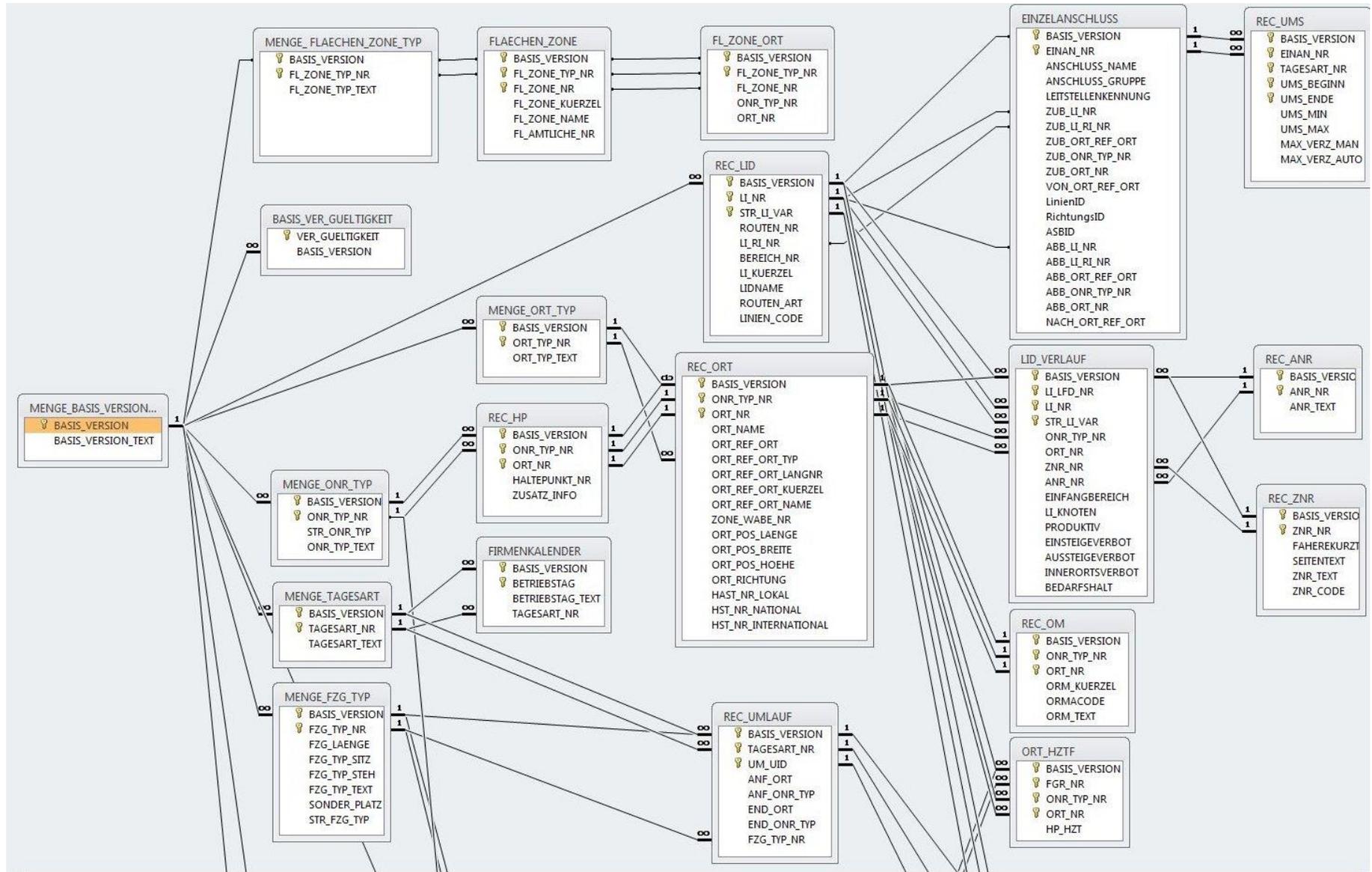
Die in der Schnittstellenbeschreibung Liniennetz / Fahrplan verwendeten Datentypen sind aus dem ÖPNV-Datenmodell Version 4.1 übernommen. Sie werden anhand von Beispielen nochmals erläutert:

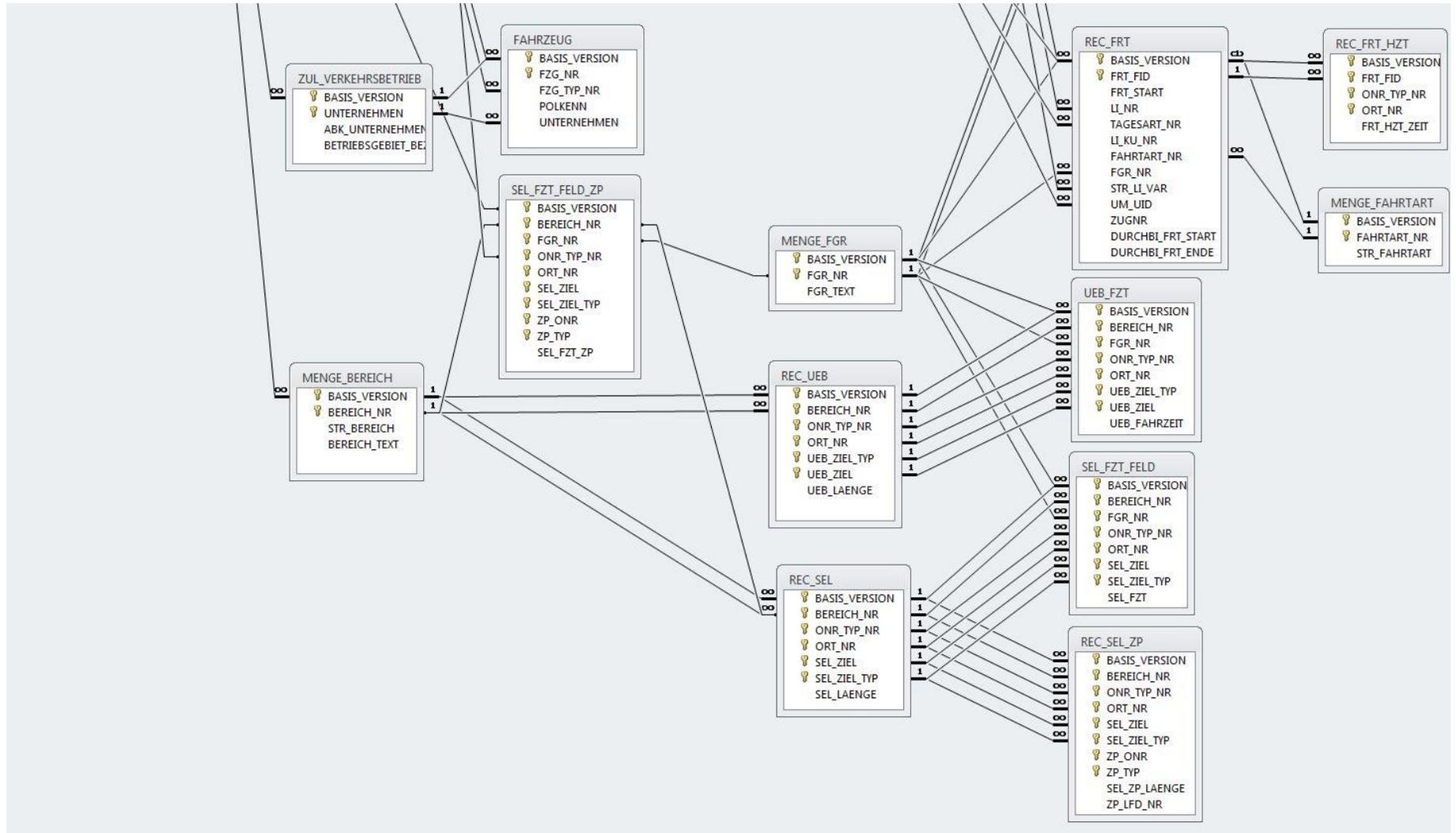
decimal (x)	Dezimalwert, wobei x die maximale Anzahl Stellen beschreibt
char(x)	Zeichenkette, wobei x die maximale Anzahl Nutzzeichen beschreibt
boolean	Logisch-Typ : 0 = FALSE / 1 = TRUE

9.1.3 Zeiten

Alle Zeiten werden in Sekunden verwaltet.

9.1.4 Diagramm des Datenmodells





9.2 Übersicht über die Relationen

Kalenderdaten	Tabellen-Nr.	
BASIS_VER_GUELTIGKEIT	993	Gültigkeitszeiträume der Basisversionen
MENGE_BASIS_VERSIONEN	485	Versionshaltung der Stamm- / Fahrplan- und Umlaufdaten
FIRMENKALENDER	348	Zuordnung der Tagesart zum Kalenderdatum
MENGE_TAGESART	290	Aufzählung von Tagesarten

Ortsdaten		
MENGE_ONR_TYP	998	Aufzählung funktionaler Ortstypen
MENGE_ORT_TYP	997	Aufzählung von Gruppierungsmerkmalen für Orte (z.B. räumlich)
REC_HP	229	Definition der Netzpunkte
REC_OM	295	Zuordnung von Ortsmarken zu Orten mit Angabe der Codierung
REC_ORT	253	Definition einer Haltestelle oder eines Betriebshofes

Betriebsdaten		
FAHRZEUG	443	Beschreibung von Fahrzeugen
ZUL_VERKEHRSBETRIEB	992	Verkehrsbetriebe
MENGE_BEREICH	333	Betriebszweig (U-Bahn, S-Bahn etc.)
MENGE_FZG_TYP	293	Beschreibung von Fahrzeugtypen
REC_ANR	996	Aufzählung von Ansagetexten
REC_ZNR	994	Aufzählung von Fahrtzielen (Zielnummern)

Netzdaten		
REC_SEL	299	Definiert gerichtete Verbindungen zwischen zwei Punkten im Netz
REC_SEL_ZP	995	Definition von Zwischenpunkten einer Strecke
MENGE_FGR	222	Definition der textlichen Beschreibung der Fahrzeitgruppe
ORT_HZTF	999	Angabe von Haltezeiten je Fahrzeitgruppe und Ort
SEL_FZT_FELD	282	Fahrzeit für definierte Streckenabschnitte
REC_UEB	225	Definiert gerichtete Verbindungen zwischen zwei Punkten im Netz für Überläuferfahrten
UEB_FZT	247	Überläuferfahrzeit für definierte Streckenabschnitte
MENGE_FAHRTART	332	Aufzählung von Fahrtarten
FLAECHEN_ZONE	571	Beschreibung von Flächenzonen
FL_ZONE_ORT	539	Zuordnung der Orte zu den Flächenzonen.

MENGE_FLAECHEN_ ZONE_TYP	572	Aufzählung der Typen von Flächenzonen
SEL_FZT_FELD_ZP	540	Enthält für die definierten Streckenabschnitte die planmäßig vorgesehene Fahrzeit vom Haltepunkt bis Grenzpunkt.

Liniendaten

LID_VERLAUF	246	Verlauf der Routen innerhalb der Linie
REC_LID	226	Linien-Beschreibung

Fahrplandaten

REC_FRT	715	Fahrtdefinition
REC_FRT_HZT	308	Fahrtabhängiges Warten am Haltepunkt
REC_UMLAUF	310	Beschreibung der Fahrzeugumläufe

Anschlussdaten

EINZELANSCHLUSS	432	Anschlussdefinitionen
REC_UMS	232	Anschlussüberwachungen

9.3 Kalenderdaten

9.3.1 BASIS_VER_GUELTIGKEIT (993)

Beschreibung: Gültigkeit der Basisversionen. Zu jedem beliebigen Zeitpunkt ist gerade diejenige Version gültig, deren Beginn (ausgedrückt durch das Datum des Inkrafttretens (Attr. VER_GUELTIGKEIT)) am kürzesten zurückliegt.

Tabelle: BASIS_VER_GUELTIGKEIT					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P	VER_GUELTIGKEIT	decimal (8)	>0	ITCS	Datum, ab dem die allgemeine Version gültig ist. Beispiel: die Zahl 19951231 bedeutet 31. Dezember 1995
	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von BASIS_VER_GUELTIGKEIT ist Fremdschlüssel in	BASIS_VER_GUELTIGKEIT hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN

9.3.2 MENGE_BASIS_VERSIONEN (485)

Beschreibung: Gültige Versionen für Netz-, Struktur- und Fahrplandaten. Durch den Bezug auf eine Versionsnummer ist es möglich, mehrere Fassungen der Netz- und Strukturdaten parallel nebeneinander gespeichert zu halten. Aus der Tabelle BASIS_VER_GUELTIGKEIT geht hervor, welche Basisversion an einem bestimmten Tag gültig ist.

Tabelle: MENGE_BASIS_VERSIONEN					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
	BASIS_VERSION_TEX T	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung der allgemeinen Version

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_BASIS_VERSIONEN ist Fremdschlüssel in	MENGE_BASIS_VERSIONEN hat Fremdschlüssel von

allen anderen Relationen der Schnittstellenbeschreibung Liniennetz / Fahrplan entfällt

9.3.3 FIRMENKALENDER (348)

Beschreibung: Zuordnung der Tagesart zum Kalenderdatum des Betriebstages (jedem Betriebstag kann nur eine Tagesart zugeordnet werden)

Tabelle: FIRMENKALENDER					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BETRIEBSTAG	decimal (8)	>0		Kalenderdatum als Identifizierer eines Betriebstages (kann hinsichtlich Beginn- und Endzeit vom Kalendertag abweichen). Beispiel: die Zahl 19951231 bedeutet 31. Dezember 1995
	BETRIEBSTAG_TEX T	char(40)	ISO 8859-1		Beschreibung des Betriebstages
	TAGESART_NR	decimal (3)	1..999		Bezeichner der Tagesart ¹

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von FIRMENKALENDER ist Fremdschlüssel in	FIRMENKALENDER hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN
MENGE_TAGESART

¹ Beim ITCS-Betrieb muss abgeklärt werden, ob der Wertebereich voll ausgeschöpft werden kann. Viele Verkehrsbetriebe haben Komponenten im Einsatz, deren Tagesartnummern begrenzt sind auf den Wertebereich 1..99

9.3.4 MENGE_TAGESART (290)

Beschreibung: Aufzählung aller Arten von Betriebstagen

Tabelle: MENGE_TAGESART					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	TAGESART_NR	decimal (3)	1..999	ITCS	Bezeichner der Tagesart
	TAGESART_TEXT	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung der Tagesart

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_TAGESART ist Fremdschlüssel in	MENGE_TAGESART hat Fremdschlüssel von

REC_FRT

FIRMENKALENDER

REC_UMLAUF

LADE_VORGANG

MENGE_BASIS_VERSIONEN

9.4 Ortsdaten

9.4.1 MENGE_ONR_TYP (998)

Beschreibung: Aufzählung funktionaler Ortstypen

Tabelle: MENGE_ONR_TYP					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁ , C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..99 ¹	ITCS	Bezeichner des funktionalen Typs eines Ortes <Ortstyp> 1: Haltepunkt 2: Betriebshofpunkt 3: Ortsmarke 4: LSA-Punkt 5: Routenzwischenpunkt 6: Betriebspunkt 7: Grenzpunkt
C ₂	STR_ONR_TYP	char(6)	ISO 8859-1	ITCS	Kurzbezeichnung des Ortstyps (HP, BHOF, OM, LSA, RZP, BP, GP)
	ONR_TYP_TEXT	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung des funktionalen Typs eines Ortes

Beziehungen zu anderen Relationen:

Primärschlüssel von MENGE_ONR_TYP ist Fremdschlüssel in

MENGE_ONR_TYP hat Fremdschlüssel von

REC_ORT
REC_SEL
REC_UEB
UEB_FZT
REC_HP
SEL_FZT_FELD
ORT_HZTF
REC_OM
REC_SEL_ZP
REC_FRT_HZT
REC_UMLAUF

MENGE_BASIS_VERSIONEN

¹ Werte im Bereich 8..99 sind vorgesehen, um in den nächsten Schnittstellenversionen weitere Punkttypen zu ermöglichen. In einer der nächsten Versionen der Schrift werden die bereits in der Praxis verwendeten Punkttypen konsolidiert und beschrieben.

FL_ZONE_ORT
LADEPUNKT_ORT

9.4.2 MENGE_ORT_TYP (997)

Beschreibung: Aufzählung von Gruppierungsmerkmalen für Orte (z.B. räumlich)

Tabelle: MENGE_ORT_TYP					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	ORT_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Bezeichner des Gruppierungsmerkmals für Orte 1: Haltestelle 2: Betriebshof
	ORT_TYP_TEXT	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung des Gruppierungsmerkmals für Orte

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_ORT_TYP ist Fremdschlüssel in	MENGE_ORT_TYP hat Fremdschlüssel von

MENGE_BASIS_VERSIONEN

9.4.3 REC_OM (295)

Beschreibung: Zuordnung von Ortsmarken zu Orten mit Angabe der Codierung

Erläuterung: Für die Fahrzeug-Standortverfolgung können ITCS-Systeme (neben anderen Möglichkeiten) fahwegseitige Ortsbaken einsetzen, die beim Passieren eines Fahrzeugs ein Signal aussenden oder auf aktive Anfrage des Fahrzeugs hin eine bestimmte Kennung ausstrahlen. Die Standorte derartiger Baken können als Ortsmarken in der Relation REC_OM hinterlegt werden. Eine Ortsmarke ist im Grunde ein ORT speziellen Typs, dem ein bestimmter Code zugewiesen ist, anhand dessen die Kenntnis des Fahrzeug-Standortes während der Vorbeifahrt aktualisiert werden kann. Die Ortsmarke steht daher in einer 1:1 - Beziehung zu einem in REC_ORT gespeicherten ORT.

Tabelle: REC_OM					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	ONR_TYP_NR	decimal (2)	3..4		Bezeichner des funktionalen Typs eines Ortes <Ortstyp>
P ₃	ORT_NR	decimal (6)	>0		Bezeichner des Ortes je funktionalem Ortstyp <Ortsnummer>
C ₂	ORM_KUERZEL	char(6)	ISO 8859-1		Eindeutige Kurzbezeichnung
	ORMACODE	decimal (5)	1..32765		Codierung einer Ortsmarke
	ORM_TEXT	char(40)	ISO 8859-1		Beschreibung einer Ortsmarke

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_OM ist Fremdschlüssel in	REC_OM hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN

MENGE_ONR_TYP

REC_ORT

9.4.4 REC_HP (229)

Beschreibung: Punkte sind die kleinsten Einheiten der Fahrplanung. Bei einem Haltepunkt findet in der Regel ein Fahrgastwechsel statt. Jeder Haltepunkt muss einer Haltestelle oder einem Betriebshof zugeordnet sein. Einer Haltestelle / Betriebshof können maximal 100 Haltepunkte zugewiesen werden. Einer Haltestelle/Betriebshof dürfen nicht mehr als ein Haltepunkt mit gleicher Haltepunktnummer zugeordnet sein.

Tabelle: REC_HP					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , c ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂ , c ₂	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Bezeichner des funktionalen Typs eines Ortes <Ortstyp>
P ₃	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Bezeichner des Ortes je funktionalem Ortstyp
	HALTEPUNKT_NR	decimal (2)	0..99	ITCS	Bezeichner eines Haltepunktes innerhalb eines Referenzortes (Punkt im Netz)
	ZUSATZ_INFO	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung des Haltepunktes
c ₃	HALTEPUNKT_KUE RZEL	char(10)	ISO 8859-1		Netzweit eindeutige Kurzbezeichnung
	STEIGTEXT	char(6)	ISO 8859-1		Publizierte Bezeichnung des Bussteig oder Bahngleis

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_HP ist Fremdschlüssel in	REC_HP hat Fremdschlüssel von

entfällt

REC_ORT
MENGE_BASIS_VERSIONEN
MENGE_ONR_TYP

9.4.5 REC_ORT (253)

Beschreibung: Beschreibung von Orten. In dieser Relation sind alle Netzpunkte enthalten. Weiter wird auch beschrieben, wie die Netzpunkte räumlich zu Gruppen zusammengefasst werden. Eine Haltestelle / Betriebshof kann aus mehreren Haltepunkten bestehen (z. B. Hin- und Rückrichtung einer Linie). Dies wird in dieser Relation durch Referenzbezüge zwischen den zusammengehörenden Netzpunkten dargestellt. Einer Haltestelle / Betriebshof können maximal 100 Haltepunkte zugewiesen werden. Einer Haltestelle/Betriebshof dürfen nicht mehr als ein Haltepunkt mit gleicher Haltepunktnummer zugeordnet sein. Das Kürzel (*ORT_REF_ORT_KUERZEL*) sowie die Nummer (*ORT_REF_ORT*) müssen über alle Haltestellen und Betriebshöfe eindeutig sein.

Tabelle: REC_ORT					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..7	ITCS	Bezeichner des funktionalen Typs eines Ortes <Ortstyp>
P ₃	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Bezeichner des Ortes je funktionalem Ortstyp
	ORT_NAME	char (40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung des Ortes (Netzpunkt)
	ORT_REF_ORT ¹⁾	decimal (6)	>0 ²⁾	ITCS	Eindeutige Ortsnummer eines Bezugspunktes zur (räumlichen) Gruppenbildung
	ORT_REF_ORT_TYP ¹⁾	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp eines Bezugspunktes zur (räumlichen) Gruppenbildung
	ORT_REF_ORT_Lan gNr ¹⁾	decimal (7)	> 0, NULL	ITCS	Eindeutige Nummer eines Referenzortes innerhalb des Verkehrsverbundes
	ORT_REF_ORT_KU ERZEL ¹⁾	char(8)	ISO 8859-1	ITCS	Eindeutige Kurzbezeichnung eines Referenzortes
	ORT_REF_ORT_NA ME ¹⁾	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Name des Referenzortes

	ZONE_WABE_NR ¹⁾ ³⁾	decimal (5)	>0, NULL	ITCS	Beschreibt, welcher Zone / Wabe der Referenzort bezüglich des Tarifes angehört
	ORT_POS_LAENGE ⁴⁾	decimal (10)	+/- 1800000000		Longitude in WGS 84 Format: gggmmssnnn (Gradzahl, Minuten, Sekunden mit 3 Nachkommastellen, Kein Vorzeichen (+) heißt ö.L. (östliche Länge) Ein Minuszeichen (-) heißt w.L. (westliche Länge))
	ORT_POS_BREITE ⁴⁾	decimal (10)	+/- 900000000		Latitude in WGS 84 Format: gggmmssnnn (Gradzahl, Minuten, Sekunden mit 3 Nachkommastellen, Kein Vorzeichen (+) heißt n.B. (nördliche Breite) Ein Minuszeichen (-) heißt s.B. (südliche Breite))
	ORT_POS_HOEHE ⁴⁾	decimal (10)			WGS 84 Format, Anwendung: Vertikale Beförderung / Schrägaufzug oder Haltestellenarealen mit mehreren Etagen.
	ORT_RICHTUNG ⁴⁾	decimal (3)	0..359		Einfahrts-/Anfahrtsrichtung des Haltepunkts 0 – Nord, 90 – Ost, 180 – Süd, 270 – West
	HAST_NR_LOKAL	decimal (9)	>0		Lokale Haltestellennummer (weitere Nummer, die eindeutig die Haltestelle definiert) ¹⁾
	HST_NR_NATIONAL	decimal (9)	>0		Nationale Haltestellennummer (weitere Nummer, die eindeutig die Haltestelle definiert, z. B. in der Schweiz DIDOK) ¹⁾
	HST_NR_INTERNATIONAL	char(128)	ISO 8859-1		Global eindeutige Haltepunkt-ID z.B. in Deutschland nach Schrift VDV432, international nach NeTEx, NAPTAN. 1

¹⁾ optional

	<i>ORT_REF_ORT_INT ERNATIONAL</i>	char(128)	ISO 8859-1		Global eindeutige Haltestellen-ID z.B. in Deutschland nach Schrift VDV432, international nach NeTEx, NAPTAN. 1
	<i>ORT_REF_ORT_IBI SNAME</i>	char(40)	ISO 8859-1		Kann verwendet werden zur Bezeichnung einer Haltestelle auf Medien mit eingeschränkter Darstellungslänge, wie z.B. ältere Innenanzeigen, Bordrechner- oder Fahrscheindrucker-Terminal.
	<i>ORT_REF_ORT_ALT ERNATIV</i>	char(40)	ISO 8859-1		Alternativer Name der Haltestelle gemäss VDV301 im CustomerInformationService: StopAlternativeName.

Bemerkung:

- 1) Die Attribute werden nur interpretiert, falls ONR_TYP_NR = 1 oder 2 ist
- 2) Beim ITCS-Betrieb muss abgeklärt werden, ob der Wertebereich voll ausgeschöpft werden kann. Viele Verkehrsbetriebe haben Komponenten im Einsatz, deren Haltestellennummer begrenzt ist auf den Wertebereich 1...9999.
- 3) Beim ITCS-Betrieb muss abgeklärt werden, ob der Wertebereich von 1..99999 voll ausgeschöpft werden kann. Viele Verkehrsbetriebe haben Komponenten im Einsatz, deren Zonennummern begrenzt sind auf den Wertebereich 1..9999.
- 4) Diese Attribute sind optional

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_ORT ist Fremdschlüssel in	REC_ORT hat Fremdschlüssel von

ORT_HZTF

MENGE_BASIS_VERSIONEN

REC_FRT_HZT

MENGE_ONR_TYP

REC_OM

REC_SEL_ZP

REC_UEB

REC_SEL

REC_HP

UEB_FZT

REC_UMLAUF

FL_ZONE_ORT

LADEPUNKT_ORT

9.5 Betriebsdaten

9.5.1 FAHRZEUG (443)

Beschreibung: Beschreibung von Fahrzeugen

Tabelle: FAHRZEUG					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FZG_NR	decimal (5)	>0		Bezeichner des Fahrzeugs <Fahrzeugnummer>
	FZG_TYP_NR	decimal (3)	1..252, NULL		Bezeichner des Fahrzeugtyps
	POLKENN	char(20)	ISO 8859-1		Polizeiliches Kennzeichen
	UNTERNEHMEN	decimal (3)	>0, NULL		Bezeichner des Verkehrsunternehmens
	FIN	char(17)	ISO 8859-1	LMS	Internationale Fahrzeug- Identifizierungsnummer

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von FAHRZEUG ist Fremdschlüssel in	FAHRZEUG hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN

MENGE_FZG_TYP

ZUL_VERKEHRBETRIEB

9.5.2 ZUL_VERKEHRSBETRIEB (992)

Beschreibung: Aufzählung der am Verkehrsgeschehen beteiligten
Verkehrsbetriebe

Tabelle: ZUL_VERKEHRSBETRIEB					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	UNTERNEHMEN	decimal (3)	>0		Bezeichner des Verkehrsunternehmens
	ABK_UNTERNEHME N	char(6)	ISO 8859-1		Abkürzung des Verkehrsunternehmens
	BETRIEBSGEBIET_B EZ	char(40)	ISO 8859-1		Beschreibung des Betriebsgebietes

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von ZUL_VERKEHRSBETRIEB ist Fremdschlüssel in	ZUL_VERKEHRSBETRIEB hat Fremdschlüssel von

FAHRZEUG

MENGE_BASIS_VERSIONEN

9.5.3 MENGE_BEREICH (333)

Beschreibung: Verschiedene gültige Betriebszweige innerhalb eines Betriebes entstehen dann, wenn das Beförderungsangebot mit unterschiedlichen Arten von Verkehrsmitteln (Bus, S-Bahn, U-Bahn) auf jeweils getrennten oder auch auf gleichen Linien bereitgestellt wird.

Tabelle: MENGE_BEREICH					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BEREICH_NR	decimal (3)	0..252	ITCS	Bezeichner des Betriebszweiges
C ₂	STR_BEREICH	char(6)	ISO 8859-1	ITCS	Kurzbezeichnung des Betriebszweiges
	BEREICH_TEXT	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung des Betriebszweiges

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_BEREICH ist Fremdschlüssel in	MENGE_BEREICH hat Fremdschlüssel von

REC_SEL

MENGE_BASIS_VERSIONEN

REC_UEB

9.5.4 MENGE_FZG_TYP (293)

Beschreibung: Beschreibung von Fahrzeugtypen

Tabelle: MENGE_FZG_TYP					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FZG_TYP_NR	decimal (3)	1..252	ITCS	Bezeichner des Fahrzeugtyps
	FZG_LAENGE	decimal (2)	1..99 (0)	ITCS	Gesamtlänge des Fahrzeuges (in Meter)
	FZG_TYP_BREITE	decimal (3)	1..999, (0)	LMS	Fahrzeugbreite [cm]
	FZG_TYP_HOEHE	decimal (3)	1..999, (0)	LMS	Fahrzeughöhe [cm]
	FZG_TYP_GEWICHT T	decimal (6)	1..999999, (0)	LMS	Fahrzeuggewicht [kg]
	FZG_TYP_SITZ	decimal (3)	>=0	ITCS	Sitzplatzanzahl des Fahrzeugtyps
	FZG_TYP_STEH	decimal (3)	>=0	ITCS	Stehplatzanzahl des Fahrzeugtyps
	FZG_TYP_TEXT	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung des Fahrzeugtyps
	SONDER_PLATZ	decimal (3)	>=0	ITCS	Anzahl Sonderplätze (Behindertenplätze) im Fahrzeug
	STR_FZG_TYP	char(6)	ISO 8859-1	ITCS	Kurzbezeichnung des Fahrzeugtyps
	BATTERIE_TYP_NR	decimal (4)	1..9999, (0)	LMS	Referenz auf den Batterietypen, optional
	VERBRAUCH_DIST ANZ	decimal (5)	1..99999, (0)	LMS	grobe Annahme des Energieverbrauchs pro Kilometer in [Wh/km] für das Fahren
	VERBRAUCH_ZEIT	decimal (5)	1..99999, (0)	LMS	grobe Annahme des Energieverbrauchs pro Stunde für Nebenverbraucher in [Wh/h]

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_FZG_TYP ist Fremdschlüssel in	MENGE_FZG_TYP hat Fremdschlüssel von

FAHRZEUG
REC_UMLAUF
FZG_TYP_LADEPROFIL

MENGE_BASIS_VERSIONEN
MENGE_BATTERIE_TYP

9.5.5 REC_ANR (996)

Beschreibung: Aufzählung von Fahrzeug-Ansagetexten (war bisher keine Relation im ÖPNV-Datenmodell 4.1)

Tabelle: REC_ANR					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁ , C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	ANR_NR	decimal (4)	1..9999		Nummer des Ansagetextes
C ₂	ANR_KUERZEL	char(10)	ISO 8859-1		Eindeutige Abkürzung des Ansagetextes
	ANR_TEXT	char(200)	ISO 8859-1		Ansagetext

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_ANR ist Fremdschlüssel in	REC_ANR hat Fremdschlüssel von

LID_VERLAUF

MENGE_BASIS_VERSIONEN

9.5.6 REC_ZNR (994)

Beschreibung: Aufzählung der am Fahrzeug angezeigten Fahrtziele

Tabelle: REC_ZNR					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	ZNR_NR	decimal (4)	0..9999		Bezeichner der Zielanzeige <Zielnummer>. Die ZNR_NR 0 wird verwendet, um das Display zu löschen
C ₂	ZNR_KUERZEL	char(10)	ISO 8859-1		Eindeutige Abkürzung des Zieltextes
	FAHRERKURZTEXT	char(44)	ISO 8859-1		Kurztext der Zielanzeige
	SEITENTEXT	char(160)	ISO 8859-1		Text der seitlichen Zielanzeige
	ZNR_TEXT	char(160)	ISO 8859-1		Text der Front-Zielanzeige
	ZNR_CODE	char(68)	ISO 8859-1		Steuercode für Zieltextanzeigen

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_ZNR ist Fremdschlüssel in	REC_ZNR hat Fremdschlüssel von

LID_VERLAUF

MENGE_BASIS_VERSIONEN

9.6 Netzdaten

9.6.1 REC_SEL (299)

Beschreibung: Definiert gerichtete Verbindungen im Netz durch Angabe der geometrischen Orte (Haltestellen / Haltepunkte oder Betriebshöfe / Betriebshofpunkte), welche den Streckenanfang und das Streckenende bilden. Auf diese Weise können zwischen zwei Haltepunkten zwei verschiedene Richtungs-Strecken existieren. Die Distanz der Verbindung wird in Metern angegeben.

Tabelle: REC_SEL					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BEREICH_NR	decimal (3)	0..252	ITCS	Bezeichner des Betriebszweiges
P ₃	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Bezeichner des funktionalen Typs des Streckenanfangspunktes <Orstyp>
P ₄	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Bezeichner des Streckenanfangspunktes je funktionalem Ortstyp <Ortsnummer>
P ₆	SEL_ZIEL	Decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Streckenendpunktes
P ₅	SEL_ZIEL_TYP	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Streckenendpunktes
	SEL_LAENGE	decimal (5)	1..81890	ITCS	Streckenlänge (knotenorientiert), in Meter

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_SEL ist Fremdschlüssel in	REC_SEL hat Fremdschlüssel von

SEL_FZT_FELD

MENGE_BASIS_VERSIONEN
 MENGE_BEREICH
 MENGE_ONR_TYP
 REC_ORT

9.6.2 REC_SEL_ZP (995)

Beschreibung: Definition von Zwischenpunkten (Ortsmarke, LSA-Punkt, Routenzwischenpunkt) einer Strecke. Über Routenzwischenpunkte kann der geografische Verlauf eines Linienfahrweges zwischen zwei Haltepunkten definiert werden. Das Feld *ZP_LFD_NR* definiert dabei die Reihenfolge der Routenzwischenpunkte entlang der Strecke.

Tabelle: REC_SEL_ZP

Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BEREICH_NR	decimal (3)	0..252		Bezeichner des Betriebszweiges
P ₃	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2		Ortstyp des Streckenanfangspunktes
P ₄	ORT_NR	decimal (6)	>0		Ortsnummer des Streckenanfangspunktes
P ₆	SEL_ZIEL	decimal (6)	>0		Ortsnummer des Streckenendpunktes
P ₅	SEL_ZIEL_TYP	decimal (2)	1..2		Ortstyp des Streckenendpunktes
P ₈	ZP_ONR	decimal (6)	>0		Ortsnummer eines Zwischenpunktes auf der Strecke (knotenorientiert)
P ₇	ZP_TYP	decimal (2)	3..7		Ortstyp eines Zwischenpunktes oder eines Grenzpunktes auf der Strecke (knotenorientiert)
	<i>SEL_ZP_LAENGE</i>	decimal (5)	1..81890, NULL		Streckenlänge zwischen dem Anfangspunkt und dem Zwischenpunkt in Meter
	<i>ZP_LFD_NR</i>	decimal (3)	>0, NULL		Laufende Nummer des Zwischenpunktes bezogen auf den Streckenanfangspunkt

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_SEL_ZP ist Fremdschlüssel in	REC_SEL_ZP hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN
REC_SEL
MENGE_ONR_TYP
REC_ORT

9.6.3 MENGE_FGR (222)

Beschreibung: Enthält die textliche Beschreibung der Fahrzeitgruppen. Die Nummer der Fahrzeitgruppe bezeichnet ein Tageszeitintervall, in dem die Fahr- oder Haltezeiten gelten.

Tabelle: MENGE_FGR					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FGR_NR	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der Fahrzeitgruppe ¹
	FGR_TEXT	char(100)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung der Fahrzeitgruppe
	<i>FGR_TYP_NR</i>	<i>decimal</i> (3)	1..252		<i>Originale Fahrzeitartnummer des exportierenden Systems²</i>

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_FGR ist Fremdschlüssel in	MENGE_FGR hat Fremdschlüssel von

ORT_HZTF
SEL_FZT_FELD
UEB_FZT

MENGE_BASIS_VERSIONEN

¹ Beim ITCS-Betrieb muss abgeklärt werden, ob der Wertebereich voll ausgeschöpft werden kann. Viele Verkehrsbetriebe haben Komponenten im Einsatz, deren Haltestellennummern begrenzt sind auf den Wertebereich 1..65535

²Optional – kann verwendet werden, um die Fahrzeitartnummer des Planungssystems ins ITCS zu übertragen

9.6.4 ORT_HZTF (999)

Beschreibung: Angabe von Haltezeiten je Fahrzeitgruppe und Ort

Tabelle: ORT_HZTF					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FGR_NR	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der Fahrzeitgruppe
P ₃	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Bezeichner des funktionalen Typs eines Ortes <Ortstyp>
P ₄	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Bezeichner des Ortes je funktionalem Ortstyp <Ortsnummer>
	HP_HZT	decimal (6)	0..65532	ITCS	Haltezeit an einem Ort je Fahrzeitgruppe

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von ORT_HZTF ist Fremdschlüssel in	ORT_HZTF hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN
 MENGE_ONR_TYP
 MENGE_FGR
 REC_ORT

9.6.5 SEL_FZT_FELD (282)

Beschreibung: Enthält für die definierten Streckenabschnitte die planmäßig vorgesehene Fahrzeit. Die Streckenfahrzeit kann Tageszeit abhängig sein und somit können für die gleiche Strecke mehrere Fahrzeiten gültig sein. Die verschiedenen Fahrzeiten werden anhand einer Fahrzeitgruppe eindeutig identifiziert. Die Fahrzeiten werden in Sekunden eingegeben.

Tabelle: SEL_FZT_FELD					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BEREICH_NR	decimal (3)	0..252	ITCS	Bezeichner des Betriebszweiges
P ₃	FGR_NR	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der Fahrzeitgruppe
P ₄	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Streckenanfangspunktes
P ₅	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Streckenanfangspunktes
P ₇	SEL_ZIEL	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Streckenendpunktes
P ₆	SEL_ZIEL_TYP	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Streckenendpunktes
	SEL_FZT	decimal (6)	0..65532	ITCS	Streckenfahrzeit je Fahrzeitgruppe (knotenorientiert), in Sekunden

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von SEL_FZT_FELD ist Fremdschlüssel in	SEL_FZT_FELD hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN
 REC_SEL
 MENGE_FGR
 MENGE_BEREICH
 MENGE_ONR_TYP
 REC_ORT

9.6.6 REC_UEB (225)

Beschreibung: Definiert gerichtete Verbindungen im Netz durch Angabe der geometrischen Orte (Haltestellen/Haltepunkte), welche den Streckenanfang und das Streckenende bilden. Die Relation REC_UEB wird für Überläuferfahrten (Betriebshofausfahrten, Betriebshofeinfahrten, Zufahrten) benötigt. Überläuferfahrwege bestehen immer nur aus einer Verbindung zwischen zwei Punkten, wobei diese nicht identisch sein dürfen!

Tabelle: REC_UEB					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BEREICH_NR	decimal (3)	0..252	ITCS	Bezeichner des Betriebszweiges
P ₃	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Anfangspunktes des Überläuferfahrweges
P ₄	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Anfangspunktes des Überläuferfahrweges
P ₅	UEB_ZIEL_TYP	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Endpunktes des Überläuferfahrweges
P ₆	UEB_ZIEL	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Endpunktes des Überläuferfahrweges
	UEB_LAENGE	decimal (6)	1..81890	ITCS	Länge des Überläuferfahrweges in Meter

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_UEB ist Fremdschlüssel in	REC_UEB hat Fremdschlüssel von

UEB_FZT

MENGE_BASIS_VERSIONEN
 MENGE_BEREICH
 MENGE_ONR_TYP
 REC_ORT

9.6.7 UEB_FZT (247)

Beschreibung: Fahrzeit der Überläuferfahrt. Enthält für die definierten Streckenabschnitte die planmäßig vorgesehene Fahrzeit. Die Streckenfahrzeit kann Tageszeit abhängig sein und somit können für die gleiche Strecke mehrere Fahrzeiten gültig sein. Die verschiedenen Fahrzeiten werden anhand einer Fahrzeitgruppe eindeutig identifiziert. Die Fahrzeit einer Überläuferfahrt muss größer Null sein und die beiden Punkte (Anfang / Ende) dürfen nicht identisch sein!

Tabelle: UEB_FZT					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	<u>decimal</u> (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BEREICH_NR	decimal (3)	0..252	ITCS	Bezeichner des Betriebszweiges
P ₃	FGR_NR	decimal (9)	> 0	ITCS	Bezeichner der Fahrzeitgruppe
P ₄	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Anfangspunktes des Überläuferfahrweges
P ₅	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Anfangspunktes des Überläuferfahrweges
P ₆	UEB_ZIEL_TYP	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Endpunktes des Überläuferfahrweges
P ₇	UEB_ZIEL	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Endpunktes des Überläuferfahrweges
	UEB_FAHRZEIT	decimal (6)	1..65532	ITCS	Fahrzeit der Überläuferfahrt je Fahrzeitgruppe in Sekunden

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von UEB_FZT ist Fremdschlüssel in	UEB_FZT hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN
 MENGE_BEREICH
 MENGE_FGR
 REC_UEB

9.6.8 MENGE_FAHRTART (332)

Beschreibung: Aufzählung von Fahrtarten

Tabelle: MENGE_FAHRTART					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FAHRTART_NR	decimal (2)	1..4	ITCS	Bezeichner der Fahrtart 1: Normalfahrt 2: Betriebshofausfahrt 3: Betriebshofeinfahrt 4: Zufahrt
C ₂	STR_FAHRTART	char(6)	ISO 8859-1	ITCS	Kurzbezeichnung der Fahrtart

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_FAHRTART ist Fremdschlüssel in	MENGE_FAHRTART hat Fremdschlüssel von

REC_FRT

MENGE_BASIS_VERSIONEN

Anmerkung: "Zufahrt" ist ein Linienweg (=Route), der speziell für Linienwechselfahrten und Leerfahrten verwendet wird.

9.6.9 FLAECHEM_ZONE (571)

Beschreibung: Beschreibung von Flächenzonen. Als eine Flächenzone bezeichnet man ein räumlich zusammenhängendes Gebiet. Die Gebietsflächen der Tabelle FLAECHEM_ZONE müssen nicht zwingend disjunkt sein. Die Gebietsflächen können sich durchaus überlappen.

Eine Anwendung der Flächenzonen sind die politischen Gebietseinteilungen, die sogenannten Gebietskörperschaften.

Eine Gebietskörperschaft ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts, welche die Gebietshoheit auf einem räumlich abgegrenzten Teil des Staatsgebietes besitzt. Dabei können Gebietskörperschaften auf unterschiedlicher Ebene zugewiesen sein. Beispiel hierfür sind die kommunalen Gebietskörperschaften Landkreise, Städte, Stadtteile und Gemeinden.

Tabelle: FLAECHEM_ZONE					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂ C ₂	FL_ZONE_TYP_NR	decimal (2)	1..99		Typ der Flächenzone
P ₃	FL_ZONE_NR	decimal (6)	>0		Nummer der Flächenzone / Gebietskörperschaft
C ₃	FL_ZONE_KUERZEL	char(8)	ISO 8859-1		Kürzel der Flächenzone / Gebietskörperschaft
	FL_ZONE_NAME	char(40)	ISO 8859-1		Name der Flächenzone / Gebietskörperschaft
	FL_AMTLICHE_NR	char(20)	ISO 8859-1		Wird üblicherweise mit der Gemeindekennziffer belegt

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von FLAECHEM_ZONE ist Fremdschlüssel in	FLAECHEM_ZONE hat Fremdschlüssel von

FL_ZONE_ORT

MENGE_BASIS_VERSIONEN

MENGE_FLAECHEM_ZONE_TYP

9.6.10 FL_ZONE_ORT (539)

Beschreibung: Zuordnung der Orte (Haltepunkte, Betriebspunkte und Gebietsgrenzen) zu den Flächenzonen. Ein Ort kann mehreren Flächenzonen zugeordnet sein. Die Grenzgrenzen werden den angrenzenden Flächenzonen zugewiesen.

Tabelle: FL_ZONE_ORT					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FL_ZONE_TYP_NR	decimal (2)	1..99		Typ der Flächenzone
P ₃	FL_ZONE_NR	decimal (6)	>0		Nummer der Flächenzone / Gebietskörperschaft
P ₄	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..7		Bezeichner des funktionalen Typs eines Ortes <Ortstyp>
P ₅	ORT_NR	decimal (6)	>0		Bezeichner des Ortes je funktionalem Ortstyp

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von FL_ZONE_ORT ist Fremdschlüssel in	FL_ZONE_ORT hat Fremdschlüssel von

Nicht relevant

MENGE_BASIS_VERSIONEN
MENGE_ONR_TYP
REC_ORT
FLAECHEN_ZONE
MENGE_FLAECHEN_ZONE_TYP

9.6.11 MENGE_ FLAECHEEN_ZONE_TYP (572)

Beschreibung: Aufzählung der Typen von Flächenzonen (Gebietskörperschaft)

Tabelle: MENGE_ FLAECHEEN_ZONE_TYP					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FL_ZONE_TYP_NR	decimal (2)	1..99		Bezeichner des funktionalen Typs einer Flächenzone 1: Gebietskörperschaft 2: Verkehrszonen ...
	FL_ZONE_TYP_TEX T	char(40)	ISO 8859-1		Beschreibung des Typs der Flächenzone

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_ FLAECHEEN_ZONE_TYP ist Fremdschlüssel in	MENGE_ FLAECHEEN_ZONE_TYP hat Fremdschlüssel von

FLAECHEEN_ZONE
FL_ZONE_ORT

MENGE_BASIS_VERSIONEN

9.6.12 SEL_FZT_FELD_ZP (540)

Beschreibung: Enthält für die definierten Streckenabschnitte die planmäßig vorgesehene Fahrzeit vom Haltepunkt bis Grenzpunkt. Die Streckenfahrzeit kann Fahrzeitgruppen abhängig sein, und somit können für die gleiche Strecke mehrere Fahrzeiten gültig sein. Die Fahrzeiten werden in Sekunden eingegeben.

Tabelle: SEL_FZT_FELD_ZP					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BEREICH_NR	decimal (3)	0..252	ITCS	Bezeichner des Betriebszweiges
P ₃	FGR_NR	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der Fahrzeitgruppe
P ₄	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Streckenanfangspunktes
P ₅	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Streckenanfangspunktes
P ₇	SEL_ZIEL	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Streckenendpunktes
P ₆	SEL_ZIEL_TYP	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Streckenendpunktes
P ₈	ZP_ONR	decimal (6)	>0		Ortsnummer eines Zwischenpunktes auf der Strecke (knotenorientiert)
P ₇	ZP_TYP	decimal (2)	7		Ortstyp eines Zwischenpunktes oder eines Grenzpunktes auf der Strecke (knotenorientiert)
	SEL_FZT_ZP	decimal (6)	0..65532	ITCS	Streckenfahrzeit je Fahrzeitgruppe (knotenorientiert) vom Haltepunkt bis zum Grenzpunkt, in Sekunden

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von SEL_FZT_FELD_ZP ist Fremdschlüssel in	SEL_FZT_FELD_ZP hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN

REC_SEL

MENGE_FGR

MENGE_BEREICH

MENGE_ONR_TYP

REC_ORT

9.7 Liniendaten

9.7.1 LID_VERLAUF (246)

Beschreibung: Beschreibt den Linienvverlauf, indem in durchnummerierter Reihenfolge die Abfolge der angefahrenen Haltestellen / Punkte aufgezählt wird. Im Linienvverlauf sollten Haltestellen / Haltepunkte (Betriebshöfe / Betriebshofpunkte) nur einmal angefahren werden. Wir empfehlen zirkuläre Verläufe dadurch abzubilden, dass die mehrfach bediente Haltestelle in Gestalt mehrerer Orte (Haltepunkte) desselben Referenzortes (Haltestelle) verwendet wird. Weiter darf die Gesamt-Fahrzeit eines Linienvverlaufes nicht Null sein. Dasselbe gilt auch für die Distanz. Anfangs- und Endpunkt eines Linienvverlaufes müssen Knoten (zeitrelevante Orte) sein. LI_LFD_NR beschreibt den Linienvverlauf, indem in durchnummerierter Reihenfolge die Abfolge der angefahrenen Haltestellen / Punkte aufgezählt wird (z. B. 1,4,6,8 ist eine gültige Folge ist).

Tabelle: LID_VERLAUF					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₄	LI_LFD_NR	decimal (3)	>0	ITCS	Laufende Nummer des Punktes im Linienvverlauf
P ₂ , C ₂	LI_NR	decimal (6)	1..9999	ITCS	Bezeichner des Verkehrsangebotes als Linie oder Richtungsband ¹
P ₃ , C ₃	STR_LI_VAR	char(6)	ISO 8859-1	ITCS	Bezeichner der Variante zur Linie (oder zum Routenvverlauf im Richtungsband)
C ₄	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2	ITCS	Bezeichner des funktionalen Typs eines Ortes <Ortstyp>
C ₅	ORT_NR	decimal (6)	>0	ITCS	Bezeichner des Ortes je funktionalem Ortstyp <Ortsnummer>

¹ Beim ITCS-Betrieb muss abgeklärt werden, ob der Wertebereich voll ausgeschöpft werden kann. Viele Verkehrsbetriebe haben Komponenten im Einsatz, deren Liniennummern begrenzt sind auf den Wertebereich 1..999

	ZNR_NR	decimal (4)	0..9999 (0)	ITCS	Bezeichner der Zielanzeige
	ANR_NR	decimal (4)	1..9999, NULL	ITCS	Bezeichner der Ansage
	EINFANGBEREICH	decimal (3)	0..256, NULL	ITCS	Bereich in Meter, in dem der Bordcomputer die Haltestelle / Haltepunkt erkennt ¹
	LI_KNOTEN	boolean	0..1 (1)	ITCS	0: kein zeitrelevanter Ort 1: zeitrelevanter Ort
	PRODUKTIV	boolean	0..1 (1)		Gibt an, ob es sich um eine Normalfahrt (mit Fahrgästen) oder eine Betriebsbedingte Fahrt (z. B. Betriebshofausfahrt) handelt. ²
	EINSTEIGEVERBOT	boolean	0..1(0)		Zusteigen von Fahrgästen nicht gestattet ^{3 4}
	AUSSTEIGEVERBOT	boolean	0..1(0)		Aussteigen von Fahrgästen nicht gestattet ^{5 6}
	INNERORTSVERBOT	boolean	0..1(0)		Beförderung von Fahrgästen innerorts untersagt ⁷
	BEDARFSHALT ⁸	boolean	0..1(0)		Halt auf Anforderung: 0: kein Bedarfshalt => Befehlshalt 1: Bedarfshalt

¹ optional

² Das Feld ist optional. Wenn es nicht übergeben wird, gilt die Angabe in FAHRTART_NR (z. B. Normalfahrt). Nur am Anfang und Ende des Fahrweges darf es (ein oder mehrere) Teilstücke (also durch 2 Datensätze der Tabelle definierte Kanten) mit PRODUKTIV=0 geben. Es darf nur einen zusammenhängenden Bereich mit PRODUKTIV=1 geben. Fahrwege können ausschließlich aus Teilstücken mit PRODUKTIV=1 oder ausschließlich PRODUKTIV=0 bestehen.

Bei der Übergabe von Fahrplanzeitvorgaben müssen sowohl die produktiven als auch die unproduktiven Teilstücke mit Zeiten berücksichtigt werden.

³ optional

⁴ Bei einer Durchfahrt ist Einsteigeverbot und Aussteigeverbot auf 1 (true) zu setzen.

⁵ optional

⁶ Bei einer Durchfahrt ist Einsteigeverbot und Aussteigeverbot auf 1 (true) zu setzen.

⁷ optional

⁸ Fahrten mit flexibler Bedienung können neben den regulären festen HST bedarfsorientierte HST enthalten, die bereits in den Planungsprogrammen gekennzeichnet werden können.

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von LID_VERLAUF ist Fremdschlüssel in	LID_VERLAUF hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN

REC_LID

REC_ANR

REC_ZNR

REC_ORT

MENGE_ONR_TYP

Hinweis:

Für den Einsatz von zirkulären Fahrwegverläufen kann der Constraint C1-C5, nach Absprache projektspezifisch, als optional betrachtet werden. Für den Fall, dass zirkuläre Fahrwegverläufe eingesetzt werden sind folgende Dinge zu beachten:

1. Ein gleicher Haltepunkt darf nicht unmittelbar aufeinander folgen.
2. Es ist nicht möglich an demselben Haltepunkt unterschiedliche Haltezeiten zu hinterlegen.
3. Falls durch das mehrfache Durchfahren des selben Haltepunkts auch die selbe Teilstrecke mehrfach durchfahren wird, können keine unterschiedlichen Fahrzeiten hinterlegt werden.

9.7.2 REC_LID (226)

Beschreibung: Zuordnungsdefinition der Linie zum Betriebszweig. Die Liniennummer innerhalb eines Netzes ist eindeutig. Die Routennummer muss eindeutig einer Linie und einem Linienvverlauf zugewiesen werden. LI_KUERZEL muss für alle Routen derselben Linie (LI_NR) denselben Wert aufweisen.

Tabelle: REC_LID					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁ , C ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂ , C ₂	LI_NR	decimal (6)	1..9999	ITCS	Bezeichner des Verkehrsangebotes als Linie oder Richtungsband
P ₃	STR_LI_VAR	char(6)	ISO 8859-1	ITCS	Bezeichner der Variante zur Linie (oder zum Routenverlauf im Richtungsband)
C ₃	ROUTEN_NR	decimal (4)	1..9999	ITCS	Für den Bordcomputer eines Fahrzeuges eindeutige Kennung eines Linienvverlaufes in Abhängigkeit der Linie
	LI_RI_NR	decimal(3)	1..2	ITCS	Bezeichnung der Linienrichtung
	BEREICH_NR	decimal (3)	0..252	ITCS	Bezeichner des Betriebszweiges
	LI_KUERZEL	char(6)	ISO 8859-1	ITCS	Bezeichnung der Linie
	LIDNAME	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Beschreibung der Linie
	ROUTEN_ART	decimal (2)	1..4	ITCS	1: Normal-Profil 2: Betriebshofeinfahrt 3: Betriebshofausfahrt 4: Zufahrt
	LINIEN_CODE	decimal (2)	>0, NULL	ITCS	Bezeichner einer Maskennummer für die Anzeige am Fahrzeug
	LinienID ¹⁾	char(128)	ISO 8859-1	ITCS	Internationale Linien-ID z.B. in Deutschland nach Schrift VDV433, international nach NeTEx.

	LINIENTEXT	char(20)	ISO 8859-1	ITCS	Publizierte Linienkennung für den Fahrgast, der pro Variante zur Linie definiert werden kann. Zur Darstellung der Linie auf allen Medien wie Liniennetzpläne, Fahrplanausdrucke, Fahrgastinformation im Internet, auf Schildern, den Haltestellenanzeiger, auf den Aussen- und Innenanzeiger der Fahrzeuge.
--	------------	----------	------------	------	---

- 1) Die in der VDV433 beschriebene TeillinienID (TLID) kann inhaltlich als Betreiber übermittelt werden (Vgl. auch VDV453/454 V3). Der Betreiber kann in den Fahrtbezeichner FRT_FID codiert werden.

VDV433	DLID
VDV452	LINE.ExternalLineRef
englisch	
VDV453	DatenAbrufenAntwort/AZBNachricht/AZBFahrplan/LinienID
SIRI-SM	StopMonitoringDelivery/MonitoredStopVisit/MonitoredVehicleJourney/LineRef
VDV454	DatenAbrufenAntwort/AUSNachricht/IstFahrt/LinienID
SIRI-PT	ProductionTimetableDelivery/DatedTimetableVersionFrame/DatedVehicleJourney. ExternalLineRef
VDV462	ServiceFrame/lines/Line/ExternalLineRef

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_LID ist Fremdschlüssel in	REC_LID hat Fremdschlüssel von

LID_VERLAUF
LADE_VORGANG

MENGE_BASIS_VERSIONEN
MENGE_BEREICH

9.8 Fahrplandaten

9.8.1 REC_FRT (715)

Beschreibung: Fahrtdefinition in "Angabe zur Fahrtenbildung". Ergebnis der Fahrtbeziehungsermittlung, nachdem zusammengehörige Routen unter Berücksichtigung zulässiger Linienwechsel (Mutationen), zu vollständigen Fahrtrelationen zusammengefügt sind. Mit der Kursnummer werden die Fahrzeuge auf einer Linie eindeutig einem Fahrplan zugeordnet. Die Kurse kennzeichnen dabei alle Fahrzeuge, die zu einem bestimmten Zeitpunkt eingesetzt werden. Die Kursnummer gibt keine Auskunft über die Anzahl der Fahrzeuge, die zu einem Zeitpunkt eingesetzt sind. Die Kursnummer ist eindeutig innerhalb der Linie und der Zeit, in dem sich das entsprechende Fahrzeug auf der Linie befindet.

Tabelle: REC_FRT					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁ , C ₁₁ , C ₂₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FRT_FID ³⁾	decimal (10)	>0	ITCS	Bezeichner der Fahrt
C ₁₅ ,C ₂₄	FRT_START	decimal (6)	0..129600	ITCS	Abfahrtszeit der Fahrt in Sekunden ab 0:00
C ₁₃	LI_NR	decimal (6)	1..9999	ITCS	Bezeichner des Verkehrsangebotes als Linie oder Richtungsband
C ₁₂ , C ₂₂	TAGESART_NR	decimal (3)	1..999	ITCS	Bezeichner der Tagesart
C ₁₄	LI_KU_NR ¹⁾	decimal (6)	1..99, NULL	ITCS	Kursnummer eines linienreinen Umlaufstückes
	FAHRTART_NR	decimal (2)	1..4	ITCS	Bezeichner der Fahrtart
	FGR_NR	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der Fahrzeitgruppe

	STR_LI_VAR	char(6)	ISO 8859-1	ITCS	Bezeichner der Variante zur Linie (oder zum Routenverlauf im Richtungsband)
C ₂₃	UM_UID	decimal (8)	>0, NULL	ITCS	Bezeichner des Fahrzeugumlaufs
	ZUGNR	decimal (7)	>0		Im Fahrplan veröffentlichte, dem Fahrgast präsentierte Nummer des Zuges
	DURCHBI_FRT_ST ART ²⁾	boolean	0...1 (0)		Der Feldinhalt ist 1 (logisch wahr), wenn am Anfang der Fahrt Fahrgäste im Fahrzeug sein dürfen (Besatz zu Beginn der Fahrt > 0).
	DURCHBI_FRT_E NDE ²⁾	boolean	0...1 (0)		Der Feldinhalt ist 1 (logisch wahr), wenn am Ende der Fahrt Fahrgäste im Fahrzeug sein dürfen (Besatz am Ende der Fahrt > 0).
	FahrtBezeichner ³⁾	char(128)			Internationale Fahrt-ID z.B. in Deutschland nach Schrift VDV433, international nach NeTeX.
	ZIEL_ENERGIE_M ENGE	decimal (6)	1..999999 (0)	LMS	Ziel-Energiemenge bei Fahrtantritt nach dem Laden in Wh. Planerische Größe, relevant für die Überwachung des Energiehaushalts im Leitsystem. Bei der ersten Fahrt eines Umlaufs entspricht dieser Wert der Energiemenge nach dem Laden im Betriebshof.

- 1) Beim ITCS-Betrieb muss abgeklärt werden, ob die Kursnummern im System zwingend benötigt werden. Wenn ja, gilt der Wertebereich 1..99. Arbeitet der Verkehrsbetrieb und alle System-integrierten Komponenten nur mit der Umlaufnummer, dann muss die Kursnummer nicht belegt werden.
- 2) Diese Information wird benötigt, um den in jedem AFZ-System implementierten Saldenausgleich von Fahrgastzahlen mit der Information zu versorgen, ob am Anfang oder am Ende einer Fahrplanfahrt der Besatz mit Fahrgästen größer als 0 sein darf oder nicht. Es geht hierbei nicht um die tatsächliche Höhe der Belegung. Diese ist ex ante ja nicht "planbar". Es geht nur darum zu wissen, ob es geplant ist, dass Fahrgäste am Ende der Fahrt im Fahrzeug verbleiben können bzw. am Anfang der Fahrt bereits im Fahrt sein dürfen.

Klassisch treten diese Fälle bei "Linienmutationen" oder Ringlinien auf. Im Schülerverkehr wird dies auch häufig praktiziert, da hier Fahrgäste über mehrere Linienfahrten hinweg fahren müssen, um ihr Ziel zu erreichen. Hier gibt es i.A. kein definiertes Fahrtende, an welchem die Besetzung mit Fahrgästen gleich 0 ist (abgesehen vom Betriebspersonal).

Eine Durchbindung kann auch dort gesetzt werden, wo eine Normalfahrt (Fahrart 1) in eine Betriebsfahrt (Fahrart 2 und höher) übergeht bzw. von einer Betriebsfahrt (Fahrart 2 und höher) auf eine Normalfahrt (Fahrart 1) übergeht.

Die Durchbindung gilt dann von bzw. bis zur nächsten Normalfahrt.

Damit wird der Fall abgedeckt, dass Fahrgäste auf einer Umsetzfahrt innerhalb einer Haltestelle im Fahrzeug diese Umsetzfahrt jedoch als Betriebsfahrt abgebildet ist.

3)	VDV433	DFID
	VDV452 (eng)	JOURNEY.ExternalVehicleJourneyRef
	VDV453	DatenAbrufenAntwort/AZBNachricht/AZBFahrplan/FahrtID/FahrtBezeichner
	SIRI-SM	StopMonitoringDelivery/MonitoredStopVisit/MonitoredVehicleJourney/FramedVehicleJourneyRef/DatedVehicleJourneyRef
	VDV454	DatenAbrufenAntwort/AUSNachricht/IstFahrt/FahrtRef/FahrtID/FahrtBezeichner
	SIRI-PT	ProductionTimetableDelivery/DatedTimetableVersionFrame/DatedVehicleJourney/FramedVehicleJourneyRef/DatedVehicleJourneyRef
	VDV462	TimetableFrame/vehicleJourneys/ServiceJourney/ExternalVehicleJourneyRef

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_FRT ist Fremdschlüssel in	REC_FRT hat Fremdschlüssel von

REC_FRT_HZT	MENGE_BASIS_VERSIONEN
LADE_VORGANG	REC_LID
	MENGE_TAGESART
	MENGE_FGR
	MENGE_FAHRTART
	REC_UMLAUF

Erläuterung zur Fahrzeugumlaufbildung aus den Fahrten: Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten, wie die Fahrzeugumläufe aus den verschiedenen Relationen gebildet werden können.

1. Es werden alle Fahrten inklusive der Überläuferfahrten der Fahrzeugumläufe in die Relation REC_FRT eingefügt. Die Relationen REC_UEB und UEB_FZT werden nicht verwendet. Der Vorteil besteht darin, dass für jede Überläuferfahrt wie für die anderen Fahrten in dieser Relation eine FRT_FID und die gültige Fahrzeitengruppe existiert.
2. Alle Fahrten außer die Überläuferfahrten werden in REC_FRT gespeichert. Wird innerhalb eines Fahrzeugumlaufs in REC_FRT festgestellt, dass die Ortsnummer des Ziels der x-ten Fahrt nicht mit der Ortsnummer des Anfangs der x+1-Fahrt übereinstimmt, so wird in der Tabelle REC_UEB nach einer passenden Überläuferfahrt gesucht. Die gültige Fahrzeitengruppe für die Überläuferfahrt wird abgeleitet resp. entspricht derjenigen der x-ten Fahrt. Hat die Überläuferfahrt keinen Vorgänger (x-te Fahrt fehlt, z.B. bei einer Betriebshofausfahrt), so wird die Fahrzeitengruppe von der x+1ten Fahrt genommen.

Anmerkung zu "fehlenden" Fahrzeugumläufen: vgl. 9.8.3

Anmerkung: Bei ITCS-Betrieben ist abzuklären, ob Überläufer zur Abbildung von Wendestellen angewendet werden können.

9.8.2 REC_FRT_HZT (308)

Beschreibung: Fahrtabhängiges Warten am Haltepunkt. Die Wartezeit setzt sich aus der Fahrgastwechselzeit und einer eigentlichen Wartezeit (zum Beispiel Anschlussicherung etc.) zusammen.

Tabelle: REC_FRT_HZT					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0		Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FRT_FID	decimal (10)	>0		Bezeichner der Fahrt
P ₃	ONR_TYP_NR	decimal (2)	1..2		Ortstyp
P ₄	ORT_NR	decimal (6)	>0		Ortsnummer des Haltepunktes
	FRT_HZT_ZEIT	decimal (6)	0..65532		Haltezeit für eine Fahrt an einem Haltepunkt (in Sekunden)

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_FRT_HZT ist Fremdschlüssel in	REC_FRT_HZT hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN

MENGE_ONR_TYP

REC_FRT

REC_ORT

Anmerkung: Fahrtabhängige Haltezeiten können nur an den Zwischenhaltestellen eines Linienfahrweges verwendet werden. Anfangs- und Endhaltestellen dürfen keine fahrtabhängige Haltezeiten aufweisen.

9.8.3 REC_UMLAUF (310)

Beschreibung: Beschreibung der Fahrzeugumläufe. Jeder Fahrzeugumlauf muss mit einer Betriebshofausfahrt beginnen und mit einer Betriebshofeinfahrt enden.

Tabelle: REC_UMLAUF					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	TAGESART_NR	decimal(3)	1..999	ITCS	Bezeichner der Tagesart
P ₃	UM_UID	decimal(8)	>0	ITCS	Bezeichner des Fahrzeugumlaufes
	ANF_ORT	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Anfangsortes eines Umlaufes
	ANF_ONR_TYP	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Anfangsortes eines Umlaufes (Typ: Betriebshof)
	END_ORT	decimal (6)	>0	ITCS	Ortsnummer des Endortes eines Umlaufes
	END_ONR_TYP	decimal (2)	1..2	ITCS	Ortstyp des Endortes eines Umlaufes (Typ: Betriebshof)
	FZG_TYP_NR	decimal(3)	1..252, NULL	ITCS	Bezeichner des Fahrzeugtyps

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von REC_UMLAUF ist Fremdschlüssel in	REC_UMLAUF hat Fremdschlüssel von

REC_FRT

LADE_VORGANG

MENGE_BASIS_VERSIONEN

MENGE_TAGESART

MENGE_FZG_TYP

Anmerkung:

Für bestimmte Import-Systeme ist die Information über Wagenumläufe nicht notwendig (z. B. Fahrgastzählung, Schwerbehindertenzählung und Fahrplanauskunft). Aus diesem Grunde werden in den Verkehrsunternehmen teilweise keine Umlaufbildung im Planungssystem durchgeführt.

In einem solchen Fall wird vom exportierenden System UM_UID in der Schnittstellendatei mit 0 belegt (bzw. NULL in der Datenbank). Die Umlauftabelle (9.8.3) wird damit außer bei der Versorgung eines ITCS's zu einer optionalen Tabelle.

9.9 Anschlussdaten

Die in diesem Kapitel beschriebenen Tabellen **EINZELANSCHLUSS** und **REC_UMS** ermöglichen die Übergabe von Anschlussdefinitionen einschließlich deren Gültigkeit, z. B. von einem Planungssystem an ein ITCS und schaffen damit die Voraussetzung für eine Sicherung von Anschlüssen. Auch eine Anschlusssicherung für eigentlich nicht im ITCS verwaltete Fahrzeuge (Fremdfahrzeuge) wird gem. VDV-Schrift 453 ("Ist-Datenschnittstelle") durch die Attribute **ASBID**, **LinienID** und **RichtungsID** unterstützt.

9.9.1 EINZELANSCHLUSS (432)

Beschreibung: Diese Anschlussdefinitionen werden über eine Schnittstelle in das Datenversorgungsprogramm des ITCS übernommen und anschließend zur Anschlussüberwachung im ITCS verwendet.

Tabelle: EINZELANSCHLUSS (432)					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P1	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P2	EINAN_NR	decimal (7)	1..9999999	ITCS	Eindeutige Nummer für eine Anschlussdefinition
	ANSCHLUSS_NAME	char(40)	ISO 8859-1	ITCS	Frei zu vergebender Text zur namentlichen Kennzeichnung des Anschlusses
	ANSCHLUSS_GRUP PE	char(6)	ISO 8859-1		Freie Gruppierung von Anschlüssen im Sinne einer Priorität
	LEITSTELLENKENN UNG	decimal (3)	1..255 (0)	ITCS	Nummer der Leitstelle, mit der Anschlussinformationen gemäß VDV-Schrift 453 ausgetauscht werden. Liegt der Zubringer im Verantwortungsbereich der Fremdleitstelle wird das Attribut mit dem Wert > 0 belegt. Durch den Wert dieses Attributs wird gesteuert, welche Kombination der Attribute eingelesen wird: Wenn Leitstellenkennung = 0 werden folgende Attribute <ul style="list-style-type: none"> • ZUB_LI_NR • ZUB_LI_RI_NR • ZUB_ORT_REF_ORT wenn Leitstellenkennung > 0

					<ul style="list-style-type: none"> • LinienID, • RichtungsID • ASBID geliefert. Attribute die nicht geliefert werden, sind mit 0 bzw. "" belegt.
	ZUB_LI_NR	decimal (6)	1..999		Liniennummer des Zubringers (ÖPNV DM 4.1: LI_NR Bezeichner des Verkehrsangebotes als Linie oder Richtungsband) ²⁾
	ZUB_LI_RI_NR	decimal (3)	1..2 (0)		Richtung der Zubringerlinie (ÖPNV DM 4.1: LI_RI_NR Bezeichner der Linienrichtung) ²⁾
	ZUB_ORT_REF_ORT	decimal (6)	>0 ¹⁾		Haltestelle, an der die Fahrgäste aus dem Zubringerfahrzeug für den Anschluss aussteigen
	ZUB_ONR_TYP_NR	Decimal (2)	>0, NULL	optional	Ortstyp des Zubringerpunktes
	ZUB_ORT_NR	Decimal (6)	>0, NULL	optional	Ort an der die Fahrgäste aus dem Zubringerfahrzeug für den Anschluss aussteigen
	VON_ORT_REF_OR T	Decimal(6)	>0, NULL	optional	Haltestelle, von der das Zubringerfahrzeug auf die Zubringerhaltestelle zufährt
	<u>LinienID</u>	char(6)	ISO 8859-1		Bezeichner der Zubringerlinie; muss anstatt der ZUB_LI_NR abgefüllt werden, wenn der Zubringer im Verantwortungsbereich der Fremdleitstelle liegt
	<u>RichtungsID</u>	char(6)	ISO 8859-1		Bezeichner der Zubringerlinie; muss anstatt der ZUB_LI_RI_NR abgefüllt werden, wenn der Zubringer im Verantwortungsbereich der Fremdleitstelle liegt.
	<u>ASBID</u>	char(10)	ISO 8859-1		Anschlussbereichs-Id. Muss mit dem Schnittstellenpartner abgeglichen werden und wird nur abgefüllt, wenn es sich um einen Anschluss zu einer Fremdleitstelle handelt Nummer eines systematischen Anschlusses
	ABB_LI_NR	decimal (6)	1..999	ITCS	Liniennummer des Abbringers (ÖPNV DM 4.1: UMS_Z_NR Bezeichner der Linie, in die umgestiegen wird.) ²⁾

	<i>ABB_LI_RI_NR</i>	decimal (3)	1..2, (0)	ITCS	Die Richtung bestimmt das Fahrziel der Linien (ÖPNV DM 4.1: UMS_Z_RI Bezeichner der Linien-Richtung der Ziel-Linie) 2)
	<i>ABB_ORT_REF_ORT</i>	decimal (6)	>0 ¹⁾	ITCS	Haltestelle, an der die Fahrgäste in das Abbringerfahrzeug des Anschlusses einsteigen (ÖPNV DM 4.1: UMS_Z_ORT Ortsnummer des Punktes der Fahrt-Fortsetzung nach Umsteigen) 2)
	<i>ABB_ONR_TYP_NR</i>	Decimal (2)	>0, NULL	optional	Ortstyp des Abbringerpunktes
	<i>ABB_ORT_NR</i>	Decimal (6)	>0, NULL	optional	Ort an dem die Fahrgäste in das Abbringerfahrzeug des Anschlusses einsteigen
	<i>NACH_ORT_REF_ORT</i>	Decimal (6)	>0, NULL	optional	Haltestelle, über die das Abbringerfahrzeug weiterfährt

- 1) Beim ITCS-Betrieb muss abgeklärt werden, ob der Wertebereich voll ausgeschöpft werden kann. Viele Verkehrsbetriebe haben Komponenten im Einsatz, deren Haltestellennummer begrenzt ist auf den Wertebereich 1..9999.
- 2) Zur Verdeutlichung der Unterscheidung zwischen Zubringer und Abbringer wurden die entsprechenden Attribute anders als im ÖPNV-Datenmodell 4.1 mit dem Vorsatz "ABB" bzw. "ZUB" versehen.

Anmerkung: Mit dem Zu- oder Abbringer-Haltepunkt können bei Bedarf die Zubringer und Abbringer berücksichtigt werden, die genau diese Haltepunkte anfahren. Werden diese Attribute nicht belegt, dann werden alle Zubringer und Abbringer der Linien/Richtung verwendet.

Mit der Von- und Nach-Haltestelle lässt sich der Fahrweg des Zu- oder Abbringers auf der Linien/Richtung noch detaillierter auswählen, in dem alle Fahrwege berücksichtigt werden, die über die Von-Haltestelle zum Zubringer hinführen bzw. über die Nach Haltestelle vom Abbringer wegführen. Werden diese Attribute nicht belegt, dann werden alle Fahrwege der Linien/Richtung für den Zu- oder Abbringer berücksichtigt.

9.9.2 REC_UMS (232)

Beschreibung: Anschlussüberwachungen können bezogen auf eine Tagesart und auf bestimmte Tageszeiten eingeschränkt werden. Einer Anschlussdefinition können somit verschiedene Gültigkeiten zugewiesen werden.

Anschlussüberwachungen können bezogen auf die Tageszeiten unterschiedliche Umsteige- und Verzögerungszeiten haben.

(Beschreibung von Umsteigemöglichkeiten oder systematischen Anschlüssen)

Tabelle: REC_UMS (232)					
Key	Attribute der Relation	Daten-Typ	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P1	BASIS_VERSION	decimal (9)	>0	ITCS	Bezeichner der allgemeinen Version
P2	EINAN_NR	decimal (7)	1..9999999	ITCS	Eindeutige Nummer für eine Anschlussdefinition
P3	TAGESART_NR	decimal (3)	1..999	ITCS	Bezeichner der Tagesart
P4	UMS_BEGINN	decimal (6)	0..129599	ITCS	Uhrzeit in Sekunden ab Mitternacht, ab wann die Anschlussdefinition innerhalb der Tagesart gültig ist.
P5	UMS_ENDE	decimal (6)	0..129599	ITCS	Uhrzeit in Sekunden ab Mitternacht, bis wann die Anschlussdefinition innerhalb der Tagesart gültig ist.
	UMS_MIN	Decimal (5)	0..65532	ITCS	Minimale Umsteigezeit für eine Umsteige-Verbindung. Zeit in Sekunden, welche einem Fahrgast zur Verfügung steht, um vom Haltepunkt des Zubringer-Kurses zum Haltepunkt des Abbringer-Kurses zu gelangen

	UMS_MAX	Decimal (5)	0..65532	ITCS	Maximale Umsteigezeit für eine Umsteige-Verbindung. Maximale Zeit in Sekunden, welche dem Fahrgast für das Umsteigen (inklusive Wartezeit) zugemutet werden kann, damit noch von einem Anschluss gesprochen werden kann. Attribut wird zur Bildung der Anschlusspaarungen verwendet.
	<i>MAX_VERZ_MAN</i>	Decimal (5)	0..65532	ITCS	Maximale Fahrplanabweichung in Sekunden, welche beim Abbringer aufgrund einer Anschlusssicherung entstehen darf
	<i>MAX_VERZ_AUTO</i>	Decimal (5)	0..65532	ITCS	Handlungsspielraum des Systems in Sekunden in Bezug auf resultierende Fahrplanabweichung des Abbringer-Kurses. Wird dieser Wert überschritten, muss für die weitere Überwachung dieses Anschlusses eine Bestätigung vom Disponenten verlangt werden.

Legende zur Verwendung der Schrifttypen bei den Attributsbezeichnungen:

normal = Bezeichnung gemäß ÖPNV-Gesamtdatenmodell 4.1

kursiv Schrift = nicht in ÖPNV-Gesamtdatenmodell 4.1

unterstrichen = VDV453

10 Erweiterung Flächenzonen

Die in diesem Kapitel beschriebene Erweiterung der VDV452 Standardschnittstelle Liniennetz/Fahrplan hat zum Ziel Flächenzonen bzw. Gebietskörperschaften zu modellieren.

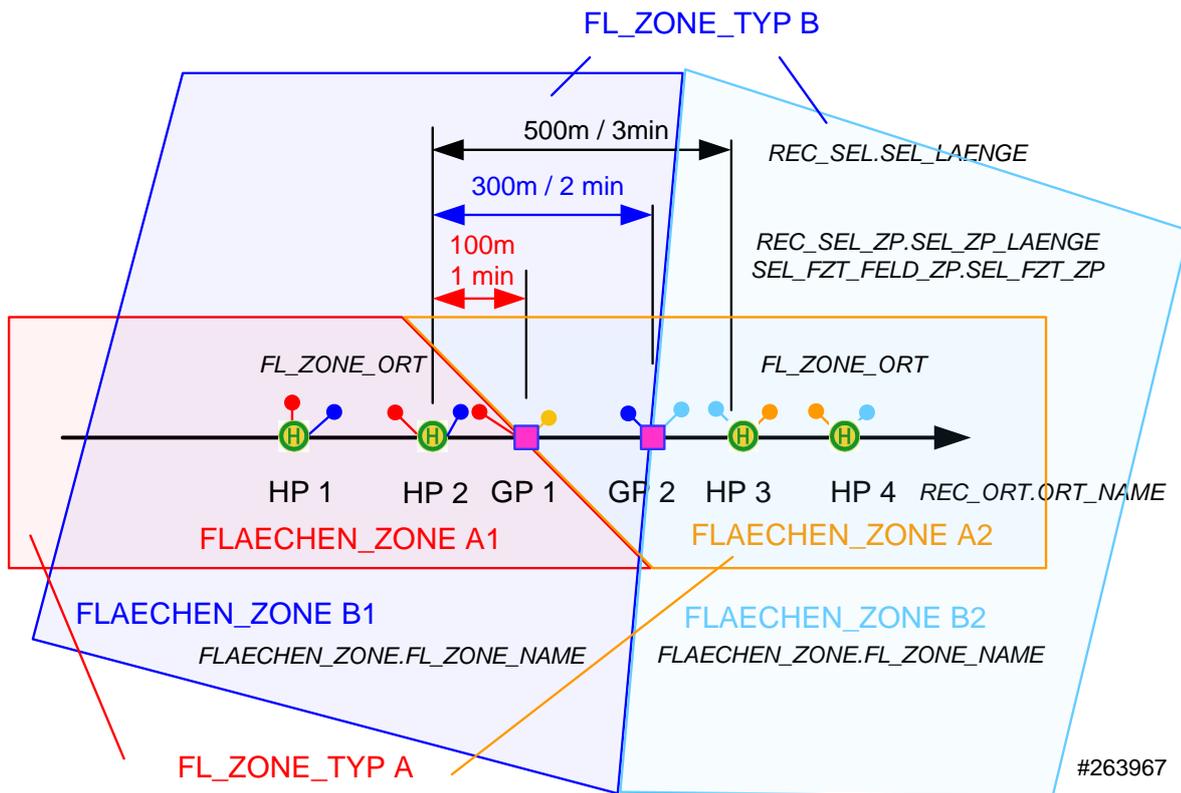
Flächenzonen sind räumlich zusammenhängende Gebiete, die in den Planungsprogrammen zur Berechnung der Gebietskörperschaft bezogenen Betriebsleistungen verwendet werden. Um diese Planungsdaten auch für den ITCS-Betrieb zu verwenden soll die VDV452 Schnittstelle erweitert werden. Diese Modellierung ist nicht für die Abbildung von Tarifmodellen vorgesehen.

Die Schnittstelle wird erweitert um die Tabelle FLAECHEM_ZONE. In dieser Tabelle sind sämtliche Flächentypen und für jeden Flächentyp verschiedene Gebietsflächen des Verkehrsbetriebs aufgelistet. Die Gebietsflächen eines Flächentyps sind zusammenhängend und dürfen sich nicht überlappen. Den Flächenzonen werden die darin liegenden Haltestellen, Betriebshofpunkte und Grenzpunkte zugeordnet. Für diese Zuordnung wird die Tabelle FL_ZONE_ORT verwendet.

Befinden sich 2 Haltepunkte und/oder Betriebshofpunkte einer Strecke in unterschiedlichen Flächenzonen, muss zwischen den beiden Haltepunkten immer ein Grenzpunkt gesetzt werden. Dieser Grenzpunkt wird in der Tabelle REC_ORT mit dem ONR_TYP_NR = 7 (Grenzpunkt) abgespeichert. Dieser Grenzpunkt wird dann über die Tabelle FL_ZONE_ORT dem Gebiet in FLAECHEM_ZONE zugeordnet. Bildet der Grenzpunkt den Schnittpunkt zwischen 2 FLAECHEM_ZONE, dann wird der Grenzpunkt immer beiden FLAECHEM_ZONE zugewiesen.

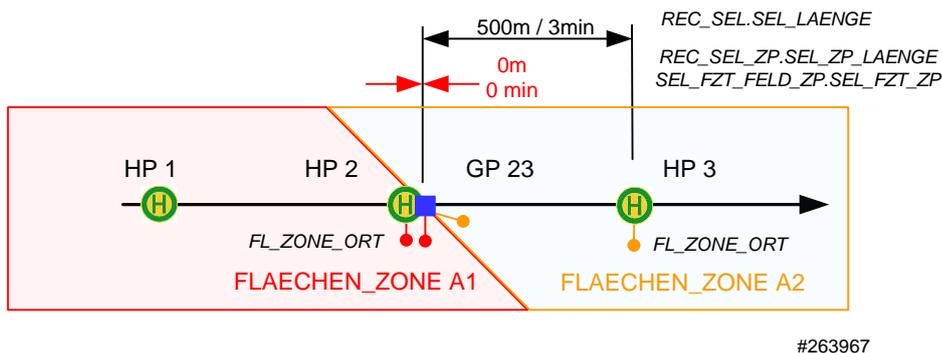
Die Distanz zwischen dem Haltepunkt und dem Grenzpunkt wird in der Tabelle REC_SEL_ZP Attribut SEL_ZP_LAENGE gespeichert. Dabei wird die Distanz immer bezogen auf den Starthaltepunkt der Strecke angegeben. Der Fahrzeit vom Haltepunkt bis zum Grenzpunkt wird in der Tabelle SEL_FZT_FELD_ZP Attribut SEL_FZT_ZP abgelegt.

Das unten dargestellte Bild zeigt insgesamt 4 Haltepunkte (HP 1 bis HP 4) die insgesamt in 2 Flächentypen und insgesamt 4 Flächenzonen liegen. Die Haltepunkte HP 1 und HP 2 sind jeweils der Flächenzone A1 und B1 zugeordnet. Die Haltepunkte HP 3 und HP 4 sind den Flächenzone A2 und B2 zugeordnet. Die Strecke verläuft von HP 1 in Richtung HP 4. Der GP1 beschreibt die Grenze zwischen Flächenzone A1 und A2 und ist somit beiden Flächenzonen zugewiesen. Der der Grenzpunkt GP1 liegt 100 m nach dem Haltepunkt HP 2 auf der Strecke zum Haltepunkt HP 3. Bis zum Grenzpunkt benötigt das Fahrzeug 1 min Fahrzeit. Der GP2 beschreibt die Grenze zwischen der Flächenzone B1 und B2, der Grenzpunkt liegt 300 m nach den Haltepunkt HP 2 auf der Strecke zum Haltepunkt HP 3. Bis zum Grenzpunkt benötigt das Fahrzeug 2 min Fahrzeit.



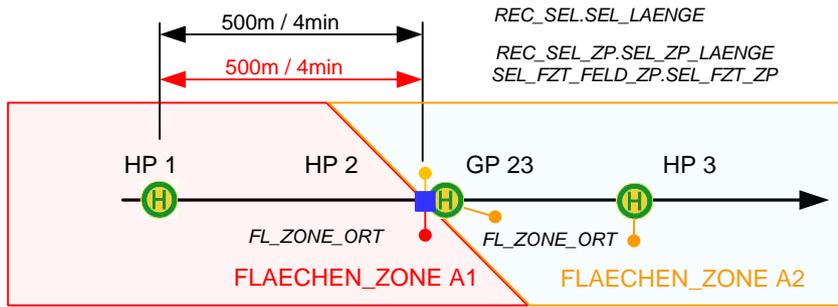
Liegt ein Grenzpunkt direkt auf dem Haltepunkt sind folgende 4 Anwendungsfälle zu unterscheiden. Bei allen unten dargestellten Anwendungsfällen liegt der Grenzpunkt direkt am Haltepunkt und der Grenzpunkt G23 ist der Flächenzone A1 und A2 geordnet.

Die Streckenführung schneidet die Grenze und der Haltepunkt gehört zur Fläche A1:



In diesem Anwendungsfall wird der Grenzpunkt GP 23 auf der Strecke zwischen HP 2 und HP 3 mit der SEL_ZP_LAENGE = 0 belegt.

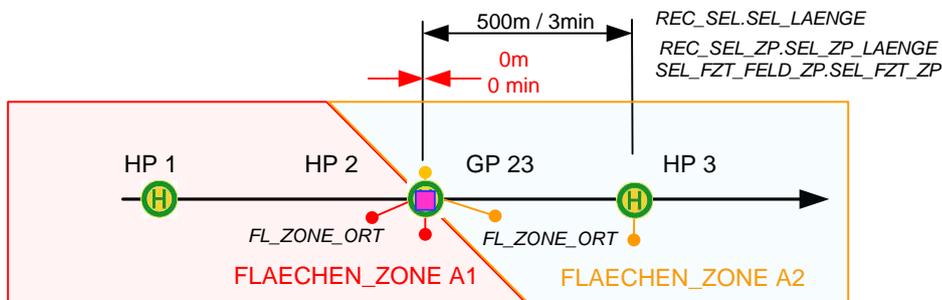
Die Streckenführung schneidet die Grenze und der Haltepunkt gehört zur Fläche B1:



#263967

In diesem Anwendungsfall wird der Grenzpunkt GP 23 auf der Strecke zwischen HP 1 und HP 2 mit der $SEL_ZP_LAENGE = \text{Distanz zwischen HP 1 und HP 2}$ belegt.

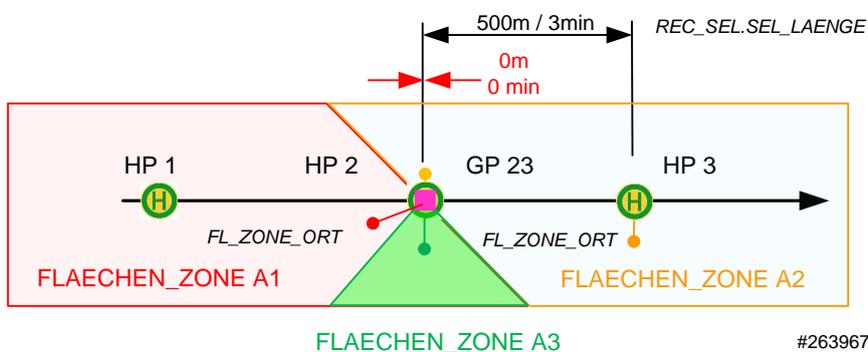
Die Streckenführung schneidet die Grenze und der Haltpunkt gehört zur Fläche A1 und A2:



#263967

In diesem Anwendungsfall wird der Grenzpunkt GP 23 auf der Strecke zwischen HP 2 und HP 3 mit der $SEL_ZP_LAENGE = 0$ belegt.

Die Streckenführung tangiert die Grenze, aber schneidet die Grenze nicht, der Haltpunkt gehört zur Fläche A3, aber nicht zu A1 und A2:



#263967

In diesem Anwendungsfall wird der Grenzpunkt GP 23 auf der Strecke zwischen HP 2 und HP 3 mit der $SEL_ZP_LAENGE = 0$ belegt.

11 Elektromobilität

11.1 Glossar

Begriff	Erklärung
Batterie-Chemie	Chemische Zusammensetzung einer Batterie.
Batterie-Nennkapazität	Herstellerangabe der nominalen Batteriekapazität im Neuzustand.
Batterie-Nutzkapazität	Tatsächlich nutzbare Batteriekapazität, unter Berücksichtigung des SoH.
Batterie-Typ	Eigenschaften der Batterie wie Batterie-Nennkapazität, Batterie-Chemie etc.
Geladene Energiemenge	Bereits geladene Energiemenge bei einem Ladevorgang .
Gelegenheitsladen	Das Laden der Fahrzeuge erfolgt an ausgewählten Haltestellen. Die Reichweite der Busse erhöht sich so ohne Zurückkehren zum Betriebshof und unter Einhaltung des Fahrplans.
In Motion Charging	Laden von der Oberleitung während des Fahrens (nicht Gegenstand dieser Schrift).
Kupplungstyp	Kupplungstyp der Verbindung zwischen Fahrzeug und Ladestation .
Ladeinfrastruktur	Zusammenfassung von Geräten (z. B. Ladestation) und Zubehör (z. B. Kabel) um Elektrofahrzeuge zu laden. Die Ladeinfrastruktur besitzt Standard-Kommunikationsschnittstellen zum Managementsystem und Elektrofahrzeug.
Ladeleistung	Leistung, mit der geladen werden kann.
Lademanagementsystem	System zur Ermittlung einer Ladestrategie für Fahrzeuge im Betriebshof unter Berücksichtigung der verfügbaren Anschlussleistung sowie der betrieblichen Anforderungen.
Ladenachbereitungsdauer	Zeit, welche benötigt wird, um das Fahrzeug nach dem Ladevorgang nachzubereiten.
Ladeprofil	Ein Ladeprofil bezeichnet eine Möglichkeit des Ladens. Ein Ladepunkt oder ein Fahrzeug können jeweils mehr als ein Ladeprofil unterstützen.
Ladeplan	Ablauf darüber, wann und wie welches Fahrzeug geladen werden wird.
Ladepunkt	Ein örtlicher Punkt, an dem der Ladevorgang stattfindet.
Ladestation	Die Ladestation fasst die Ladepunkte mit gleicher Zuleitung zusammen, deren Energie- und Leistungsbedarf aus Sicht des Energielieferanten als Einheit betrachtet und separat abgerechnet wird.
Ladeoptimierung	Ladeoptimierung betrifft das Steuern der Ladevorgänge, um die zur Verfügung stehende Leistung auf die Ladepunkte zu verteilen und dabei Lastspitzen zu vermeiden. Ausserdem soll dabei sichergestellt werden, dass die Fahrzeuge entsprechen der Anforderungen für den nächsten Betriebstag genügend Energie zur Verfügung haben.
Ladespannung	Stromspannung zum Berechnen der für das Laden benötigten Aufenthaltsdauer.
Ladevorbereitungsdauer	Zeitspanne von Ankunft am Ladepunkt bis der Strom fließt.
Ladevorgang	Vorgang des Ladens, welcher mit der Ladevorbereitungsdauer beginnt und mit der Ladenachbereitungsdauer endet.
Ladevorrichtung	Vorrichtung, um Elektrofahrzeuge zu laden, z. B. Ladesäule, Pantograph.
Ladezustand	Der SoC-Wert kennzeichnet die noch verfügbare Kapazität einer Batterie im Verhältnis zur Nutzkapazität. Der Ladezustand wird in Prozent vom vollgeladenen Zustand angegeben.
Lastspitze / Spitzenlast	Spitzenlast bezeichnet kurzzeitig auftretende hohe Leistungsnachfrage im Stromnetz oder in anderen Versorgungsnetzen. Die Lastspitze ist der Moment, zu dem die Spitzenlast erreicht wird.
Nennspannung	Benötigte Spannung des Fahrzeugs im Normalbetrieb.

Netzspannung	Netzspannung an einer Ladestation vor dem Trafo.
Steckertyp	Steckertyp der Verbindung zwischen Fahrzeug und Ladestation.
Ziel-Energiemenge	Ziel-Energiemenge im Fahrzeug bei Abfahrt nach dem Laden.

11.2 Ausgangslage

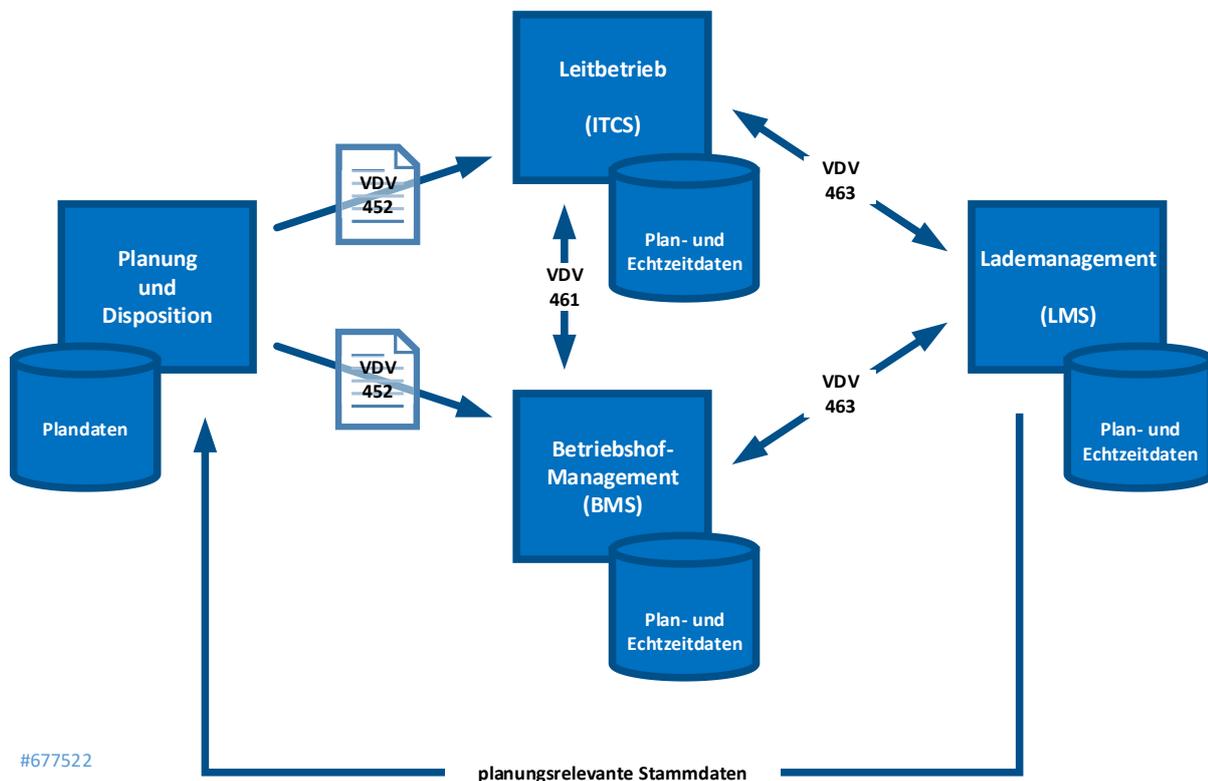
Immer mehr Verkehrsbetriebe sind dabei oder haben konkrete Pläne, bei der laufenden Erneuerung ihrer Busflotte Elektrofahrzeuge zu beschaffen.

Damit werden drei Themen relevant:

1. Energiesparen
2. Ladeoptimierung
3. Umgang mit beschränkter Reichweite

Die Ladeoptimierung und der Umgang mit der beschränkten Reichweite erfolgen zu einem großen Teil auf der planerischen Ebene, wo alle zu berücksichtigenden Parameter beim Bilden der Umläufe und Dienste sowie bei der Einsatzplanung der Fahrzeuge und Fahrer berücksichtigt werden. Aus diesem Grund soll die Planungsdatenschnittstelle zu ITCS und BMS erweitert werden.

Die nachstehende Abbildung definiert den Kontext für das vorliegende Dokument.



In der Planung (hier zusammengefasst als "Planung und Disposition") werden vorgängig die folgenden Planungen erstellt, die teilweise zusammengefasst werden, um besser optimieren zu können: Fahrplan, Turnusplan, Dienstplan, Personaleinsatzplan, Fahrzeugeinsatzplan.

Für Elektrofahrzeuge kommt neu ein Ladeplan dazu. Dieser berücksichtigt sowohl die ortsfeste Ladeinfrastruktur als auch die in den Fahrzeugen vorhandene elektrische Ausrüstung, insbesondere die Batterie. Der Ladeplan lastet die vorhandene Ladeinfrastruktur möglichst gleichmäßig aus, um teure

Lastspitzen zu vermeiden. Er ist möglichst immun gegenüber witterungsbedingten Änderungen im Energieverbrauch.

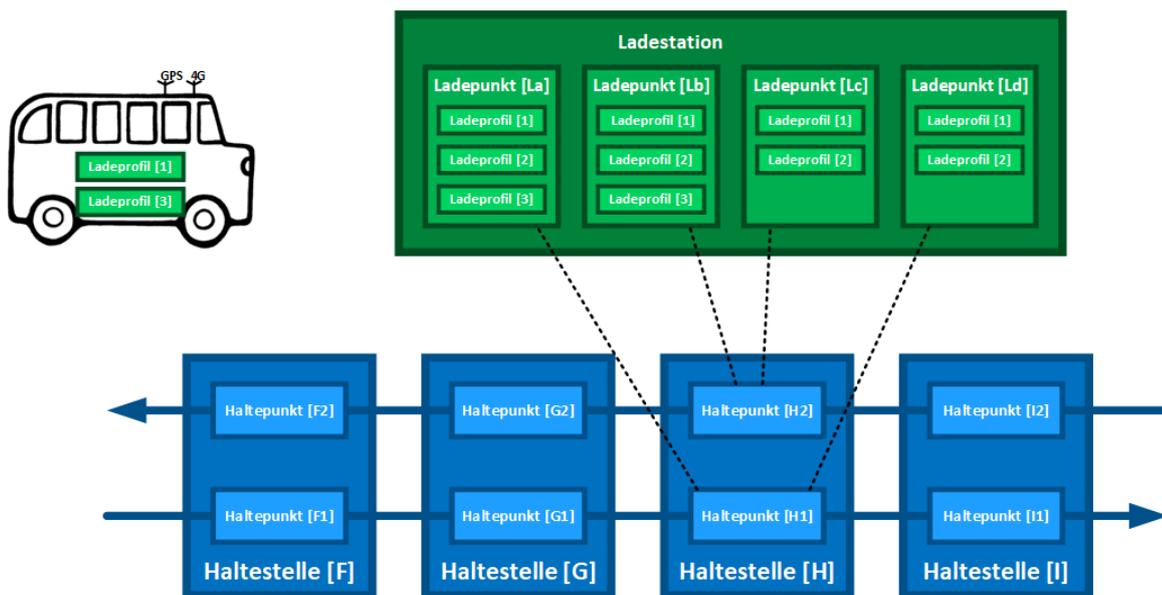
Zusammen mit den Vorschriften zur Fahrerarbeitszeit ergeben sich aus dem Ladeplan diverse Einschränkungen für den Leitbetrieb. Diese werden dann relevant, wenn aufgrund von Störungen (z.B. Stau, gesperrte Straßen, Fahrzeugausfälle) nicht alles nach Plan verläuft.

Aufgrund der durch die zusätzlichen Randbedingungen erhöhten Komplexität benötigt der Disponent in der Leitstelle für seine Arbeit Unterstützung vom Leitsystem. Dieses wiederum muss mit den gleichen Informationen arbeiten können, die schon beim Erstellen der Planungsdaten verwendet wurden. Diese sollen nur einmal, im Planungssystem, erfasst werden und zusammen mit den übrigen Plandaten (Liniennetz, Fahrplan, Flotte) über die dafür bereits vorhandene Schnittstelle ins Leitsystem gelangen.

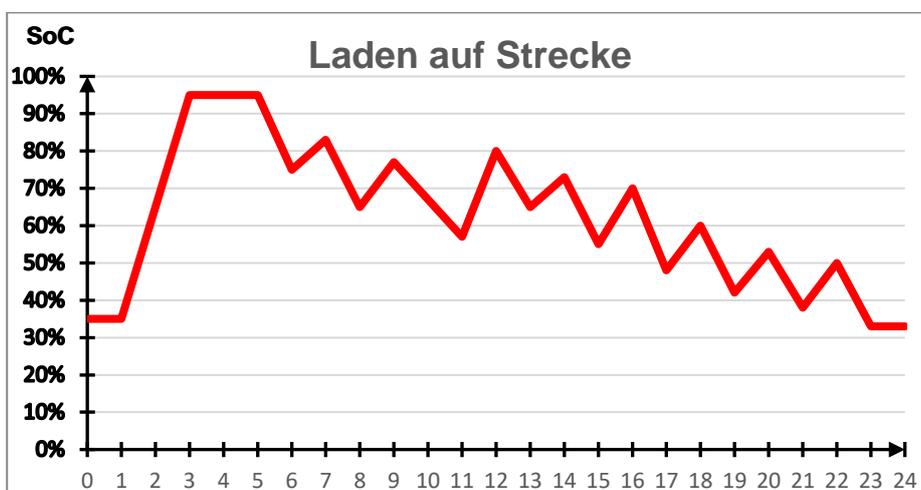
11.3 Nachladen an der Haltestelle

An einer zentral gelegenen Haltestelle (z.B. bei einem Bahnhof im Stadtzentrum, der von mehreren Durchmesserlinien bedient wird), werden Fahrzeuge unterwegs nachgeladen. Jeder Haltepunkt hat zwei Haltepositionen, die mit einer Ladevorrichtung ausgerüstet sind, also zwei Ladepunkte. Ein Ladepunkt kann mehreren Haltepunkten zugeordnet sein.

Der Haltepunkt wird von mehreren Linien bedient und hat einen langen Haltebereich. Ein mit seinem Fahrzeug ankommender Fahrer, der den Haltepunkt anfährt, belegt einen der beiden Ladepunkte. Hier wird nachgeladen und es findet auch der Fahrgastwechsel statt.



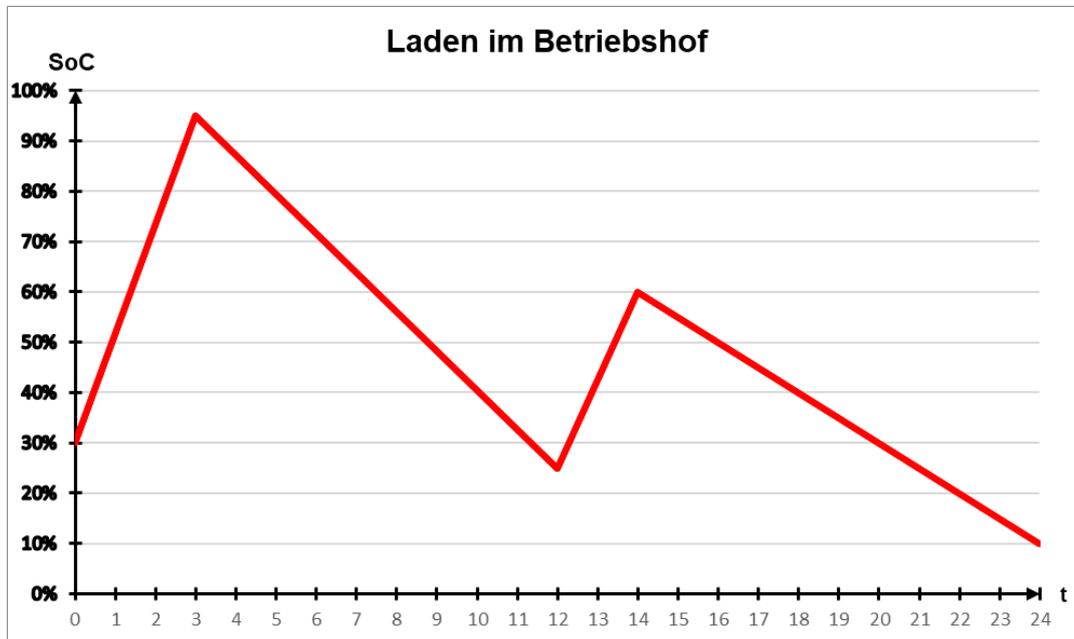
Die Ladepunkte haben eine gemeinsame Zuleitung (Mittelspannung), die für die Ladepunkte auf die Ladespannung transformiert wird. Hier entspricht die Ladestation einer Haltestelle und die Ladepunkte sind ihrem Haltepunkt zugeordnet.



t

11.4 Nachladen im Betriebshof während des Umlaufs

Das Nachladen im Betriebshof entspricht dem Nachladen an der Haltestelle bzw. Wendestelle. Die Ladepunkte können dem produktiven Endhaltepunkt (der letzten Fahrt) oder dem produktiven Starthaltepunkt (der nächsten Fahrt) zugeordnet sein. Zur Erreichung des Betriebshofes werden in der Regel Leerfahrten benötigt.



11.5 In Motion Charging

Die Fahrzeuge haben auf Stammstrecken die Möglichkeit, während der Fahrt nachzuladen. Dies geschieht über Pantographen. Der Fahrplan mit Vereinzelung der Fahrzeuge kann dazu genutzt werden, um die Belastung für die Substation zu reduzieren.

In dieser Schnittstelle werden aktuell nur das Nachladen an Haltestelle und das Nachladen im Betriebshof betrachtet.

11.6 Überblick

Elektromobilitätsdaten

MENGE_BATTERIE_TYP	601	Aufzählung von Batterietypen
LADESTATION	602	Definition einer Ladestation
LADEPUNKT	603	Definition eines Ladepunktes
LADEPUNKT_ORT	604	Zuordnung von Ladepunkt zum Ort
LADEPROFIL	605	Definition eines Ladeprofils
LADEPUNKT_LADEPROFIL	606	Zuordnung von Ladepunkt zum Ladeprofil
LADE_VORGANG	607	Definition von Ladevorgängen
FZG_TYP_LADEPROFIL	608	Zuordnung von Fahrzeugtyp zum Ladeprofil

11.7 MENGE_BATTERIE_TYP (601)

Beschreibung: Jeder Batterietyp ist hier mit seinen Eigenschaften beschrieben.

Tabelle: MENGE_BATTERIE_TYP					
Key	Attribute der Relation	Datentyp	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	LMS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	BATTERIE_TYP_NR	decimal(4)	1..9999	LMS	Nummer des Batterietyps
C ₂₁	KUERZEL	char(8)	ISO 8859-1	LMS	Abkürzung des Batterietyps
	NAME	char(40)	ISO 8859-1	LMS	Name des Batterietyps
	BESCHREIBUNG	char(255)	ISO 8859-1	LMS	Textuelle Beschreibung, freie Zusatzinformationen
	BATTERIE_CHEMIE	char(40)	ISO 8859-1	LMS	Batterietyp (-chemie) z.B. für Einsatzkräfte relevant (z.B. LiFePO4)
	BATTERIE_NENN_K APAZITAET	decimal(6)	1..999999, (0)	LMS	Herstellerangabe der Batteriekapazität [Wh]
	BATTERIE_NUTZ_K APAZITAET	decimal(6)	1..999999, (0)	LMS	Nutzbare Batteriekapazität [Wh]
	NENNSPANNUNG	decimal(4)	1..9999, (0)	LMS	Nennspannung [V]
	MAX_LADELEISTUN G	decimal(8)	1..99999999, (0)	LMS	Maximale Ladeleistung [W]

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von MENGE_BATTERIE_TYP ist Fremdschlüssel in	MENGE_BATTERIE_TYP hat Fremdschlüssel von

MENGE_FZG_TYP

MENGE_BASIS_VERSIONEN

11.8 LADESTATION (602)

Beschreibung: Die Ladestation fasst die Ladepunkte mit gleicher Zuleitung zusammen, deren Energie- und Leistungsbedarf aus Sicht des Energielieferanten als Einheit betrachtet und gemeinsam abgerechnet wird.

Tabelle: LADESTATION					
Key	Attribute der Relation	Datentyp	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁₁ , C ₂₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	LMS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	LADESTATION_ID	char(128)	ISO 8859-1	LMS	Referenz auf die VDV463 ID: ChargingStationInfoTypeID
C ₁₂	LADESTATION_NR	decimal(5)	1..99999	LMS	Nummer der Ladestation
C ₂₂	KUERZEL	char(8)	ISO 8859-1	LMS	Abkürzung der Ladestation
	NAME	char(40)	ISO 8859-1	LMS	Name der Ladestation
	BESCHREIBUNG	char(255)	ISO 8859-1	LMS	Textuelle Beschreibung, freie Zusatzinformationen
	MAXLEISTUNG	decimal(8)	1..99999999, (0)	LMS	Maximale Ladeleistung der Netzzuführung [W]. Die Summe der Momentanleistungen aller angeschlossenen Ladepunkte kann diesen Wert nicht übersteigen.
	NETZSPANNUNG	decimal(5)	1..99999, (0)	LMS	Netzspannung vor Trafo [V]

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von LADESTATION ist Fremdschlüssel in	LADESTATION hat Fremdschlüssel von

LADEPUNKT

MENGE_BASIS_VERSIONEN

11.9 LADEPUNKT (603)

Beschreibung: Ladevorgänge können produktiv (an einem Haltepunkt mit Fahrgastwechsel) oder unproduktiv (in einer Wendestelle oder im Betriebshof) stattfinden. Dazu werden einem Haltpunkt 0..n Ladepunkte zugeordnet und das Fahrzeug lädt bei einem passenden freien Ladepunkt.

Tabelle: LADEPUNKT					
Key	Attribute der Relation	Datentyp	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁₁ , C ₂₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	LMS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	LADEPUNKT_ID	char(128)	ISO 8859-1	LMS	Referenz auf die VDV463 ID: ChargingPointInfoTypeID
C ₁₂	LADEPUNKT_NR	decimal(6)	1..999999	LMS	Nummer des Ladepunkts
	LADESTATION_NR	decimal(5)	1..99999	LMS	Referenz auf die Ladestation
C ₂₂	KUERZEL	char(8)	ISO 8859-1	LMS	Abkürzung des Ladepunkts
	NAME	char(40)	ISO 8859-1	LMS	Name des Ladepunkts
	BESCHREIBUNG	char(255)	ISO 8859-1	LMS	Textuelle Beschreibung, freie Zusatzinformationen
	LAENGE	decimal(10)	+/- 1800000000	LMS	Exakte geographische Länge des Ladepunkts (Fahrzeugvorderkante) in WGS 84 Format: gggmmssnnn (Gradzahl, Minuten, Sekunden mit 3 Nachkommastellen, kein Vorzeichen (+) heißt ö.L. (östliche Länge), ein Minuszeichen (-) heißt w.L. (westliche Länge))
	BREITE	decimal(10)	+/- 900000000	LMS	Siehe LAENGE
	HOEHE	decimal(4)	-999..+9999	LMS	Höhe [m] über WGS-84 Ellipsoid
	RICHTUNG	decimal(3)	0..359	LMS	Kompassrichtung des zum Laden geparkten Fahrzeugs

	MAX_FZG_LAENGE	decimal(4)	1.. 9999, (0)	LMS	Maximale Fahrzeuglänge [cm]
	MAX_FZG_BREITE	decimal(3)	1..999, (0)	LMS	Maximale Fahrzeugbreite [cm]
	MAX_FZG_HOEHE	decimal(3)	1..999, (0)	LMS	Maximale Fahrzeughöhe [cm]
	MAX_FZG_GEWICH T	decimal(6)	1..999999, (0)	LMS	Maximales Fahrzeuggewicht [kg]
	MAXLEISTUNG	decimal(8)	1..99999999, (0)	LMS	Maximale Ladeleistung des Ladepunktes [W]. Sie darf nicht höher sein, als die der übergeordneten Ladestation.

Beziehungen zu anderen Relationen:

Primärschlüssel von LADEPUNKT ist Fremdschlüssel in LADEPUNKT hat Fremdschlüssel von

LADEPUNKT_ORT

MENGE_BASIS_VERSIONEN

LADEPUNKT_LADEPROFIL

LADESTATION

LADE_VORGANG

11.10 LADEPUNKT_ORT (604)

Beschreibung: Zuordnung von Ladepunkten zu Orten. Ein Ladepunkt kann mehreren Orten zugeordnet sein. Diese Orte können vom Typ (ONR_TYP_NR) 1,2 und 6 sein.

Tabelle: LADEPUNKT_ORT

Key	Attribute der Relation	Datentyp	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
-----	------------------------	----------	--------------	-------------------	--------------

P ₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	LMS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	LADEPUNKT_NR	decimal(6)	1..999999	LMS	Referenz auf den Ladepunkt
P ₃	ONR_TYP_NR	decimal(2)	1,2,6	LMS	Bezeichner des funktionalen Typs eines Ortes <Ortstyp>
P ₄	ORT_NR	decimal(6)	>0	LMS	Bezeichner des Ortes je funktionalem Ortstyp

Beziehungen zu anderen Relationen:

Primärschlüssel von LADEPUNKT_ORT ist Fremdschlüssel in LADEPUNKT_ORT hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN

LADEPUNKT

MENGE_ONR_TYP

11.11 LADEPROFIL (605)

Beschreibung: Das Ladeprofil bezeichnet eine Möglichkeit des Ladens. Ein Ladepunkt oder ein Fahrzeug können jeweils mehr als ein Ladeprofil unterstützen.

Tabelle: LADEPROFIL					
Key	Attribute der Relation	Datentyp	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁ , C ₁₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	LMS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	LADEPROFIL_NR	decimal(3)	1..252	LMS	Nummer des Ladeprofiles
C ₁₂	KUERZEL	char(8)	ISO 8859-1	LMS	Abkürzung des Ladeprofiles
	NAME	char(40)	ISO 8859-1	LMS	Name des Ladeprofiles
	BESCHREIBUNG	char(255)	ISO 8859-1	LMS	Textuelle Beschreibung
	KUPPLUNGSTYP	decimal(2)	0..99	LMS	Kupplungstyp zur Information: 0: undefiniert; 1: Stecker; 2: Stromabnehmer von unten; 3: Stromabnehmer von oben; 4: Induktion
	STECKERTYP	decimal(2)	0..99	LMS	Steckertyp zur Information: 0: undefiniert; 1: Schuko; 2: Typ 2; 3: ccs (kombiniertes Ladesystem)
	STROMART	decimal(2)	0..99	LMS	Stromart zur Information: 0: undefiniert; 1: 1-phase_ac; 2: 3-phase_ac; 3: dc

	LADESPANNUNG	decimal(4)	1..9999, (0)	LMS	Ladespannung [V] zur Information
	MAXLADELEISTUNG	decimal(8)	1..99999999, (0)	LMS	Maximale Ladeleistung [W]: zum Berechnen der für das Laden benötigten Aufenthaltsdauer
	VORBEREITUNGSD AUER	decimal(4)	0..9999	LMS	Ladevorbereitungsdauer [s]: Zeit welche benötigt wird, um das Fahrzeug für den Ladevorgang vorzubereiten.
	NACHBEREITUNGS DAUER	decimal(4)	0..9999	LMS	Ladenachbereitungsdauer [s]: Zeit welche benötigt wird, um das Fahrzeug für den Ladevorgang nachzubereiten.

Beziehungen zu anderen Relationen:

Primärschlüssel von LADEPROFIL ist Fremdschlüssel in	LADEPROFIL hat Fremdschlüssel von
---	-----------------------------------

LADEPUNKT_LADEPROFIL
FZG_TYP_LADEPROFIL
LADE_VORGANG

MENGE_BASIS_VERSIONEN

11.12 LADEPUNKT_LADEPROFIL (606)

Beschreibung: Zuordnung von Ladepunkten und Ladeprofilen

Tabelle: LADEPUNKT_LADEPROFIL					
Key	Attribute der Relation	Datentyp	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	LMS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	LADEPUNKT_NR	decimal(6)	1..999999	LMS	Referenz auf den Ladepunkt
P ₃	LADEPROFIL_NR	decimal(3)	1..252	LMS	Referenz auf das Ladeprofil

Beziehungen zu anderen Relationen:

Primärschlüssel von LADEPUNKT_LADEPROFIL ist Fremdschlüssel in	LADEPUNKT_LADEPROFIL hat Fremdschlüssel von
---	---

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN
LADEPUNKT
LADEPROFIL

11.13 FZG_TYP_LADEPROFIL (608)

Beschreibung: Zuordnung von Fahrzeugtyp und Ladeprofil

Tabelle: FZG_TYP_LADEPROFIL					
Key	Attribute der Relation	Datentyp	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung
P ₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	LMS	Bezeichner der allgemeinen Version
P ₂	FZG_TYP_NR	decimal(3)	1..252	LMS	Referenz auf den Fahrzeugtyp
P ₃	LADEPROFIL_NR	decimal(3)	1..252	LMS	Referenz auf das Ladeprofil

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von FZG_TYP_LADEPROFIL ist Fremdschlüssel in	FZG_TYP_LADEPROFIL hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN

MENGE_FZG_TYP

LADEPROFIL

11.14 LADE_VORGANG (607)

Beschreibung: Ladehalte können am Fahrtanfang (i.d.R. unproduktiv, vor Abfahrt) oder am Fahrtende (i.d.R. unproduktiv, nach Ankunft) oder inmitten einer Fahrt (i.d.R. produktiv, mit Fahrgastwechsel) stattfinden.

Tabelle: LADE_VORGANG					
Key	Attribute der Relation	Datentyp	Wertebereich	Wird benötigt für	Beschreibung

P ₁	BASIS_VERSION	decimal(9)	>0	LMS	Bezeichner der allgemeinen Version
	TAGESART_NR	decimal(6)	1..65532	LMS	Nummer der Tagesart
	UM_UID	decimal(8)	1..99999999 (0)	LMS	Nummer des Umlaufs
P ₂	FRT_FID	decimal(10)	>0	LMS	Bezugsfahrt
	LI_LFD_NR	decimal(3)	1..999	LMS	Nummerierung des Halts innerhalb der Fahrt (Starthalt = 1). Saubere Modellierung der Sequenz, um zuzulassen, dass Fahrten einen Haltepunkt mehrfach bedienen können.
P ₃	LADE_LFD_NR	decimal(3)	1..999	LMS	Laufende Nummer des Ladevorgangs innerhalb der Fahrt.
	LADE_STARTZEIT	decimal(6)	0...129600	LMS	Startzeit des Ladevorgangs in Sekunden ab 00:00:00 Beim Laden auf dem Betriebshof, muss diese Zeit kleiner sein als die Abfahrtszeit vom Betriebshof bzw. größer als die Ankunftszeit am Betriebshof.
	LADE_DAUER	decimal(6)	0..129600	LMS	Dauer des Ladevorgangs in Sekunden, ohne Vorbereitungszeit.
	LADE_ENERGIE_MENGE	decimal(6)	0..999999	LMS	Zu ladende Energiemenge in Wh

	ZIEL_ENERGIE_MENGE	decimal(6)	0..999999	LMS	Ziel-Energiemenge im Fahrzeug bei Abfahrt nach dem Laden in Wh.
	LADEPUNKT_NR	decimal(6)	1..999999	LMS	Referenz auf den Ladepunkt
	LADEPROFIL_NR	decimal(3)	1..252	LMS	Ladeprofil, die für diesen Ladevorgang zu verwenden ist.

Beziehungen zu anderen Relationen:	
Primärschlüssel von LADE_VORGANG ist Fremdschlüssel in	LADE_VORGANG hat Fremdschlüssel von

entfällt

MENGE_BASIS_VERSIONEN
 MENGE_TAGESART
 REC_UMLAUF
 REC_FRT
 REC_LID
 LID_VERLAUF
 LADEPUNKT
 LADEPROFIL

Für jeden Ladevorgang innerhalb (oder am Anfang oder am Ende) einer Fahrt gilt:

- Der Ladevorgang ist zeitlich so gelegt, dass er innerhalb einer geplanten Aufenthaltszeit (oder vor Fahrtantritt oder nach Fahrtende) an einem Haltepunkt zu liegen kommt. Der so ermittelte Haltepunkt besitzt eine Zuordnung zum vom Ladevorgang referenzierten Ladepunkt.
- Das vom Ladevorgang referenzierte Ladeprofil ist am Ladepunkt verfügbar (Zuordnung Ladeprofil-Ladepunkt) und wird vom dem Umlauf zugeordneten Fahrzeugtypen unterstützt (Zuordnung Ladeprofil-Fahrzeugtyp).
- LADE_LFD_NR muss in diesem Zusammenhang immer einen ununterbrochene Folge aufsteigender natürlicher Zahlen sein.

12 Europäische Normen

Hinsichtlich der Übertragung von Informationen zu Liniennetz und Fahrplan wurde auf der Basis des europäischen Datenmodells "Transmodel" die Schnittstelle "NeTEx" entwickelt.

12.1 NeTEx und VDV-Schrift 462

Bei der Erstellung der Norm CEN-TS 16614 NeTEx in einer Arbeitsgruppe des CEN wurde die VDV-Schrift 452 eingebracht. Dadurch finden alle Datenelemente der VDV-Schrift 452 eine Entsprechung in NeTEx. Eine Einführung in NeTEx und eine Festlegung dessen Nutzung als Alternative zur vorliegenden Schrift enthält die VDV-Schrift 462 "Standardisierter Austausch von Liniennetz- und Fahrplandaten mit der europäischen Norm CEN-TS 16614 'NeTEx'".

Links:

www.vdv.de/oepnv-datenmodell.aspx

www.vdv.de/netex.aspx.

www.netex-cen.eu

12.2 Gegenüberstellung VDV452 Deutsch - Englisch - Transmodel

Inhalt von TRANSMODEL

TRANSMODEL ist anders als das deutsche ÖPNV-Datenmodell kein *logisches Datenmodell*, das unmittelbar als Ausgangspunkt für die Definition eines Datenbankschemas einer bestimmten Anwendung dienen kann, sondern ein *konzeptuelles Datenmodell* mit dem Schwerpunkt auf der semantischen Beschreibung eines Realwelt-Ausschnittes nach methodisch festgelegten Regeln durch vorgegebene Beschreibungselemente.

Das TRANSMODEL zugrunde liegende Datenlexikon beschränkt sich auf die Definition der konzeptuellen Entitäten und ihrer wichtigsten (hauptsächlich der identifizierenden) Attribute sowie die Darstellung des logischen Beziehungsgeflechtes der Entitäten untereinander. Es enthält keine Festlegungen der Datentypen und -längen, der Maßeinheiten und Wertebereiche der Attribute, und es berücksichtigt keine anwendungsbezogenen Optimierungen der Datenstrukturen unter Gesichtspunkten wie Performance und Speicherbedarf. Sein Anspruch besteht darin, Verkehrsbetrieben und Entwicklern einen einheitlichen Maßstab für die semantische Datenmodellierung anzubieten.

Weitere Informationen zu den VDV-Schnittstellen unter www.vdv.de, u. a. verfügbar unter www.vdv.de/oepnv-datenmodell eine Tabelle zum Download, die die Datenobjekte der deutschen VDV-Schrift 452, deren englischer Übersetzung und die Datenobjekte von Transmodel zum Vergleich gegenübergestellt.

Die entsprechenden Tabellen des ÖPNV-Datenmodells können demzufolge als implementierungsnahe Realisierungen der konzeptuellen TRANSMODEL-Entitäten aufgefasst werden

The European standard EN12896, known as "Transmodel" (from EN12896, "Foreword")

Transmodel 5.1 is a reference standard which provides a conceptual data model for use by organisations with an interest in information systems for the public transport industry.

As a reference standard, it is not necessary for individual systems or specifications to implement Transmodel. However, it must be possible to describe (for those elements of systems, interfaces and specifications which fall within the scope of Transmodel):

the aspects of Transmodel that they have adopted and the aspects of Transmodel that they have chosen not to adopt.

For an organisation wishing to specify, acquire and operate information systems, Transmodel may be distilled, refined, or adapted to form a comprehensive data model for the organisation, or specific data models for database design or interface specification.

For an organisation wishing to design, develop and supply information systems, Transmodel may be distilled, refined, or adapted to form a comprehensive data model for the product suite.

13 Ausblick und Optionen

Dieser Anhang soll dazu dienen, Widersprüche zwischen projektspezifischen Realisierungen zu vermeiden: Hier zusätzlich aufgeführte Datenelemente dürfen keinesfalls in anderer Bedeutung in anderen Projekten zum Einsatz kommen.

Wird ein Datenelement in einem anderen Projekt gesucht, das hier bereits mit der gleichen Bedeutung aufgeführt ist, muss unbedingt Bezeichnung, Format und Länge aus diesem Anhang verwendet werden.

Daher sind alle Nutzer dieser VDV-Schrift aufgerufen, kundenspezifische Erweiterungen (Relationen, Wertebereichsänderungen oder zusätzliche Datenelemente) an den VDV zu melden.

Diese werden auf www.vdv.de/solldatenschnittstellen veröffentlicht und fließen ggfs. in eine spätere Version dieser Schrift ein.

Dort aufgeführt sind z. B. zwei alternative Datenhaltungskonzepte für den Kalender ("Differenziertes Gültigkeitsmodell" und "Erweiterung Kalender").

Impressum

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

Ansprechpartner

Dr. Claus Dohmen
T 0221 57979-135
dohmen@vdv.de

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