

Dokumentation

HAFAS

Rohdatenformat

***Eingabedateien der
Datenaufbereitung***

Version 5.40.52

HaCon Ing. GmbH, 27. März 2020

0. Inhaltsverzeichnis

1	Versionskontrolle	16
2	Einleitung	26
3	Grundsätzliche Hinweise	27
3.1	Namenskonventionen	27
3.2	Erklärungen zur Dateibeschreibung	28
4	Datenbestand	30
4.1	Versionsspezifische Beschränkungen	32
4.2	Dateiformat-Zeile	33
4.2.0.1	Dateiformat	33
4.3	Notwendige Dateien	35
5	Basisdaten	36
5.1	Eckdaten der Fahrplanperiode [eckdaten]	36
5.2	Festlegung zeitlicher Gültigkeiten [bitfield]	37
5.2.0.1	Bitfelder	37
5.3	Sortierungen [sortkeys]	39
5.3.0.1	Sortierreihenfolge	39
5.4	Zeichenabbildungen [sortmaps]	41
5.4.0.1	Unigraph-Abbildungen (*1-Block)	41
5.4.0.2	Abbildung von Groß- nach Kleinschreibung (*2-Block)	41
5.4.0.3	Digraph-Abbildungen (*3-Block)	42
5.5	Attribute und Metaattribute [attribut]	43
5.5.1	Einfache Fahrt- und Fußwegattribute	44
5.5.1.1	Attributs-Definition	44
5.5.1.2	Attributs-Ausgabe	46
5.5.2	Metaattribute	48
5.5.2.1	Metaattributs-Definition	48

5.5.2.2	Zuweisung von Metattributen an Attribut	49
5.5.2.3	Zuweisung von Metaattributen an Metaattribut	49
5.5.3	Metaattribute mit besonderer Bedeutung	51
5.5.3.1	Attributsunterdrückung	51
5.5.3.2	Fußnote	51
5.5.3.3	Ausgabe nur am Ein- bzw. Ausstiegshalt der Verbindung	52
5.5.4	Sprachabhängige Definition von Attributstexten	53
5.5.4.1	Sprachabhängige Attributstexte	53
5.5.5	Kombination von Attributen und Infotexten	55
5.6	Informationstexte [infotext]	56
5.6.1	Einfache Informationstexte	57
5.6.1.1	Individueller Infotext	57
5.6.1.2	Infotext mit Referenzkürzel	57
5.6.2	Erweiterte Informationstexte	59
5.7	Regionen [region]	61
5.7.1	Definition einer Region	62
5.7.1.1	<i>*R</i>	62
5.7.1.2	<i>*C</i>	62
5.7.2	Polygone	64
5.7.2.1	<i>*P</i>	64
5.7.2.2	Koordinaten	64
5.7.3	Haltestellen (<i>*S</i> -Zeilen)	66
5.7.3.1	Starthaltestellen	66
5.7.3.2	Starthaltestellen für Verbindung innerhalb der Region	66
5.7.3.3	Zielhaltestellen	66
5.7.3.4	Zielhaltestellen für Verbindung innerhalb der Region	67
5.7.3.5	Haltestellennummer	67
5.7.4	Steuerparameter für Stationslisten	68
5.7.4.1	<i>*A</i> -Zeilen (optional)	68

5.7.4.2	<i>*B-Zeile (optional)</i>	70
5.7.4.3	<i>*I-Zeile (optional)</i>	70
5.7.4.4	<i>*V (optional)</i>	72
5.7.4.5	<i>*N (optional)</i>	73
5.7.4.6	<i>*T (optional)</i>	73
5.7.4.7	<i>*FPD (optional)</i>	74
5.7.4.8	<i>*FPT (optional)</i>	75
5.7.4.9	<i>*FAT (optional)</i>	75
5.7.5	Steuerparameter für Regionen	77
5.7.5.1	<i>*FR (optional)</i>	77
5.7.5.2	<i>*FC (optional)</i>	77
5.7.5.3	<i>*FS (optional)</i>	78
6	Haltestellendaten	80
6.1	Das Haltestellenverzeichnis [bahnhof]	80
6.1.0.1	Definition von Haltestellen	82
6.2	Die Koordinaten der Haltestellen [bfkoord]	85
6.2.0.1	Definition von Koordinaten	85
6.3	Haltestellenbeschreibung [bhfart]	87
6.3.1	Beispiel	89
6.3.2	Haltestellen-Eigenschaften	91
6.3.2.1	Attribute	91
6.3.2.2	Auswahl-und Routingbeschränkungen	91
6.3.2.3	Grenz- bzw. Tarifübergang	92
6.3.2.4	Darstellung	93
6.3.2.5	Eigenschaft der Haltestelle	94
6.3.2.6	Global ID	96
6.3.2.7	Hailing section (veraltet)	97
6.3.2.8	Infotext	97
6.3.2.9	Produktklasse	98
6.3.2.10	Länderkürzel	99
6.3.2.11	POI-Typ	99

6.3.2.12	Permanente Haltestelle	100
6.3.2.13	IV-Routing-Typen	101
6.3.2.14	Bedien-Informationen	103
6.3.2.15	Virtuelle Haltestelle (veraltet)	104
6.3.3	Definition von Bahnhofs- bzw. POI-Typen	106
6.3.3.1	Einsprachiger Name eines POI-Typs	106
6.3.3.2	Mehrsprachiger Name eines POI-Typs (optional)	106
6.3.3.3	Einsprachige Beschreibung eines POI-Typs (optional)	107
6.3.3.4	Mehrsprachige Beschreibung eines POI-Typs (optional)	107
6.3.3.5	Darstellungsinformationen für Haltestellentypen (optional)	108
6.3.3.6	Darstellungsinformationen für POI-Typen (optional))	108
6.3.4	Sprachabhängiger Definitionsteil der bhfart -Datei: . . .	110
6.3.4.1	Name	110
6.3.4.2	Beschreibung	110
6.4	Haltestellen- und Haltestellenmetaattribute [bhfattr]	111
6.4.1	Haltestellenattribute	112
6.4.1.1	Attributs-Definition	112
6.4.2	Haltestellenmetaattribute	113
6.4.2.1	Metaattributs-Definition	113
6.4.2.2	Zuweisung von Metaattributen an Attribut	114
6.4.2.3	Zuweisung von Metaattributen an Metaattribut	114
6.4.3	Sprachabhängige Definition von Attributstexten	115
6.4.3.1	Sprachabhängige Attributstexte	115
6.4.4	Kombination von Haltestellenattributen und Infotexten . . .	117
6.5	Haltestellenumsteigeprioritäten [bfpios]	118
6.5.0.1	Umsteigepriorität	118
6.6	Haltestellengewichte [bhfgew]	119
6.6.0.1	Haltestellengewicht	119
6.7	Liste der Umsteigepunkte [kminfo]	121

6.7.0.1	Umsteigepunkt	121
6.8	Grenzpunktangaben [grenzhlt]	122
6.8.0.1	Virtueller Grenzhalt	122
6.9	Zusätzliche Haltestelleninformationen [bfinfo]	123
6.9.0.1	Identifikation der Haltestelle	123
6.10	Verbindungen zwischen Haltestellen [metabh]	124
6.10.1	Übergangsbeziehungen	126
6.10.1.1	Definition eines Übergangs	126
6.10.1.2	*A (optional)	127
6.10.1.3	*B (optional)	127
6.10.1.4	*C (optional)	128
6.10.1.5	*E (optional)	129
6.10.1.6	*G (optional)	129
6.10.1.7	*D (optional)	130
6.10.1.8	*I (optional)	131
6.10.1.9	*L (optional)	131
6.10.1.10	*N (optional)	132
6.10.1.11	*O (optional)	132
6.10.1.12	*U (optional)	133
6.10.1.13	*V (optional)	134
6.10.2	Haltestellengruppen	135
6.10.2.1	Zuweisung einer Haltestellengruppe	136
6.11	Austausch [exchange]	139
6.12	Zeitverschiebungen [zeitvs]	140
6.12.1	Zeilenformate	141
6.12.1.1	Zeitverschiebung für eine Haltestelle	141
6.12.1.2	Zeitverschiebung von einer Haltestelle über- nehmen	141
7	Fahrtbezogene Daten	143
7.1	Der Fahrplan [fpplan]	143
7.1.1	Fahrtbeschreibung	144

7.1.1.1	Laufwegsindex statt Haltestellennummer	145
7.1.1.2	Ankunfts-, Abfahrtszeit setzen	145
7.1.1.3	Index auf das x. Auftreten einer Haltestellen- nummer innerhalb des Laufweges	146
7.1.2	Definition einer Fahrt	147
7.1.2.1	*Z	147
7.1.2.2	*T	148
7.1.3	Weitere Fahrtinformationen	150
7.1.3.1	*G	150
7.1.3.2	*A VE	151
7.1.3.3	*A (optional)	152
7.1.3.4	*I (optional)	153
7.1.3.5	*L (optional)	154
7.1.3.6	*R (optional)	155
7.1.3.7	*VR (optional)	156
7.1.3.8	*VIA (optional)	158
7.1.3.9	*GR (optional)	160
7.1.3.10	*SH (optional)	161
7.1.3.11	*NP (optional)	162
7.1.3.12	*NH (optional)	162
7.1.3.13	*CI und *CO (optional)	163
7.1.3.14	*VV (optional)	164
7.1.3.15	*U	165
7.1.3.16	*UN	166
7.1.4	Kurswagen	168
7.1.4.1	Kurswagennummer	168
7.1.4.2	Ziehender Zug	168
7.1.4.3	Sperrtyp	169
7.1.5	Laufwegzeilen	171
7.1.5.1	Laufwegszeilen	171
7.1.5.2	*E (optional)	174
7.2	Verkehrsmittel bzw. Gattung [zugart]	177

7.2.1	Grundlegende Gattungsdefinition	178
7.2.1.1	Gattungsdefinition	178
7.2.2	Weitere optionale Gattungseigenschaften	180
7.2.2.1	Formatreferenz	180
7.2.2.2	Attribut	180
7.2.2.3	Infotext	181
7.2.3	Sprachabhängiger Definitionsteil der zugart -Datei . . .	183
7.2.3.1	Produktklassen	183
7.2.3.2	Optionen	183
7.2.3.3	Tarifgruppen	184
7.2.3.4	Gattungslangnamen	184
7.2.3.5	Formattemplates	184
7.2.3.6	Gattungsbildernamen	186
7.3	Vereinigungen [vereinig]	189
7.3.0.1	Vereinigung	189
7.4	Durchbindungen [durchbi]	191
7.4.0.1	Durchbindung	191
7.5	Datei mit Liniendefinitionen [linie]	193
7.5.1	Linieneneigenschaften	195
7.5.1.1	Linien Schlüssel	195
7.5.1.2	Interne Linienbezeichnung (optional)	195
7.5.1.3	Linienkurzname	195
7.5.1.4	Mehrsprachiger Linienkurzname (optional) . . .	196
7.5.1.5	Linienlangname (optional)	196
7.5.1.6	Mehrsprachiger Linienlangname (optional) . . .	196
7.5.1.7	Linien-Regionsname (optional)	197
7.5.1.8	Mehrsprachiger Linien-Regionsname (optional)	197
7.5.1.9	Linien-Zusatztext (optional)	198
7.5.1.10	mehrsprachiger Linien-Zusatztext (optional) . .	198
7.5.1.11	Linienbeschreibung (optional)	198
7.5.1.12	Mehrsprachige Linienbeschreibung (optional) . .	199

7.5.1.13	Linienfarbe (optional)	199
7.5.1.14	Linienhintergrundfarbe (optional)	200
7.5.1.15	Linienbild (optional)	200
7.5.1.16	Hauptlinie (optional)	201
7.5.1.17	Linienzeichenstil (optional)	201
7.5.1.18	Linienymbolform (optional)	201
7.5.1.19	Linienattribute (optional)	202
7.5.1.20	Linieninfotexte (optional)	202
7.5.2	Sprachabhängige Texte in der linie -Datei	204
7.5.2.1	Linienname	204
7.5.2.2	Linienlangname	204
7.5.2.3	Linienzusatzname	204
7.5.2.4	Linienbeschreibung	205
7.6	Betreiberinformationen [betrieb]	206
7.7	Datei mit Fahrtsolgeinformationen [fahrtflg]	209
7.7.0.1	Fahrtsfolgeinformation	209
7.8	Datei mit Richtungsangaben [richtung]	211
7.8.1	Richtungsangaben	212
7.8.1.1	Einsprachige Richtungsangabe	212
7.8.1.2	Mehrsprachige Richtungsangabe	212
7.8.1.3	Text für eine mehrsprachige Richtungsangabe	212
7.9	Gleis-/Bussteiginformationen [gleise]	214
7.9.1	Zeilenformate	215
7.9.1.1	Zuordnung der Gleistexte	215
7.9.1.2	Definition der Gleistexte	215
7.10	Sonderzüge [sonderzg]	217
7.10.0.1	Zuordnung von Entlastungsfahrten	217
8	Umsteiginformationen	218
8.1	Haltestellenbezogene Umsteigezeiten [umsteigb]	219
8.1.0.1	Haltestellenumstieg	219
8.2	Umsteigezeiten zwischen Verwaltungen [umsteigv]	221

8.2.0.1	Verwaltungsumstieg	221
8.3	Linien- und richtungsbezogene Umsteigezeiten [umsteigl] . . .	222
8.3.0.1	Linien- und Richtungsumstieg	222
8.4	Garantierte Übergänge für Linien [umstfwl]	225
8.4.0.1	Garantierter Linienübergang	225
8.5	Fahrtpaarbezogene Umsteigezeiten [umsteigz]	227
8.5.0.1	Fahrtenumstieg	227
8.6	Garantierte Übergänge für Fahrten [umstfwz]	229
8.6.0.1	Garantierter Fahrtenübergang	229
8.7	Wartezeiten bei Umstiegen [umsteigw]	230
8.7.1	Definition von Wartezeiten	230
8.7.1.1	Wartezeit an einer Haltestelle	230
8.7.1.2	Wartezeit zwischen zwei Fahrten	231
8.7.1.3	Wartezeit zwischen zwei Linien	232
9	Realgraph	234
9.1	Hierarchisches Datenmodell	236
9.1.1	Beschreibung	236
9.1.2	Szenarien	238
9.1.2.1	Szenario 1: Netzpläne	238
9.1.2.2	Szenario 2: Teilnetze	238
9.1.2.3	Szenario 3: Ansichten von Bahnplansplänen . . .	239
9.1.3	Spezifikation von Graphen	240
9.1.3.1	Definition eines Graphen	240
9.2	Streckenpunkte [streckenpt]	243
9.2.1	Definition von Streckenpunkten	244
9.2.1.1	Definition	244
9.2.2	Streckenpunkt-Eigenschaften (optional)	245
9.2.2.1	<i>*A</i>	245
9.2.2.2	<i>*I</i>	245
9.2.2.3	<i>*M</i>	246
9.2.2.4	<i>*E</i>	247

9.2.2.5	<i>*ED</i>	247
9.2.2.6	<i>*EDS</i>	248
9.2.2.7	<i>*EDL</i>	248
9.2.3	Spezifikation und Zuordnung von Teilgraphen	250
9.2.3.1	Name	250
9.2.3.2	Langname	250
9.2.3.3	Zusatzeigenschaften	251
9.2.4	Definition von Sichten	252
9.2.4.1	Eigenschaftenteil einer Sichtdefinition	252
9.2.4.2	Name	252
9.2.4.3	Langname	252
9.2.4.4	Bilddatei	252
9.2.4.5	Zusatzeigenschaft	253
9.2.4.6	Koordinatenteil einer Sichtdefinition	253
9.2.4.7	Koordinatensystem	253
9.2.4.8	Koordinatenzeile	254
9.2.5	Kombination von Graphen, Teilgraphen und Sichten	256
9.2.5.1	Graph-Sichten	256
9.2.5.2	Teilgraph-Sichten	257
9.3	Realgraphkanten [kanten]	258
9.3.1	Definition von Kanten	259
9.3.1.1	Definition	259
9.3.2	Definition von Kanteneigenschaften (optional)	260
9.3.2.1	<i>*G</i>	260
9.3.2.2	<i>*L</i>	261
9.3.2.3	<i>*A</i>	262
9.3.2.4	<i>*I</i>	262
9.3.2.5	<i>*M</i>	263
9.3.2.6	<i>*S</i>	264
9.3.3	<i>*T</i> -Zeilen (optional)	265
9.3.3.1	Produktklasse	265

9.3.3.2	Produktklassen-Ausschluss	265
9.3.3.3	Gattung	266
9.3.3.4	Gattungsausschluss	266
9.3.3.5	Fußwege	266
9.3.3.6	Fußweg-Ausschluss	266
9.3.4	Definition von Graph-Eigenschaften	268
9.3.4.1	mehrsprachiger Name	268
9.3.4.2	weitere Eigenschaft	268
9.4	Zuordnungen zum Streckennetz [fahrtzuordng]	270
9.4.1	Zuordnung von Verkehren zum Streckennetz	271
9.4.1.1	Fahrt	271
9.4.1.2	Linie	271
9.4.1.3	Fußweg	272
9.4.2	Definition von Zwischenknoten	273
9.4.2.1	*P	273
9.4.2.2	*Q	273
9.4.2.3	Angabe von Durchfahrtszeiten an Zwischenknoten	274
9.4.3	Routing für fehlende Realgraphkanten	275
9.4.3.1	*X	275
9.5	Realgraphattribute- und Realgraphmetaattribute [rgrattr]	277
9.5.1	Realgraphattribute	278
9.5.1.1	Typ 1	278
9.5.2	Realgraphmetaattribute	279
9.5.2.1	Typ 2	279
9.5.2.2	Typ 3	280
9.5.2.3	Typ 4	280
9.5.3	Sprachabhängige Definition von Attributstexten	282
9.5.3.1	Typ 5	282
9.5.4	Kombination von Realgraphattributen und Infotexten	283
9.6	Realgraphannotationen [rgranno]	285
9.6.1	Typen von Realgraph-Annotationen	286

9.6.1.1	Annotationen zu Streckenpunkt-Tripeln	286
9.6.1.2	Annotationen zu Streckenpunkt-Paaren	286
9.6.2	Charakterisierung von Annotationen	288
9.6.2.1	Annotationskontext	288
9.6.2.2	Kontext-Eigenschaften	289
9.6.2.3	Infotextverweis	290
9.6.2.4	Attributsverweis	290
9.6.2.5	Räumliche Gültigkeit	291
9.6.2.6	Textverweis	292
9.6.3	Mehrsprachige Textdefinitionen	293
9.6.3.1	Definition eines mehrsprachigen Texts	293
10	Adressdaten	295
10.1	Adressen und Gebäudedatei [adressen]	295
10.1.0.1	Bahnhof-Adress-Zuordnung	295
10.2	Adressenfeinauflösung [address.txt]	297
10.3	Koordinaten für Hausnummern, Straßenabschnitte und Kreuzungen [hausnr]	299
10.3.0.1	Koordinaten	299
10.3.0.2	Hausnummer	299
10.3.0.3	Hausnummernbereich	300
10.3.0.4	Straßenkreuzung	300
10.4	Sperrkanten [sperrkanten]	302
10.4.0.1	Sperrkanten-Koordinaten	302
11	Anhang	303
11.1	Erläuterungen zur Verwendung von Attributen	303
11.2	Beispiele der Verwendung von Attributen	305
11.2.1	Beispiel: Öffnungszeiten Zugrestaurant	305
11.2.2	Beispiel: Öffnungszeiten Zugrestaurant (verkehrstageabhängig)	306
11.2.3	Beispiel: Öffnungszeiten Zugrestaurant (mehrsprachig)	308
11.3	Beispiele der Verwendung von Haltestellenattributen	310

11.3.1 Beispiel: Servicenummern Gepäckträgerservice	310
11.3.2 Beispiel: Öffnungszeiten Fahrkartenschalter (mehrsprachig)	311
11.3.3 Beispiel: Parkhaus	313
11.3.4 Mehrsprachigkeit von Infotexten	315
11.3.5 Beispiel: Definition des eXtended Infotext XML-Formates	317
11.4 Beispiele für Realgraph	318
11.4.1 Standardgraph	319
11.4.2 Verwendung von Graph-Sichten	320
11.4.3 Modellierung mit Teilgraphen und Sichten	322
11.4.4 Gleichzeitige Verwendung von Graph-Sichten und Teilgraphen	324
11.4.5 Vollständiges Beispiel	326
11.5 Modellierung von Bedarfsverkehren	329
11.5.0.1 Umsetzung	329
11.5.0.2 Datenpflege	330
11.5.0.3 Modellierung in den Rohdaten	331
11.5.1 Hinweise zu einzelnen Rohdateien	332
11.5.1.1 fplan	332
11.5.1.2 region	332
11.5.1.3 bahnhof	333
11.5.1.4 bfkoord	333
11.5.1.5 bhfart	334
11.5.1.6 metabh	334
11.5.1.7 zugart	335
11.5.2 Technische Details des Fahrtmodells	336
11.5.2.1 Zubringer für einzelne BVHs	337
11.5.2.2 Abbringer von einzelnen BVHs	338
11.5.2.3 Zubringer für viele BVHs	338
11.5.2.4 Abbringer von vielen BVHs	340
11.5.2.5 Innerregionale Verbindungen	341
11.5.2.6 Haltestellenbedienung	342

11.5.3 Modellierungsbeispiele	343
11.5.3.1 Anrufbus Taucha/Eilenburg	343
11.5.3.2 Nachtbuslinie in Wien	347
11.5.3.3 Bedarfsverkehr Jülich	350
11.5.3.4 Shuttleverkehr Rheda-Wiedenbrück	354

1. Versionskontrolle

Datum	Änderung
10.01.2001	Version 4.16.1; Autor: Thomas Müller Ergänzung zu der Beschreibung *GR-Zeilen in den Fahrplandateien [fp lan]
31.01.2001	Version 4.16.2; Autor: Wolfram Fiekert Bei den Betreiberinformationen [bet rieb] wird das alte 4-stellige Format durch das neue 5-stellige Format ersetzt.
18.05.2001	Version 4.18.3; Autoren: Markus Reichert; Holger Spaethe Beschreibung von Produkttexten bei Produktklassen (s. Abschnitt Anhang)
19.09.2001	Version 4.20.3 (nur Änderung der Versionsnummer)
31.05.2002	Version 4.21.1, Autoren: Robin Giese; Wolfram Fiekert Integration der PEP-spezifischen Änderungen
13.09.2002	Version 4.21.2, Autor: Robin Giese Integration Verbesserungsvorschläge des EFZ
27.09.2002	Version 5.00.1, Autor: Wolfram Fiekert Änderung der Versionsnummer
11.11.2002	Version 5.00.2, Autor: Wolfram Fiekert Kleinere textuelle Änderungen bei *T-Zeilen
09.01.2003	Version 5.00.3, Autor: Thomas Müller Korrektur: Zugart-Datei, Gattungstext darf 8-stellig sein
21.01.2003	Version 5.00.4, Autor: Thomas Müller Korrektur: Zugart-Datei, Tag für Produkttexte ist «text»
14.03.2003	Version 5.00.5, Autor: Miriam Lücke Umsetzung der Rohdatendokumentation in Tex
07.04.2003	Version 5.00.6, Autor: Miriam Lücke Regionsdatei aus der Dokumentation entfernt
14.05.2003	Version 5.00.7, Autor: Frank Geveke Rohdatenformate für Adressenfeinauflösung und Sperrkantenrouting hinzugefügt
15.07.2003	Version 5.00.8, Autor: Wolfram Fiekert Korrektur des Datentyps für KW-Nummern
05.05.2004	Version 5.00.9, Autor: Wolfram Fiekert Korrektur des Dateiformates für Vereinigungen, zusätzliche Erklärungen zu *-Zeilen
Fortsetzung auf der nächsten Seite	

<i>Fortsetzung der letzten Seite</i>	
Datum	Änderung
21.05.2004	Version 5.00.10, Autor: Frank Geveke Zusätzliche Informationen zu Übergängen zwischen Haltestellen (Verkehrstage, Öffnungszeiten, Umsteigebewertung, Umsteigeklasse)
07.07.2004	Version 5.20.1, Autor: Wolfram Fiekert Neuer Abschnitt 4.1 über den Umfang der Dokumentation
31.08.2004	Version 5.20.2, Autoren: Robin Giese, Wolfram Fiekert Einbau von internationalen Gattungslangnamen und Gattungsbildern
25.10.2004	Version 5.20.3, Autor: Frank Geveke Neuer Abschnitt 7.1.3.13 über Ein- und Auscheckzeiten
26.01.2005	Version 5.20.4, Autor: Frank Geveke Neuer Abschnitt 10.3 für die Beschreibung der Datei hausnr . Hinzufügen der Z-Koordinate in der Datei bfkoord (Abschnitt 6.2)
18.02.2005	Version 5.20.5, Autor: Frank Geveke Koordinatenformate der Sperrkanten angepasst
23.03.2005	Version 5.20.6, Autor: Thomas Schwartz Erweiterungen zu Haltestellengruppen (metabh)
24.03.2005	Version 5.20.7, Autor: Wolfram Fiekert Erweiterungen zu Haltestellenauswahlbeschränkungen in der bhfart
06.04.2005	Version 5.20.8, Autor: Thomas Schwartz Korrektur des Defaultnamens der metabh
12.04.2005	Version 5.20.9, Autor: Wolfram Fiekert *B-Zeile in der metabh ergänzt; kleinere Layoutanpassungen
18.07.2005	Version 5.20.10, Autor: Frank Geveke Versteckte Fußwege ergänzt
21.10.2005	Version 5.20.11, Autor: Frank Geveke Garantierte Umstiege, garantierte Übergänge und Fußweglängen ergänzt
19.01.2006	Version 5.20.12, Autoren: Wolfram Fiekert, Thomas Müller Kosmetische Änderungen, Anpassungen der Beispiele in der Version mit neunstelligen Haltestellennummern
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i>	

<i>Fortsetzung der letzten Seite</i>	
Datum	Änderung
27.01.2006	Version 5.20.13, Autor: Frank Geveke Straßenkreuzungen in der Datei hausnr (Abschnitt 10.3) ergänzt. Neue Infos, inwieweit *-Zeilen für Fußwege in der Datei metabh (Abschnitt 6.10) auch für poolübergreifende Fußwege zulässig sind.
05.05.2006	Version 5.20.14, Autor: Frank Geveke Sekundengenaue Fußwege eingeführt. T-Zeile in der Datei bhfart (Abschnitt 6.3) definiert, mittels der je Haltestelle die erlaubten Typen für das IV-Routing angegeben werden können
10.05.2006	Version 5.20.15, Autor: Thomas Müller Korrektur des Beispiels für *T-Fahrten
02.08.2006	Version 5.20.16, Autor: Thomas Schwartz Sprachabhängige Varianten für Haltestellenamen
29.08.2006	Version 5.20.17, Autor: Frank Geveke H-Äquivalenz
20.11.2006	Version 5.20.18, Autor: Wolfram Fiekert Erweiterungen bei Durchbindungen
07.12.2006	Version 5.20.19, Autor: Robin Giese 8 stellige Linienbezeichnungen
15.12.2006	Version 5.20.20, Autor: Wolfram Fiekert Korrektur der tabellarischen Beschreibung der umsteigz
06.06.2007	Version 5.20.21, Autor: Tobias Ehbrecht Metaattribute eingeführt
10.09.2007	Version 5.20.21, Autor: Tobias Ehbrecht Erweiterte Infotexte
09.10.2007	Version 5.20.21, Autor: Tobias Ehbrecht Diverse kleinere Korrekturen
26.10.2007	Version 5.20.22, Autor: Lars Dietzel Realgraph eingeführt
04.12.2007	Version 5.20.23, Autor: Robin Giese Attributstexte mit Infotextverknüpfung
19.12.2007	Version 5.20.24, Autor: Lars Dietzel Regionen und AST-Verkehre ergänzt
08.01.2008	Version 5.20.24, Autor: Lars Dietzel Referenz gestrichen
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i>	

<i>Fortsetzung der letzten Seite</i>	
Datum	Änderung
10.01.2008	Version 5.20.25, Autor: Lars Dietzel Gattungseinschränkung für Realgraphkanten
23.01.2008	Version 5.20.26, Autor: Lars Dietzel Reihenfolge Fahrtnummer/Verwaltung bei den Fahrtzuordnungsdaten angepasst
04.03.2008	Version 5.20.27, Autor: Tobias Ehbrecht Kurswagensperrzeilen eingeführt
27.03.2008	Version 5.20.27, Autor: Lars Dietzel XML-Infotext-Bespiel korrigiert
21.04.2008	Version 5.20.27, Autor: Lars Dietzel Regionen-Beispiel korrigiert
15.05.2008	Version 5.20.28, Autor: Wolfram Fiekert Längenangaben für Richtungstexte und Grenzhalte korrigiert
14.08.2008	Version 5.20.28, Autor: Lars Dietzel Klarstellung zu Längenangaben zu Realgraphkanten
04.09.2008	Version 5.20.29, Autor: Lars Dietzel Infotexte und Flags für Realgraph-Kanten und -Knoten
09.12.2008	Version 5.20.29, Autor: Fabian Leitritz Allgemeine Infotexte
09.03.2009	Version 5.20.30, Autor: Robin Giese Sprachdefinitionen in der Rohdatendatei „zugart“
04.06.2009	Version 5.20.31, Autor: Fabian Leitritz Berücksichtigungsreihenfolge der Umsteigezeiten in HAFAS
19.06.2009	Version 5.20.32, Autor: Lars Dietzel Default-Name der Datei fahrtzuordng korrigiert, Schreibfehler korrigiert
29.07.2009	Version 5.20.33, Autor: Lars Dietzel *P-Zeilen in Datei fahrtzuordng: Klarstellungen
03.08.2009	Version 5.20.34, Autor: Thomas Schwartz Typen fuer Haltestellennamen ergänzt
07.10.2009	Version 5.20.35, Autor: Lars Dietzel Realgraph für Fußwege ergänzt, Fußwegnummern nachgepflegt
23.11.2009	Version 5.20.36, Autor: Fabian Leitritz *E-Zeilen (Zwischenbedienverbote, ...) aufgenommen
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i>	

<i>Fortsetzung der letzten Seite</i>	
Datum	Änderung
18.01.2010	Version 5.20.36, Autor: Fabian Leitritz Korrektur der Spaltenbreite bei Zeitverschiebungen
09.04.2010	Version 5.20.37, Autor: Fabian Leitritz Kleinere Korrekturen
17.05.2010	Version 5.20.38, Autor: Lars Dietzel Fehlende Einschränkung für Verkehrstage für Fahrten ergänzt, Klarstellung zur Verarbeitung der Datei fahrtzuordng
18.05.2010	Version 5.20.39, Autor: Lars Dietzel UIC-Ländercodes überarbeitet, Dokumentation zu Gattungsbildern vervollständigt, Schreibfehler korrigiert
30.08.2010	Version 5.40.01, Autor: Wolfram Fiekert Erweiterungen für Hafas 5.40: 6-stellige Fahrtnummern, unterdrückte Linienbezeichnungen, Formatangaben für Fahrtbezeichner, Metaattribute mit fester Bedeutung, Rohdaten-datei linie , Einführung umsteigw . Wartezeiten von abfahrenden Verkehren auf ihre Zubringerfahrten
08.08.2011	Version 5.40.02, Autor: Robin Giese Regionen: Ausbau von Regionsangaben in Laufwegszeilen und als <i>*TT</i> -Zeilen. Einbau von <i>*S</i> -Zeilen, <i>*N</i> -Zeile, <i>*V</i> -Zeile, <i>*T</i> -Zeile und <i>*I</i> -Zeilen.
20.01.2012	Version 5.40.03, Autor: Thomas Kabisch Umsteigwartezeiten: Erweiterung um Prioritäten.
07.06.2012	Version 5.40.04, Autor: Thomas Kabisch Fahrtsfolgen, Umläufe und Dienste.
02.10.2012	Version 5.40.05, Autor: Robin Giese Regionen: Anpassungen von Texten und Beispielen bei Regionen.
12.11.2012	Version 5.40.06, Autor: Thomas Kabisch Ergänzungen für Hafas 5.40: UTF-8-Unterstützung, Gleise, Attribute, Betriebe, Linien, Fahrtsfolgen, 3-stellige Sprachkürzel, Haltestellennamensperre, mehrsprachige Haltestellennamen, Wartezeiten, freie Formate für Fahrtbezeichnungen.
03.05.2013	Version 5.40.07, Autor: Thomas Kabisch Timingpoints in Fahrtzuordnung eingefügt.
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i>	

<i>Fortsetzung der letzten Seite</i>	
Datum	Änderung
12.08.2013	Version 5.40.08, Autor: Thomas Kabisch *Q-Zeile in Fahrtzuordnung ergänzt und kleinere Fehlerkorrekturen.
18.11.2013	Version 5.40.09, Autor: Thomas Kabisch Attribute und Infotexte für Betriebe und Gattungen eingeführt, diverse Korrekturen, vor allem Kombination von Attributen und Infotexten
30.04.2014	Version 5.40.10, Autor: Thomas Kabisch Alternativen für Formattemplates und Erweiterungen für Realgraph: Alternative Koordinatensysteme und Fahrtzuordnung für Fußwege.
11.07.2013	Version 5.40.11, Autor: Krzysztof Mieloch Anpassungsdatei für die Haltestellengewichte einfügt.
12.12.2014	Version 5.40.12, Autor: Markus Moll Regionskategorien und Linie-an-Linie Umsteigwartezeiten hinzugefügt.
21.01.2015	Version 5.40.13, Autor: Thomas Kabisch Neustrukturierung, Realgraph-Layer, div. Korrekturen
04.03.2015	Version 5.40.14, Autor: Thomas Kabisch Erweiterungen und Korrekturen Realgraph, int. Linienbezeichner, Klarstellung Verkehrstage bei umsteigz , umsteigw , durchbi
12.03.2015	Version 5.40.15, Autor: Thomas Kabisch Annotationen und Ebenen im Realgraph
20.03.2015	Version 5.40.16, Autor: Markus Moll Markierung von nicht-produktiven Fahrten via *NP-Zeilen
19.04.2015	Version 5.40.17, Autor: Thomas Kabisch Korrekturen bei Realgraph-Annotationen
24.04.2015	Version 5.40.18, Autor: Markus Moll Ergänzungen zur Streckenpunkte-Datei (*B- und *ED-Zeilen)
20.08.2015	Version 5.40.19, Autor: Markus Moll Ergänzungen zu *NP-Zeilen und *NH-Zeilen hinzugefügt.
19.10.2015	Version 5.40.20, Autor: Thomas Kabisch Bahnhofsnamenssplitting hinzugefügt, Klarstellungen bei Streckenpunktdefinition und bei Attributgültigkeit
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i>	

<i>Fortsetzung der letzten Seite</i>	
Datum	Änderung
23.11.2015	Version 5.40.21, Autor: Frank Geveke P-Zeile in die Datei bhfart eingebaut. Halte mit dieser Markierung werden von Transform in keinem Fall verworfen, auch dann nicht, wenn dort keine Fahrten verkehren
08.12.2015	Version 5.40.22, Autor: Markus Moll Korrektur an der Auflistung der Defaultkategorien fuer das Bahnhofsnamenssplitting. Korrektur an der Angabe zum Sperren von Bahnhofsnamen ueber die Bahnhofstabelle.
23.12.2015	Version 5.40.23, Autor: Thomas Kabisch Mechanismus fuer Sortkeys ergänzt, diverse kleine Korrekturen (bfprios, bhfahrt, zugart)
15.01.2016	Version 5.40.24, Autor: Markus Moll Formatbeschreibung für internen Linienbezeichner hinzugefügt.
26.02.2016	Version 5.40.25, Autor: Thomas Kabisch Realgraph Strecken und Sortmaps hinzugefügt, zus. div. Korrekturen
31.03.2016	Version 5.40.26, Autor: Krzysztof Mieloch Filterkriterien für Regionen
28.04.2016	Version 5.40.27, Autor: Thomas Kabisch Negative Produktklassen und Gattungen in Kantentabelle
23.06.2016	Version 5.40.28, Autor: Markus Moll Regionsnamen in der Liniendatei und Von-Richtungen im Fahrplan hinzugefügt. Hinweis hinzugefügt, dass TEXT -Datenfelder keine Leerzeichen enthalten dürfen.
12.01.2017	Version 5.40.29, Autor: Thomas Kabisch Fahrtzuordnungen fuer Fahrten, die Realgraphpfade nicht benutzen sollen.
31.08.2017	Version 5.40.30, Autor: Thomas Kabisch Neuordnung Begrifflichkeiten im Realgraph
08.02.2018	Version 5.40.31, Autor: Jens Wolter *D-Zeilen (definierte Übergänge) aufgenommen
08.03.2018	Version 5.40.32, Autor: Stephanie Dörschner mehrsprachige Richtungsangaben eingefügt. diverse Korrekturen und Formatierung angepasst; Gesperrte Attributskürzel alphabetisch sortiert und ergänzt.
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i>	

Fortsetzung der letzten Seite	
Datum	Änderung
03.05.2018	Version 5.40.33, Autor: Jens Wolter Neuer Abschnitt 7.1.3.14 über voraussichtliche Verspätungen.
14.05.2018	Autor: Stephanie Dörschner Korrektur der *U- und *UN-Zeile im Fahrplan.
30.05.2018	Version 5.40.34, Autor: Markus Moll Korrektur an *V-Zeilen für Stationslisten. Die optionale Distanzangabe wurde wieder hinzugefügt.
21.06.2018	Autor: Stephanie Dörschner Aktualisierung des Zeilenformats in der bhfart : Haltestellenamen sind jetzt auch hinter IV-Routingtypen und permanenten Haltestellen möglich. Dokumentation von virtuellen Haltestellen ergänzt.
10.07.2018	Version 5.40.35, Autor: Stephanie Dörschner C-Zeile für permanente Tarifübergänge in bhfart hinzugefügt.
23.07.2018	Version 5.40.36, Autor: Tobias Pröger Informationen über *VIA-Zeilen hinzugefügt.
26.07.2018	Version 5.40.37, Autor: Stephanie Dörschner Dokumentation für Regionen an neues Teletaxi-Routing angepasst.
01.09.2018	Version 5.40.38, Autor: Stephanie Dörschner Neue Bahnhofseigenschaften in bhfart : D-Zeile für Darstellungs-Eigenschaften G-Zeile für Globale IDs L-Zeile für Länderkürzel(-Kombinationen) E-Zeile für Bahnhofstypen M-Zeile für POI-Typen Typen-Teil in die Datei bhfart eingebaut. Sprachabhängigen Teil in die Datei bhfart eingefügt.
11.09.2018	Version 5.40.39, Autor: Stephanie Dörschner Besondere Metaattribute +EV, +AV eingefuegt. in [betrieb] Bedeutung der 'N'-Zeile näher erläutert. kleinere Korrekturen und Umformatierungen
01.11.2018	Version 5.40.40, Autor: Markus Moll *FS-Zeile in [region] ergänzt. Kleinere Korrekturen an [region] und Anpassung der Beispiele.
Fortsetzung auf der nächsten Seite	

<i>Fortsetzung der letzten Seite</i>	
Datum	Änderung
24.01.2019	Version 5.40.41, Autor: Markus Moll Korrektur an Regions-Stationenlisten: *V- und *B-Zeilen sind optional. Zudem: Ergänzung von *AS-Blöcken durch *G-Zeilen.
14.03.2019	Version 5.40.42, Autor: Stephanie Dörschner Abschnitte Bahnhofseigenschaften und Globale IDs überarbeitet: Typen für Bahnhöfe korrigiert und Typen für Globale IDs auf Großbuchstaben eingeschränkt
11.04.2019	Version 5.40.43, Autor: Stephanie Dörschner Beispiele für zugart und linie verwenden ISO-Sprachkürzel
30.04.2019	Version 5.40.44, Autor: Stephanie Dörschner Ergänzt „P x“-Zeile in der region -Datei für Zwischenbedienverbote
06.05.2019	Version 5.40.45, Autor: Stephanie Dörschner Ergänzt neue Syntax für IV-Routingtypen in bhfart Ergänzt IV-Routingtyp „Bike-and-Ride“ kleinere Korrekturen im Abschnitt zur Datei bhfart
09.08.2019	Version 5.40.46, Autor: Stephanie Dörschner Ergänzt IV-Routingtypen 8 bis 14
30.08.2019	Version 5.40.46, Autor: Stephanie Dörschner redaktionelle Korrekturen im Abschnitt zur Datei linie
06.09.2019	Version 5.40.47, Autor: Stephanie Dörschner Korrigiert Definition von Regionskategorien
08.10.2019	Version 5.40.47, Autor: Stephanie Dörschner Benennt Datenfeld „ASCII“ nach „TEXT“ um
24.10.2019	Version 5.40.48, Autor: Krzysztof Mieloch Korrektur der Bedeutung der *B-Werte bei Kurswagen
06.11.2019	Version 5.40.49, Autor: Stephanie Dörschner Ergänzt Zeilentyp „S“ in bhfart für Bedien-Informationen
16.12.2019	Version 5.40.49, Autor: Stephanie Dörschner Korrigiert Beispiel für Gleisangaben mit 9-stelligen Bahn-hofsnummern
08.01.2020	Verson 5.40.50, Autor: Stephanie Dörschner Korrigiert Syntax für sprachabhängige Meta-Attribute
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i>	

<i>Fortsetzung der letzten Seite</i>

Datum	Änderung
24.01.2020	Verson 5.40.50, Autor: Stephanie Dörschner Präzisiert Definition von Bahnhofseigenschaften in bhfart
26.02.2020	Verson 5.40.51, Autor: Stephanie Dörschner Ergänzt Zeilentyp "K" in bhfart für die Produktklasse
26.03.2020	Verson 5.40.52, Autor: Markus Moll Ergänzt erweiterte Dokumentation für die Modellierung von Bedarfsverkehren

2. Einleitung

Um die Fahrplanauskunft *HAFAS* verwenden zu können, müssen die Fahrplandaten eines Verkehrsangebotes im *HAFAS*-Rohdatenformat vorliegen. Dieses Format ist die Ausgangsbasis für die Datenaufbereitung *Transform*, die aus den Fahrplanrohdaten ein hochspezialisiertes binäres Datenformat erzeugt. Dieses binäre Datenformat ist genau auf die Anforderungen des Auskunftssuchalgorithmus zugeschnitten und ermöglicht so das Finden von optimalen Verkehrsverbindungen in kürzester Zeit. Das *HAFAS*-Rohdatenformat zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- rechnerunabhängig, da alle Datendateien Klartextdateien sind
- verständlich, da es weitgehend als lesbare Unterlage zu verwenden ist
- flexibel, da auch komplizierte Sachverhalte dargestellt werden können
- datenbankunabhängig, dennoch leicht von gängigen Datenbanksystemen im- bzw. exportierbar

3. Grundsätzliche Hinweise

3.1. Namenskonventionen

In dieser Dokumentation wurden einige Konventionen getroffen, die das Lesen vereinfachen sollen. Diese werden hier kurz erläutert. Zur Vereinfachung gelten die folgenden Namenskonventionen:

- Unter der Bezeichnung „Fahrt“ werden Verkehrsmittel wie z.B. Zug, Bus, Schiff usw. verstanden
- Entsprechend kann unter der Bezeichnung „Haltestelle“ ein Bahnhof, eine Haltestelle, eine Busstation usw. verstanden werden
- Ein „Laufweg“ ist eine Folge von Haltestellen, die von einer Fahrt bedient werden. Dabei sind die Haltestellen in der Reihenfolge ihrer Durchfahrt geordnet

3.2. Erklärungen zur Dateibeschreibung

Bei der Beschreibung des Dateiaufbaues sind für die Festlegung des jeweiligen Datentypes folgende Konventionen benutzt worden:

- **Kommentarzeilen** werden durch ein „%“ in der ersten Spalte gekennzeichnet. Sie können in den Dateien beliebig vorkommen und werden überlesen.
- Die mit *INT16* gekennzeichneten Datenfelder müssen folgendem Format entsprechen (Reihenfolge beachten):
 - führende Leerzeichen und/oder Tabs
 - ein (optionales) Vorzeichen
 - beliebige Ziffernfolge bis zum ersten nichtnumerischen Zeichen
 - Die angegebene Zahl darf den Wertebereich von -32767 bis 32767 nicht unter- bzw. überschreiten.
- Die mit *INT32* gekennzeichneten Datenfelder müssen folgendem Format entsprechen (Reihenfolge beachten):
 - führende Leerzeichen und/oder Tabs
 - ein (optionales) Vorzeichen
 - beliebige Ziffernfolge bis zum ersten nichtnumerischen Zeichen
 - Die angegebene Zahl darf den Wertebereich von -2147483647 bis 2147483647 nicht unter- bzw. überschreiten.
- Die mit *FLOAT* gekennzeichneten Datenfelder müssen folgendem Format entsprechen (Reihenfolge beachten):
 - führende Leerzeichen und/oder Tabs
 - ein (optionales) Vorzeichen
 - beliebige Ziffernfolge, ein Punkt und weitere beliebige Ziffernfolge
 - ein (optionaler) Exponent, der mit e oder E eingeleitet wird und ein (optionales) Vorzeichen sowie einen (obligatorischen) Integerwert umfasst.
 - Die angegebene Zahl darf den Wertebereich von 3.4E-38 bis 3.4E+38 nicht unter- bzw. überschreiten.
- Die mit *TEXT* gekennzeichneten Datenfelder können (mit einer Ausnahme) beliebige druckbare Zeichen des ASCII-Zeichensatzes (IBM-PC-Code zwischen 32 und 126) enthalten. Falls nicht explizit eine abweichende Regelung angegeben ist, dürfen *TEXT*-Datenfelder keine Leerzeichen enthalten (IBM-PC-Code 32).

- Die mit *UTF-8* gekennzeichneten Datenfelder können beliebige Zeichen in UTF-8-Kodierung enthalten.
- Bahnhofs-, Haltestellen- und Bitfeldnummern müssen immer mit führenden Nullen angegeben werden.
- Alle nicht näher bezeichneten Spalten (Tabellenzeilen, in denen die Bedeutung nicht ausgeführt ist) enthalten Blanks (also Leerzeichen).

4. Datenbestand

Es soll zunächst ein Überblick über die erforderlichen Daten gegeben werden. Alle logisch zusammengehörenden Daten werden in einzelnen Dateien zusammengefasst. Für den Dateinamen wird in der Überschrift des entsprechenden Kapitels ein Vorschlag gemacht. Der Name wird dabei in eckige Klammern gesetzt und groß geschrieben. Die Daten werden in zwei Klassen eingeteilt:

1. Zwingend notwendige Daten
2. Optionale Daten

Für die elektronische Verarbeitung der Fahrplandaten im Rahmen des Fahrplanauskunftssystems *HAFAS* müssen einige grundlegende Datenbestände zwingend vorhanden sein. Zwingend notwendige Daten sind:

- die Liste aller Haltestellen (das Haltestellenverzeichnis)
- Koordinaten der Haltestellen (mit speziellem Algorithmus auch optional)
- die Fahrplandaten (Fahrten mit An-/Abfahrtszeiten)
- Gültigkeitsperiode der Fahrplandaten
- Informationen über die Verkehrstage der Fahrten
- Angaben zu den benutzten Verkehrsmitteln
- Fußwege zwischen Haltestellen und Festlegung von Haltestellengruppen
- Haltestellenbezogene Umsteigezeiten

Für das Auskunftssystem *HAFAS* sind weitere optionale Daten wichtig:

- Liste der Umsteigstellen mit Gewichtung der Bedeutung der Haltestelle
- Attribute für einzelne Laufwegabschnitte der Fahrten
- Prioritäten für die Auswahl einer Haltestelle als Umsteigstelle, wenn mehrere Umsteigstellen möglich sind
- Informationstexte
- Festlegung oder Sperrung von Umsteigepunkten

- Festlegung der Umsteigezeiten (Fahrtbezogene Umsteigezeiten, Linien-/Richtungsbezogene Umsteigezeiten, Verkehrsmittelbezogene Umsteigezeiten)
- Vereinigungen
- Durchbindungen (zwei getrennt aufgeführte Fahrten sind in Wahrheit eine Fahrt)
- Linieninformationen
- Richtungsangaben
- Grenzhaltelassen die nicht in der Haltestellendatei vorkommen
- Zeitzeonen einer Fahrplanperiode
- Zeitverschiebungen der Haltestellen
- Zusammenfassungsdaten von gleichen Haltestellen in verschiedenen Datenbeständen
- Adressen- und Gebäudedaten
- Sortierschlüssel für Haltestellennamen
- Zusätzliche Haltestelleninformationen
- Angaben zu Gleisen oder Bussteigen u.ä.
- Betreiberinformationen
- Sonderzüge
- Informationen über Fahrtrfolgen
- Gewichte von Haltestellen

Für den Teil der Daten wo dies erforderlich ist, wird der UTF-8-Standard unterstützt (Details können den Beschreibungen der einzelnen Dateitypen entnommen werden). Wenn keine erweiterten UTF-8-Fähigkeiten benötigt werden, können alternativ alle Datendateien im IBM-PC-Zeichensatz (8 Bit) als Textdateien geschrieben werden. Eine Umsetzung auf einen einfachen ASCII-Zeichensatz (7 Bit) ist möglich. Sollte auf UTF-8 verzichtet werden, können landesspezifische Zeichen (Umlaute, Akzente) nur soweit einfließen, wie sie im IBM-Zeichensatz enthalten sind, andernfalls sollten sie entsprechend vereinfacht werden.

4.1. Versionsspezifische Beschränkungen

Diese Dokumentation beschreibt alle derzeitigen Möglichkeiten des Rohdatenformats. Je nach *HAFAS*- bzw. *Transform*-Version können Einschränkungen bestehen, die lizenztechnisch oder z.B. durch Beschränkungen der jeweiligen Programmoberflächen bedingt sind.

4.2. Dateiformat-Zeile

Die erste Zeile jeder Rohdatendatei ermöglicht die Angabe spezieller Optionen zum Dateiformat. Derzeit kann das Format der Haltestellennummern und die Zeichencodierung der Datei definiert werden.

Folgende vier Formatangaben sind möglich:

- 1 Haltestellennummern 7-stellig; Zeichencodierung gemäß genereller *Transform* -Parameter
- 2 Haltestellennummern 9-stellig; Zeichencodierung gemäß genereller *Transform* -Parameter
- 3 Haltestellennummern 7-stellig; Datei in UTF-8-Kodierung
- 4 Haltestellennummern 9-stellig; Datei in UTF-8-Kodierung

Ohne Angabe einer Dateiformatszeile wird die Länge der Haltestellennummern als 7-stellig und die Zeichencodierung entsprechend der Aufrufparameter der *Transform* -programme angenommen. Eine explizite Angabe einer Formatzeile ist insbesondere dann erforderlich, wenn die Haltestellennummern 9-stellig sind oder die aktuelle Datei entgegen den Grundeinstellungen im *Transform* -aufruf als UTF-8 kodiert ist.

Zeilenformat Dateiformat:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	<i>TEXT</i>	<i>*F</i>
4–5	<i>INT16</i>	Dateityp
7–7	<i>INT16</i>	Formatnummer

Folgende Dateitypen sind derzeit definiert:

01 bahnhof	07 metabhf	13 umsteigv
02 bfkoord	08 umsteigb	14 umsteigl
03 fplan	09 attribut	15 umsteigz
04 eckdaten	10 bfprios	16 vereinigt
05 bitfield	11 infotext	17 durchbi
06 zugart	12 kminfo	18 richtung

19 grenzhlt	31 bhfattr	43 kanten
20 zeitzone ¹	32 addresses	44 fahrtzuordng
21 zeitvs	33 bhfext	45 region
22 exchange	34 ngreplace	46 umsteigw
23 adressen ¹	35 ngtab	47 linie
24 sortkeys	36 weights	48 fahrtflg
25 bfinfo	37 metacon	49 bhfgew
26 gleise	38 sperrkanten	50 rgrattr
27 regionen ¹	39 hausnr	51 rgranno
28 betrieb	40 umstfwl	52 sortmaps
29 sonderzg	41 umstfwz	
30 bhfart	42 streckenpt	

Beispiel:

*F 01 1

Erklärung:

Die mit dieser Zeile beginnende Datei enthält das Haltestellenverzeichnis (Datei **bahnhof**). Die verwendeten Haltestellennummern sind 7-stellig.

¹obsolet

4.3. Notwendige Dateien

Folgende Dateien sind minimal notwendig, damit das *HAFAS* Auskunftssystem korrekt arbeiten kann:

bahnhof Das Haltestellenverzeichnis

bfkoord Die Koordinaten der Haltestellen

fplan Der Fahrplan

eckdaten Eckdaten der Fahrplanperiode

bitfield Verkehrstage der Fahrten

zugart Verkehrsmittel bzw. Gattungen

metabhf Verbindungen zwischen Haltestellen

umsteigb Haltestellenbezogene Umsteigezeiten

Alle weiteren, in den folgenden Kapiteln genannten Dateien sind optional.

5. Basisdaten

5.1. Eckdaten der Fahrplanperiode [eckdaten]

Die Gültigkeitsperiode des Fahrplans wird wie folgt angegeben:

- erster Gültigkeitstag des Fahrplans
- letzter Gültigkeitstag des Fahrplans
- Klarschrifttext, der die Bezeichnung des Fahrplans enthält

Dateiformat:

Zeile	Spalte	Typ	Bedeutung
1	1–10	TEXT	Fahrplanstart im Format TT.MM.JJJJ
2	1–10	TEXT	Fahrplanende im Format TT.MM.JJJJ
3	1ff	TEXT	Fahrplanbezeichnung

Beispiel:

```
09.12.2012 Fahrplanstart  
14.12.2013 Fahrplanende  
"Testfahrplan 2012/13"
```

Erklärung:

Fahrplanstart ist am 09.12.2012. Fahrplanende ist am 14.12.2013. Die Fahrplanbezeichnung lautet Testfahrplan 2012/13".

5.2. Festlegung zeitlicher Gültigkeiten [bitfield]

Die Verkehrstage einer Fahrt können als Bitfeld dargestellt werden, wobei jedes Bit einem Tag der Fahrplanperiode entspricht. Ein Bit ist 1, wenn die Fahrt an diesem Tag verkehrt, und 0, wenn sie nicht verkehrt. Alle verschiedenen Bitfelder, die in der Fahrplanperiode vorkommen, werden in der Datei **bitfield** gesammelt.

Zeilenformat Bitfelder:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–6	<i>INT32</i>	Bitfeldnummer (Angabe mit führenden Nullen)
8–199	<i>TEXT</i>	Bitfeld, besteht aus 192 <u>hexadezimalen</u> Ziffern

Bemerkung:

- Die Nummer identifiziert ein bestimmtes Bitfeld. Die Numerierung ist 6-stellig und beginnt mit „000001“. Bitfeld „000000“ ist reserviert für Fahrten, die täglich verkehren.
- Das Bitfeld besteht aus 760 Bits (Tagen). Das erste Bit stellt den Anfang der Fahrplanperiode dar. Alle nicht genutzten Bits nach dem letzten Bit am Ende der Fahrplanperiode werden fest auf „0“ gesetzt. Damit die Daten kompakter abgesichert werden können, werden jeweils 4 Bit zu einer hexadezimalen Ziffer zusammengefasst. Insgesamt wird das Bitfeld also durch 192 hexadezimale Ziffern beschrieben. Damit können zwei aufeinanderfolgende Jahresfahrpläne komplett dargestellt werden.

Aus technischen Gründen sind 2 Bits unmittelbar vor dem Beginn der Fahrplanperiode eingefügt und fest auf 1 gesetzt, ebenso zwei Bits unmittelbar nach dem Ende der Fahrplanperiode.

Erklärung:

Die Fahrplanperiode beginnt am 09.12.2012 und endet am 05.01.2013. Es soll die Verkehrstageangabe „fährt jeden Samstag“ verschlüsselt werden. Der 09.12.2012 fällt auf einen Sonntag.

```

So Mo Di Mi  Do Fr Sa So  Mo Di Mi Do  Fr Sa So Mo  Di Mi Do Fr  Sa So Mo Di  Mi Do Fr Sa
0 0 0 0  0 0 1 0  0 0 0 0  0 1 0 0  0 0 0 0  1 0 0 0  0 0 0 1
+-----+  +-----+  +-----+  +-----+  +-----+  +-----+  +-----+
          0              2              0              4              0              8              1

```

Das Bitfeld beginnt also mit 02040810... und es ergibt sich z.B. folgende Datenzeile:

```
000001 02040810204081020408102040810204081 ...  
  0      2      0      4      0      8      1      0      2      0  
0 0 0 0 | 0 0 1 0 | 0 0 0 0 | 0 1 0 0 | 0 0 0 0 | 1 0 0 0 | 0 0 0 1 | 0 0 0 0 | 0 0 1 0 | 0 0 0 0
```

Nun müssen noch die Bits vor und nach dem Fahrplanende gesetzt werden,
das ergibt:

```
000001 C0810204081020408102040810204081020 ...  
  C      0      8      1      0      2      0      4      0      8  
1 1 0 0 | 0 0 0 0 | 1 0 0 0 | 0 0 0 1 | 0 0 0 0 | 0 0 1 0 | 0 0 0 0 | 0 1 0 0 | 0 0 0 0 | 1 0 0 0
```

5.3. Sortierungen [sortkeys]

Die Haltestellennamen werden nach den Einträgen in dieser Datei sortiert. Jedem darstellbaren Zeichen wird ein Sortiercode zugeordnet. Alle Zeichen werden der Größe ihres Sortiercodes entsprechend angeordnet. Hier nicht vorhandene Zeichen werden an den Schluss gestellt.

Grundsätzlich gilt: Je kleiner der Sortiercode, desto weiter steht der Haltestellenname vorne in der Liste.

Für UTF8-Zeichen wird ggf. zusätzlich auf den Unicode-Werte zurückgegriffen, so dass ein differenziertes Verfahren zur Bestimmung der Sortierreihenfolge Anwendung finden kann:

- Sind beide Vergleichspartner in der Datei **sortkeys** aufgeführt, so bestimmt die Reihenfolge der Sortiercodes deren Sortierung.
- Ist nur ein Vergleichspartner in Datei **sortkeys**. aufgeführt, so wird dieser vor den Vergleichspartner ohne Sortiercode einsortiert
- Wenn beide Vergleichspartner keinen Sortiercode in Datei **sortkeys** zugeordnet haben, werden beide nach ihrem Unicode-Wert sortiert.

Zeilenformat Sortierreihenfolge:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–1	UTF-8	Zeichen
3ff	INT16	Sortiercode (0 bis 29999)

Beispiel:

```
% Blank vor anderen Zeichen
100
% nicht zwischen Klein/Groß, Umlauten und Akzenten unterscheiden.
A 200
a 200
â 200
ä 200
à 200
å 200
á 200
Ä 200
Å 200
```

Erklärung:

Blank steht vor allen anderen Zeichen. Alle Buchstaben A, a, â, ä, à, å, á, Ä und Å werden gleichwertig behandelt.

5.4. Zeichenabbildungen [sortmaps]

Die Datei **sortmaps** definiert verschiedene Abbildungen zwischen Zeichen oder Gruppen von Zeichen die als zueinander äquivalent behandelt werden sollen. Derartige Abbildungen können aus verschiedenen Gründen (bspw. für ein leistungsfähiges Patternmatching) notwendig sein.

Es werden drei verschiedene Abbildungstypen unterschieden, die jeweils in zusammenhängenden Blöcken definiert werden:

- Typ 1: Unigraph-Abbildungen
- Typ 2: Abbildungen zwischen Groß- und Kleinschreibung
- Typ 3: Digraph-Abbildungen

Jeder Block wird durch eine entsprechende Stern-Zeile (*1, *2 und *3) eingeleitet.

Zeilenformat Unigraph-Abbildungen (*1-Block):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–1	<i>UTF-8</i>	diakritisches Zeichen zum Ersetzen
3–3	<i>TEXT</i>	Zeichen durch das das diakritische Zeichen ersetzt wird

In diesem Block werden 1:1-Ersetzungen von diakritischen (i.d.R. landesspezifischen) Zeichen in das *TEXT*-Alphabet definiert. Mit Hilfe dieser Abbildung kann bspw. das Auffinden von Ortsnamen mit Sonderzeichen vereinfacht werden, wenn die betreffenden Zeichen nicht auf üblichen Tastaturen vorliegen. Für diesen Vorteil wird bewusst ein Informationsverlust in Kauf genommen.

Zeilenformat Abbildung von Groß- nach Kleinschreibung (*2-Block):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–1	<i>UTF-8</i>	Zeichen in Großschreibung
3–3	<i>UTF-8</i>	zugeordnetes Zeichen in Kleinschreibung

Diese Abbildung sortiert Großbuchstaben zu äquivalenten Kleinbuchstaben zu.

Zeilenformat Digraph-Abbildungen (*3-Block):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–1	<i>UTF-8</i>	diakritisches Zeichen zum Ersetzen
3–4	<i>TEXT</i>	Digraph, durch den das diakritische Zeichen ersetzt wird

Ähnlich wie Typ 1 definiert dieser Block eine Abbildung von diakritischen Zeichen auf *TEXT*-Zeichen. Im Gegensatz zu Typ 1 sind dabei allerdings Digraphen (Gruppen aus zwei *TEXT*-Zeichen) erlaubt. Damit sind semantikerhaltende Transformation möglich. Diese Abbildung ist vor allem sinnvoll, wenn eine 1:1 Abbildung zu unscharfen Ergebnissen führen würde.

Bemerkung:

Ein konkretes Zeichen darf auf der linken Seite einer jeden Regel nur maximal einmal vorkommen. Zudem darf jedes Zeichen entweder auf der linken Seite nur im Block Typ 1 oder aber nur im Block Typ 3 vorkommen.

Beispiel:

*F 52 2

*1

Á A

á a

*2

À a

Ä ä

Á á

*3

Ä Ae

ä ae

Erklärung:

In Gruppe *1 werden die diakritischen Zeichen 'Á' und 'á' mit den *TEXT*-Zeichen 'A' bzw. 'a' gleichgesetzt. In Gruppe *2 werden den drei Zeichen 'À', 'Ä' und 'Á' jeweils die Kleinbuchstaben 'a', 'ä' und 'á' zugeordnet. In Gruppe *3 werden die diakritischen Zeichen 'Ä' und 'ä' auf die Digraphen 'Ae' und 'ae' abgebildet.

5.5. Attribute und Metaattribute [attribut]

Die Attributsdatei wird benötigt, wenn in den Fahrplandaten, bei Fußwegdefinition, bei Liniendefinitionen oder im Realgraph Referenzen auf Attribute benutzt werden sollen (i.d.R: *A-Zeilen). Hier werden die Bedeutungen und die Angabe der Gültigkeit bei Teil- bzw. Gesamtstrecke der verwendeten Attributskürzel festgelegt.

In der Kombination mit den Dateien **attribut** und **infotext** können diese Attributtexte mit mehreren Infotexten verbunden werden.

Für die einzelnen Aufgaben bei der Attributsdefinition stehen verschiedene Zeilenformate innerhalb der Datei **attribut** zur Verfügung:

- Typ 1: Beschreibt die Haltestellenzugehörigkeit und die Prioritäten der Attribute.
- Typ 2: Beschreibt, wie die Ausgabe geschehen soll.
- Typ 3: Beschreibt übergeordnete Attribute (Metaattribute).
- Typ 4: Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Metaattribute zu einem Attribut.
- Typ 5: Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Metaattribute zu einem Metaattribut.
- Typ 6: Beschreibt die flexible mehrsprachige Definition von Attributstexten.

Dabei ist zu beachten, das bei Kombination von verschiedenen Zeilentypen in jedem Fall gewährleistet ist, dass sprachabhängige Definitionsteile stets hinter allen sprachunabhängigen Definitionsteilen folgen.

Grundsätzlich werden alle Fahrtattribute durch Kürzel, bestehend aus zwei druckbaren *TEXT*-Zeichen, bezeichnet. Diese können in der Regel frei gewählt werden, einige Kürzel sind allerdings für eine spezielle Programmsteuerung in *HAFAS* reserviert und sollten nur nach Rücksprache verwendet werden. Folgende Kürzel für Fahrtattribute sind reserviert: AZ, B1, B2, B3, B4, BB, BH, CS, CW, FB, FK, FR, FT, FU, GK, G_, J2, KW, L1, LW, L_, MS, PL, RA, RB, RE, RF, RG, RP, RZ, S1, SL, S_, SW, VN, VU, VZ, Z1, ZA, ZF, ZI, ZN, ZV, ZW, Z_.

5.5.1. Einfache Fahrt- und Fußwegattribute

Zur Festlegung von Fahrt- und Fußwegattributen werden benutzt:

- der zweistellige Attributcode
- die Haltestellenzugehörigkeit bei einer Ausgabe des Attributtextes
- der Attributsklartext
- die Attributsausgabepriorität
- die Attributsausgabefeinsortierung

Die *A-Zeilen in den Fahrplandaten enthalten lediglich Attributskürzel. Zuerst müssen die Kürzel daher mit den entsprechenden Klartexten versehen werden. Weiterhin kann festgelegt werden, ob ein Attribut für einen Fahrtabschnitt gelten soll oder für die Abfahrts- bzw. Ankunftshaltestelle des Abschnitts.

Zeilenformat Attributs-Definition:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	Attributcode
4–4	INT16	Haltestellenzugehörigkeit: („1“ Attribut gilt für den Einstiegshalt, „2“ für den Ausstiegshalt, „0“ für den Fahrtabschnitt, d.h. auf der Strecke zwischen dem Einstieg (ausschließlich) und dem Ausstieg (ausschließlich) „4“ für durchfahrene Haltestellen (Zwischenhalte))
6–8	INT16	Attributsausgabepriorität (Wertebereich 0 - 999)
10–11	INT16	Attributsausgabefeinsortierung (Wertebereich 0 - 99)
13ff	UTF-8	Attributsklartext (max. 70 Zeichen lang) bei vereinfachter einsprachiger Definition, Abschluss durch „#“; Angabe entfällt bei mehrsprachiger Definition (vgl. 5.5.4).

Beschreibt die Haltestellenzugehörigkeit und die Attribute. Die Attributsausgabepriorität und die Feinsortierung steuern die Ausgabe-Reihenfolge der Attribute. Dabei haben kleine Werte Vorrang vor großen Werten. Bei mehreren Attributen werden zunächst die vorrangigen Attribute ausgegeben. Prioritäten ≤ 2 werden ggf. gesondert hervorgehoben ausgegeben. Bei Attributen

mit gleicher Ausgabepriorität richtet sich die Ausgabe nach der Feinsortierung (kleinere Werte zuerst).

Beispiel:

B1	1	100	10	Halt nur bei Bedarf#
K1	0	200	10	Nur 1. Klasse#
LW	0	300	10	Liegewagen#
TL	0	300	11	Teilstrecke Liegewagen#

Erklärung:

„B1“ steht für „Bedarfshalt“ und bezieht sich wegen der „1“ auf den jeweiligen Abfahrtshaltestelle.

„K1“ steht für „1. Klasse“ und bezieht sich auf den Fahrabschnitt.

„LW“ steht für „Liegewagen“ und „TL“ für „Teilstrecke Liegewagen“ (d.h. der Liegewagen steht nicht über die gesamte Strecke zur Verfügung).

Bemerkung:

Die Werte für die Haltestellenzugehörigkeit sind durch Aufsummieren kombinierbar. Beispielsweise wäre der Wert 3 (1+2) eine sinnvolle Kombination für ein Attribut, das auf einen Bedarfshalt hinweist, da dieses bei Einstieg und Ausstieg für den Fahrgast relevant ist. Für das Attribut „Fahrtrichtungswechsel“ erscheint dagegen der Wert 5 (1 + 4) sinnvoll. So wird beispielsweise ein Fahrgast, der stets in Fahrtrichtung sitzen will, sowohl am Einstiegshalt als auch an Zwischenhalten darüber informiert, dass sein Zug die Fahrtrichtung wechselt. Sollte ein Fahrtrichtungswechsel erst am Ausstiegshalt erfolgen, ist diese Information für den Fahrgast eher uninteressant.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Zeilenformat Attributs-Ausgabe:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–1	TEXT	Festes Zeichen „#“
3–4	TEXT	Attribute der Fahrplandaten
6–7	TEXT	„--“, falls dieses Attribut in der Ausgabe unterdrückt werden soll, sonst Attributcode für Ausgabe der Teilstrecke
9–10	TEXT	„--“, falls dieses Attribut in der Ausgabe unterdrückt werden soll, sonst Attributcode für Ausgabe für Vollstrecke. Falls der Attributcode nur einstellig ist, braucht nicht mit Leerzeichen aufgefüllt zu werden.

Dieser Zeilentyp beschreibt, wie die Ausgabe geschehen soll.

Nachdem für alle Attributsabkürzungen der Klartext angegeben wurde, gibt es in dieser Datei weitere Einträge, die die Auswahl der Ausgabetexte festlegen. Sinn dieser Abbildungen ist eine größere Flexibilität bei der Vergabe der Kürzel und die Festlegung der Texte, wenn die Attributsinformation nur für Teilstrecken des Laufweges gilt.

Eine Abbildung ist ein Tripel, bestehend aus:

- dem Attributskürzel, das in den Fahrplandaten steht
- dem Attributskürzel, das ausgegeben werden soll, wenn das Eingangsattribut nicht für den gesamten in der Auskunft benutzten Abschnitt der Fahrt gilt
- dem Attributskürzel, das ausgegeben werden soll, wenn das Eingangsattribut für den gesamten in der Auskunft benutzten Abschnitt der Fahrt gilt

Generell steht „--“ für „nichts ausgeben“. Damit diese Zeilen des Typs 2 von den anderen Zeilen des Typs 1 unterschieden werden können, wird vor die Typ 2 -Zeile ein „#“ gesetzt.

Beispiel:

```
# LW TL LW
```

Erklärung:

Für das Attribut „LW“ in den Fahrplandaten wird, wenn es nur für eine Teilstrecke gilt, der Klartext des Attributes „TL“ ausgegeben. Auf der Vollstrecke wird der Text für „LW“ ausgegeben.

5.5.2. Metaattribute

Den Fahrt- und Fußwegattributen können beliebige Metaattribute zugeordnet werden. Die Codes der Metaattribute beginnen mit dem festen Zeichen "+", die übrigen beiden sind frei wählbar aus dem Bereich aller druckbaren Zeichen, mit Ausnahme von (einem oder mehreren) Leerzeichen sowie der mit auf zwei Großbuchstaben endenden Codes. Letztere sind reserviert, da sie eine HaCon-interne vordefinierte Sonderbedeutung haben.

Zeilenformat Metaattributs-Definition:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	Metaattributscod
5–7	INT16	Attributsausgabepriorität (Wertebereich 0-999)
9–10	INT16	Attributsausgabefeinsortierung (Wertebereich 0-99)
12ff	UTF-8	Attributsklartext bei vereinfachter einsprachiger Definition (max. 70 Zeichen lang); Angabe entfällt bei mehrsprachiger Definition (vgl. 5.5.4).

Beschreibt die Metaattributstexte und die Prioritäten. Die Attributsausgabepriorität und die Feinsortierung steuern die Ausgabe-Reihenfolge der Attribute. Dabei haben kleine Werte Vorrang vor großen Werten. Bei mehreren Attributen werden zunächst die vorrangigen Attribute ausgegeben. Prioritäten ≤ 2 werden ggf. gesondert hervorgehoben ausgegeben. Bei Attributen mit gleicher Ausgabepriorität richtet sich die Ausgabe nach der Feinsortierung (kleinere Werte zuerst).

Beispiel:

```
+SA 740 11 Suchattribut
```

Erklärung:

Das Metaattribut „+SA“ wird zur Kennzeichnung von in der Suche relevanten Attributen bereitgestellt.

Zeilenformat Zuweisung von Metattributen an Attribut:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	Attributscodes
3–3	TEXT	Festes Zeichen ":"
5ff	TEXT	Durch Leerzeichen getrennte Liste von Metattributscodes

Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Metattribute zu einem Attribut.

Beispiel:

HB: +bg +HA

HB: +wr

HR: +bg +wr

Erklärung:

Dem Attribut mit dem Code „HB“ werden die Metattribute mit den Codes „+bg“, „+HA“ und „+wr“ zugeordnet. Das Attribut „HR“ erhält ebenfalls die Metattribute „+bg“ und „+wr“.

Zeilenformat Zuweisung von Metattributen an Metaattribut:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	Metaattributscodes
4–4	TEXT	Festes Zeichen ":"
6ff	TEXT	Durch Leerzeichen getrennte Liste von Metaattributscodes

Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Metattribute zu einem Metaattribut.

Beispiel:

+nb: +bf

Erklärung:

Dem Metaattribut mit dem Code „+nb“ wird das Metaattribut mit dem Code „+bf“ zugeordnet.

5.5.3. Metaattribute mit besonderer Bedeutung

Einige Metaattribute haben eine besondere Bedeutung und werden von *HAFAS* ausgewertet.

Attributsunterdrückung

Das Metaattribut +PV kann anderen Metaattributen zugeordnet werden. Metaattribute, die diesem Metaattribut zugeordnet sind, gruppieren normale Attribute und führen dazu, dass von allen Attributen einer *Verbindung* mit der entsprechenden Gruppe nur das Attribut mit der höchsten Priorität ausgegeben wird.

Analog wirkt das Metaattribut +PF auf alle Attribute einer *Fahrt*.

Die Bestimmung der zu unterdrückenden Attribute geschieht in der Auskunftsberechnung nach der Ermittlung von Verbindungen und der Attributersetzung gemäß Zeilenformat Typ 2. Die Attribute stehen also während der Suche zur Verfügung, werden aber anschließend den Regeln entsprechend evtl. nicht an die Oberflächen weiter gereicht und stehen dort entsprechend nicht für weitere Auswertungen zur Verfügung.

Beispiel:

```
AA 0 400 50 wird immer ausgegeben
AB 0 500 50 wird nicht ausgegeben, wenn AA existiert
AC 0 600 50 wird nicht ausgegeben, wenn AA oder AB existieren
AA: +gr
AB: +gr
AC: +gr
+gr: +PV
```

Erklärung:

Das Attribut +gr ist ein gruppenbildendes Attribut, dass die Attribute AA, AB und AC zusammenfasst. Wenn diese in einer Verbindung gemeinsam auftreten, wird nur das mit der höchsten Priorität (also dem kleinsten Wert) ausgegeben. AC wird daher nur ausgegeben, wenn weder AA noch AB existieren. AB wird unterdrückt, wenn AA existiert.

Fußnote

Das Metaattribut +FN macht ein anderes Metaattribut zu einer Fußnote eines Attributs. Ein Metaattribut, das einem normalen Attribut zugeordnet wurde, wird, wenn es das Metaattribut +FN trägt, immer dann ausgegeben, wenn das entsprechende Attribut ausgegeben wird.

Beispiel:

```
AA 0 001 50 Anrufverkehr, bitte wählen Sie 0180 123456
+ab 0 001 50 Dieser Anruf kostet aus dem Festnetz etwas mehr.
AA: +ab
+ab: +FN
```

Das Attribut AA, das über die Telefonnummer für die Buchung eines Anrufverkehrs informiert, bekommt die Fußnote gemäß des Metaattributs +ab.

Ausgabe nur am Ein- bzw. Ausstiegshalt der Verbindung

Die Metaattribute +EV und +AV beschränken die Ausgabe eines Haltestellenattributs auf den Ein- bzw. Ausstiegshalt einer Verbindung.

Beispiel:

```
br 0 400 50 Bike&Ride-Stellplatz
ts 0 400 50 Taxistand
br: +EV
ts: +AV
```

Erklärung:

Das Haltestellenattribut 'br' wird nur ausgegeben, falls der betreffende Bahnhof der Einstiegshalt einer Verbindung ist. Das Haltestellenattribut 'ts' wird nur ausgegeben, falls der betreffende Bahnhof der Ausstiegshalt der Verbindung ist.

5.5.4. Sprachabhängige Definition von Attributstexten

Wenn Attribute oder Metaattribute mehrsprachig definiert werden sollen, wird zwischen einem sprachunabhängigen Teil und einem sprachabhängigem Teil in der Datei **attribut** unterschieden. Der sprachabhängige Teil muss dabei hinter dem sprachunabhängigen Teil der Datei stehen. Während im sprachunabhängigen Teil alle sprachübergreifenden Eigenschaften notiert werden, erfolgt die Zuordnung der Attributstexte pro Sprache im sprachabhängigen Teil. Im sprachunabhängigen Teil entfällt dagegen die Angabe der Texte (vgl. Zeilenformat 1 bzw. 3).

Der sprachabhängige Teil wird mit dem Tag `<text>` eingeleitet. Innerhalb des sprachabhängigen Teils werden die jeweiligen Sprachen mit einem Tag entsprechend der Norm ISO 639-3 gekennzeichnet (bspw. steht das Tag `<deu>` für Deutsch oder `<eng>` für Englisch).

Zeilenformat Sprachabhängige Attributstexte:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	(Meta-)Attributcode
5ff	UTF-8	Attributstext

Beschreibt die sprachabhängige Definition von Attributstexten.

Beispiel:

```
RO 0 001 50
NB 0 002 51
+SA 740 11
<text>
<deu>
RO Restaurant geöffnet.
NB Keine Fahrradmitnahme möglich.
+SA Suchattribut
<eng>
RO Restaurant open.
NB No carriage of bicycles.
+SA search attribute
```

Erklärung:

Dem Attribut RO wird im Deutschen der Text „Restaurant geöffnet.“ zugewie-

sen, im Englischen dagegen der Text „Restaurant open.“.
Das Attribut NB erhält im Deutschen den Text „Keine Fahrradmitnahme möglich.“, im Englischen den Text „No carriage of bicycles.“. Dem Metaattribut wird im Deutschen der Text „Suchattribut“, im Englischen der Text „search attribute“ zugewiesen.

5.5.5. Kombination von Attributen und Infotexten

Attribute können mit mehreren Infotexten verbunden werden, die eine Flexibilisierung der Attributstexte in Abhängigkeit vom aktuellen Kontext ermöglichen. Dieser Mechanismus erspart in bestimmten Situationen die Mehrfachdefinition von Attributen.

Um Attribute mit Infotexten zu verknüpfen, werden in den Attributstexten Infotextkürzel eingefügt. Diese werden später bei der Ausgabe in *HAFAS* durch die jeweils gültigen Infotexte ersetzt.

Beispiel:

[**attribut:**]

RO 0 001 50 Zugrestaurant geöffnet \$IOZ#

[**infotext:**]

00000003 18Uhr bis 20Uhr

00000004 18Uhr bis 23Uhr

[**fplan:**]

*Z 00815 4711__

*A RO 008010366 008010097

*I OZ 008010366 008010097 000001 000000003

*I OZ 008010366 008010097 000002 000000004

Erklärung:

Dem Attribut RO wird in der Datei **attribut** der Infotext OZ zugeordnet. In der Datei **infotext** werden verschiedene Texte für Infotexte definiert, hier zwei verschiedene Öffnungszeitenangaben (Infotextcodes 000000003 und 000000004). Schließlich werden dem Zug in der Fahrplandatei für den Laufwegsabschnitt von Bahnhof 008010366 bis Bahnhof 008010097 sowohl das Attribut RO als auch zwei Infotexte mit dem Kürzel OZ zugewiesen. Die Infotexte beziehen sich dabei auf verschiedene Verkehrstage (Verkehrstagebitfelder 000001 und 000002), diese könnten beispielsweise Mo-Fr bzw. Sa/So zugeordnet sein.

Weitere Beispiele für die Verwendung von Fahrtattributen befinden sich im Anhang, Kapitel [11.2](#).

5.6. Informationstexte [infotext]

Diese Datei enthält verschiedene Informationstexte. Sie wird benötigt, wenn man Verweise auf Infotexte definiert hat (z.B. durch */-Zeilen in den Fahrplandaten). Pro Zeile wird zu einer Infotextnummer der zugehörige Text angegeben. Die Infotextnummern werden in den */-Zeilen verwendet, um einer Fahrt einen bestimmten Text (oder XML-Block) zuzuordnen.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, allgemein gültige Infotexte, die keiner speziellen Haltestelle oder Fahrt zugeordnet sind, zu definieren. Die allgemein gültigen Infotexte werden mit dem Infotextkürzel eingeleitet, darauf folgt die Verkehrstagennummer, bei „000000“ oder 6 Leerzeichen gilt der Infotext täglich, abschließend folgt der zugehörige Text.

5.6.1. Einfache Informationstexte

Zeilenformat Individueller Infotext:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Infotextnummer
11ff	<i>UTF-8</i>	Zuginformationstext

Beispiel:

```
000000001 Nord-Express
000000002 Süd-Express
```

Erklärung:

Zu der Infotextnummer 1 gehört der Text: Nord-Express. Zu der Infotextnummer 2 gehört der Text: Süd-Express.

Zeilenformat Infotext mit Referenzkürzel:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	<i>TEXT</i>	Infotextkürzel. Wird der Wert „XI“ eingetragen, wird der Infotext als XML enthaltend angesehen. Infotextkürzel, die aus zwei Großbuchstaben bestehen, haben eine definierte Bedeutung. Alle anderen Infotextkürzel können ohne Einschränkungen benutzt werden.
4–9	<i>INT32</i>	Verkehrstagennummer, für die Tage, an denen der Infotext gilt (optional)
11ff	<i>UTF-8</i>	Informationstext

Beispiel:

```
ZN Allgemeine Informationen
ZN 000000 Weitere allgemeine Informationen
ZN 081224 Frohe Weihnachten
```

Erklärung:

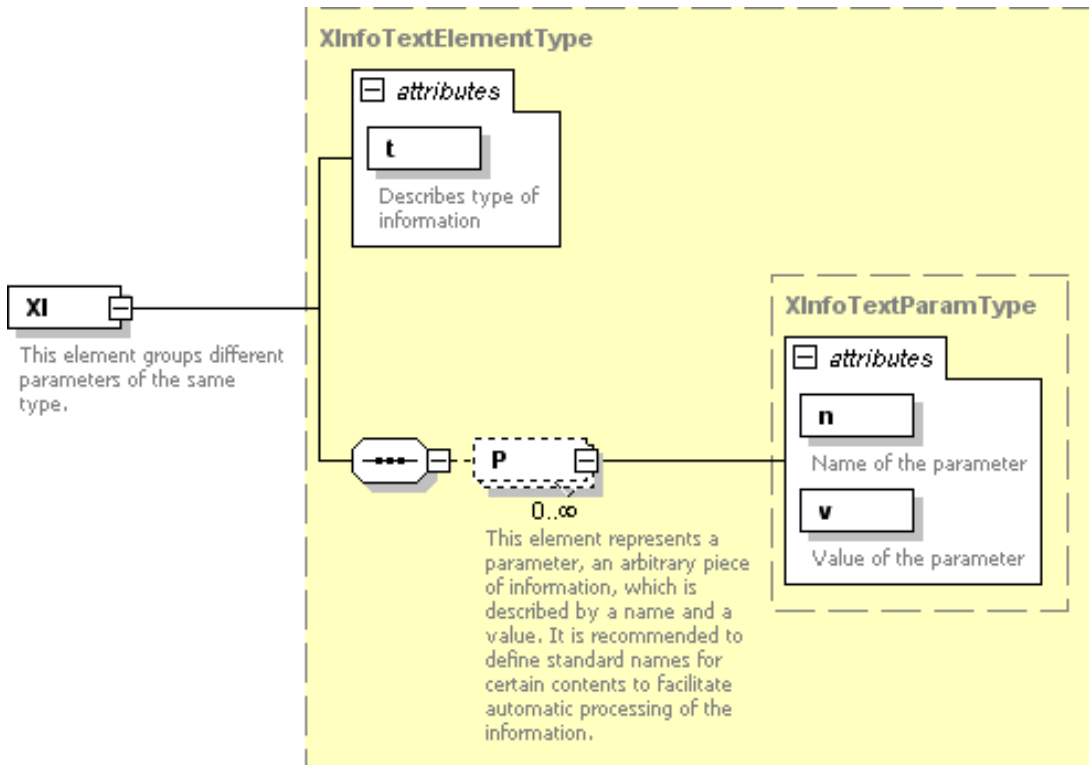
Zu den drei Beispiel-Infotexten gehört das Infotextkürzel „ZN“.

Der allgemeine Infotext „Allgemeine Informationen“ gilt täglich. Der allgemeine Infotext „Weitere allgemeine Informationen“ gilt täglich. Der allgemeine Infotext „Frohe Weihnachten“ gilt an den Verkehrstagen 081224. (Eintrag aus der Datei **bitfield**).

5.6.2. Erweiterte Informationstexte

Ein Spezialfall sind Infotexte, die XML-Blöcke enthalten. Die Verwendung dieser erweiterten Infotexte erlaubt es, die Inhalte stärker zu strukturieren und sie so bei Bedarf z.B. in den Oberflächen formatiert auszugeben.

Das Aussehen eines solchen Blockes ist wie folgt:



Der exakte Aufbau des XML-Formates ist im Anhang (Abschnitt 11.3.5) zu finden.

Beispiel:

```
00000001    <XI type="Info"><P n="name" v="Börjes ...
... Kiosk"/></XI><XI type="OH"><P n="mån-fre" ...
... v="8.30-20.00"/><P n="Sön" ...
... v="11.00-18.00"/></XI><XI type="Add">...
... <P n="street" v="Storgatan 5"/> ...
... <P n="municipality" v="112 14 Stockholm"/></XI>
00000002    <XI type="Info"><P n="name" v="Parkera och åk - ...
... Lindholmen"><P n="desc" v="Snabbast in ...
... till Stockholms östra från Lindholmen är ...
... Roslagsbanan som tar cirka 39 minuter."/> ...
... </XI><XI type="Park"><P n="spaces" v="34"/></XI>
00000003    <XI type="Info"><P n="name" v="SL Center ...
... Täby Centrum (bussterminalen)"/> </XI>...
... <XI type="OH"><P n="mån-lör" v="6.30-23.15"/> ...
... <P n="mån-lör" v="6.30-23.15"/>...
... <P n="Sön" v="7.00-23.15"/></XI>
```

5.7. Regionen [region]

In der Regionendatei werden räumliche Bereiche definiert. Regionen werden durch Addition und Subtraktion von Polygonen definiert. Ein Punkt liegt in der Region, wenn es mindestens ein additives Polygon gibt, in dem der Punkt liegt, und es kein subtraktives Polygon gibt, in dem der Punkt liegt. Exklusive Polygone definieren Bereiche in einer Region, in denen Fahrten, die im exklusiven Polygon beginnen und enden, nicht von Bedarfsverkehren bedient werden.

5.7.1. Definition einer Region

Zeilenformat **R*:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*R</i>
4–11	INT32	Nummer der Region
13–62	UTF-8	Name der Region (optional)

Die Nummer dient der Referenzierung der Region in anderen Rohdatendateien.

Beispiel:

```
*R 00123456 Region A
```

Erklärung:

Im Beispiel wird eine Region mit der Nummer 00123456 und dem Namen "Region A" erzeugt.

Zeilenformat **C*:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*C</i>
4–5	INT16	Kategorie der Region

Eine **C*-Zeile legt die Kategorie der Region fest. Fehlt die **C*-Zeile, wird Kategorie 0 als Default angenommen. Regionen können einer Kategorie zwischen 0 und 14 zugeordnet werden. Regionen können für spezielle Kundenanforderungen frei einer Kategorie zwischen 11 und 14 zugeordnet werden. Die Verwendung freier Kategorien in HAFAS muss mit dem verantwortlichen Kundenbetreuer abgestimmt werden.

Im Kategorie-Bereich 0 bis 10 sind bereits folgende Zuordnungen vergeben:

Kategorie 0 : Regionen für Bedarfsverkehre; jede Region benötigt hier eine nicht-leere Stationsliste.

Kategorie 1 : Regionen zum Aufsetzen von Ngramm-Filtern.

Kategorie 2 : Regionen fuer Park & Ride.

Kategorie 3 : Regionen fuer Sperrgebiete

Kategorie 4 : Tarifzonen

Beispiel:

```
*R 00123456 Region A  
*C 1
```

Erklärung:

Im Beispiel wird eine Region der Kategorie 1 mit der Nummer 00123456 und dem Namen "Region A" erzeugt.

5.7.2. Polygone

Eine **P*-Zeile leitet ein Polygon ein. Es wird zwischen additiven, subtraktiven und exklusiven Polygonen unterschieden. Additive Polygone erzeugen Bereiche der Region, subtraktive Polygone entfernen Bereiche der Region. Exklusive Polygone schließen innerhalb des Polygons die Nutzung von Bedarfsverkehr für inner-polygonale Fahrten aus.

Zeilenformat **P*:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*P</i>
4–4	TEXT	+ für ein additives Polygon - für ein subtraktives Polygon x für ein exklusives Polygon

Zeilen, die nicht mit **P* beginnen, enthalten die Eckpunkte des Polygons aus der vorangegangenen **P*-Zeile. Jedes Polygon muss mindestens drei Eckpunkte haben. Jeder Eckpunkt muss in einer eigenen Zeile stehen.

Zeilenformat Koordinaten:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–10	FLOAT	x-Koordinate
12–21	FLOAT	y-Koordinate

Weitere Informationen zum verwendeten Koordinatensystem sind im Abschnitt [6.2](#) zu finden. Für die Polygoneckpunkte muss das gleiche Koordinatensystem wie für die Haltestellen benutzt werden.

Beispiel:

```
*R 00123456
 *P +
8.75 47.35
8.65 47.40
9.60 46.30
 *P -
8.80 47.65
8.67 47.1
9.95 46.75
 *P +
8.15 47.20
8.15 46.10
9.75 46.35
 *P x
8.30 49.30
8.30 48.10
9.10 48.55
```

Erklärung:

Im Beispiel wird eine Region mit der Nummer 00123456 erzeugt. Die Region wird aus vier Polygonen zusammengesetzt. Dabei werden zunächst das erste und dritte Polygon addiert und anschließend das zweite Polygon subtrahiert. Das vierte Polygon definiert ein exklusives Polygon. Liegen Start und Ziel innerhalb eines exklusiven Polygons, wird eine Bedienung mit Bedarfsverkehren unterbunden.

Bemerkung:

Alle Teile eines exklusiven Polygons, die in mindestens einem subtraktiven Polygon enthalten sind, sowie Teile, die in keinem additiven Polygon enthalten sind, werden ignoriert.

5.7.3. Haltestellen (*S-Zeilen)

Über die *S-Zeile werden Listen von Haltestellen festgelegt, die der Region zugeordnet werden.

Jede Region kann mehrere Stationslisten (unterschiedlicher Typen) beinhalten. Die Haltestellen, einer Stationsliste, dürfen innerhalb und außerhalb einer Region liegen. Sie dienen Fahrten wie Teletaxi, Ast-Verkehren sowie dem Routing als Start- oder Zielpunkte der jeweiligen Region.

Dabei wird zwischen Start-, Ziel- und innerregionalen Stationslisten unterschieden

Die Einleitung jeder Stationsliste erfolgt über eine *S-Zeile. Folgend können weitere Steuerparameter angegeben werden (siehe weitere *-Zeilen). Anschließend folgen die Haltepunkte.

Zeilenformat Starthaltestellen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*SS

Zeilenformat Starthaltestellen für Verbindung innerhalb der Region:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	*SSI

Stationsliste beinhaltet einen Startpunkt (Haltestelle), wenn Start und Ziel der Verbindung innerhalb derselben Region liegen.

Zeilenformat Zielhaltestellen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*SD

Zeilenformat Zielhaltestellen für Verbindung innerhalb der Region:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	*SDI

Stationsliste beinhaltet eine Zielpunkt (Haltestelle), wenn Start und Ziel der Verbindung innerhalb derselben Region liegen

Zeilenformat Haltestellennummer:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	INT32	Haltestellennummer

Diese Haltestellen werden der jeweiligen Stationsliste zugeordnet.

Beispiel:

```
*SS
*V 1 2
002000306 % Fjerritslev Bustermi SS
002000312 % Stationsvej v/ Højba SS
002000317 % Tranum SS
*SSI
*V 1 2
002000308 % Fjerritslev Bustermi SSI
*SDI
002000314 % Nørhalne v/skolen SDI
...
```

Erklärung:

Durch die *SS Zeile wird eine folgende Stationsliste für Starthalte definiert.

Die *V Zeile beinhaltet einen Bewertungsmalus (siehe Abschnitt *V-Zeile [5.7.4.4](#)).

Anschließend erfolgt die Auflistung aller Haltestellen, welche dieser Region und dieser Stationsliste zugeordnet werden sollen.

Bei den *SSI und *SDI werden die *-Zeilen nur an eine der Stationslisten geschrieben.

5.7.4. Steuerparameter für Stationslisten

In diesem Abschnitt werden Steuerparameter für Stationslisten erläutert.

***A-Zeilen (optional)**

Wenn mit **SS* und **SD* eine Region mit vielen von Bedarfsverkehren bedienten Haltestellen modelliert werden soll, muss für jede Haltestelle eine Fahrt zwischen der reellen und der zugehörigen virtuelle Haltestelle definiert werden.

Um die Anzahl der in den Rohdaten definierten Fahrten zu reduzieren, besteht in diesem Fall die Möglichkeit die bedienten Haltestellen über eine Stationsliste vorzugeben und die Fahrten nur zwischen virtuellen Haltestellen anzulegen, und zwar: zwischen **SSI* und **SDI* für reine innerregionale Verbindungen, zwischen **SSS* und **SDS* für Zubringer zum Linienverkehr und zwischen **SSD* und **SDD* für Abbringer. Anstatt einer **AS*-Haltestelle darf weiterhin eine Adresse als Start- bzw. Ziel einer Bedarfsfahrt benutzt werden. In der **AS*-Zeile werden die Einschränkungen für die Liste angegeben. Wenn die Angabe fehlt werden alle mögliche Typen übernommen.

Zeilenformat von Bedarfsverkehren bediente Haltestellenliste:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	<i>*AS</i>
5ff	TEXT	Einschränkungen für Liste (optional)

Die Stationsliste beinhaltet die von Bedarfsverkehren (mit Einschränkungen) bedienten Haltestellen.

Zeilenformat Haltestellen der Stationsliste:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	TEXT	Haltestellennummer

Diese Zeilen müssen direkt auf die **AS*-Zeile folgen, damit sie als Haltestellen der entsprechenden Stationsliste verstanden werden.

Mögliche Einschränkungen

Haltestellen der *AS-Liste dürfen benutzt werden als:

- S - Start einer Fahrt aus der Region hinaus.
- D - Ziel einer Fahrt in den Region herein.
- SI - Start einer Innenregionalerfahrt.
- DI - Ziel einer Innenregionalerfahrt.

Mögliche Erweiterungen

Soll jede Haltestelle innerhalb des Regionspolygons als Sammelstelle dienen, kann dies über eine *G-Zeile innerhalb eines *AS-Blocks bekanntgegeben werden. Darüberhinaus sind *G-Zeilen mit der Angabe weiterer Haltestellen außerhalb des Regionspolygons kombinierbar.

Beispiel:

```
*AS [Einschränkung1] ... [EinschränkungN]
*G
BahnhofA
BahnhofB
...
```

Zeilenformat Umstiegshaltestellen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*AC

Stationsliste beinhaltet die Haltestellen an denen zwischen Bedarfs- und Linienverkehren umgestiegen werden kann.

```
*AC
BahnhofA
BahnhofB
...
```

Zeilenformat Fahrzeit:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*AT
5ff	TEXT	Zeitwert für Matrix (optional)

Diese Liste definiert die Fahrzeit zwischen zwei Haltestellen. Es können mehrere Paare mit gleicher Starthaltestelle in einer Zeile definiert werden.

*AT defaultzeit

BahnhofA BahnhofB ZeitAB BahnhofC ZeitAC BahnhofD ZeitAD
BahnhofE BahnhofF ZeitEF

...

Besondere Zeitwerte

- B - Verbot einer direkten Bedienung zwischen den zwei Haltestellen.
- R - die Zeit soll durch GIS-Routing ermittelt werden.

*B-Zeile (optional)

Die *B-Zeile erweitert eine *SS-, *SD-, *SSI-, *SDI-, *SSS- und *SDD-Zeile und definiert die möglichen Start- bzw. Zielpunkte

- *BA - von/nach einer Adresse innerhalb der Region
- *BS - von/nach einer Rufbus-Haltestelle (*AS bzw. *AC) innerhalb der Region
- *BAS - von/nach einer Adresse innerhalb der Region oder einer Rufbus-Haltestelle.

Fehlt die Angabe der *B-Zeile, wird per Default *BA gesetzt.

*I-Zeile (optional)

Um eine Zeit zwischen angefragten Punkt und optimalen Start/Zielhalt zu ermitteln, ist ein Routingverfahren oder eine Zeitangabe nötig.

Zur Auswahl stehen Luftlinienrouting, Straßenrouting (default) und eine Zeitvorgabe in Minuten. Diese vorgegebene oder berechnete Zeit wird auf die später verwendeten Verkehre (AST/Teletaxi) umgelegt.

Zeilenformat Luftlinienrouting:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*IA

Die Ermittlung der benötigten Zeit zwischen angefragten Punkt und optimalen Start/Zielhalt erfolgt über ein Luftlinienrouting.

Zeilenformat Straßenrouting:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*IS

Die Ermittlung der benötigten Zeit zwischen angefragten Punkt und optimalen Start/Zielhalt erfolgt über ein Straßenrouting.

Zeilenformat Zeitvorgabe:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*IN
5–7	INT16	Zeitangabe in Minuten (maximal 511)

Bei *SS/ und *SD/ nur an einer Liste zu verwenden.

Eine Ermittlung der benötigten Zeit zwischen angefragten Punkt und optimalen Start/Zielhalt erfolgt nicht. Es wird die eine übergebene Zeit verwendet (in Minuten). Bei der Vorgabe einer Zeit werden Angaben aus der *T-Zeile verworfen.

Beispiel:

```
*SS
*IA
*v 1 2
002000306 % Fjerritslev Bustermi SS
002000317 % Tranum SS
...
```

Erklärung:

Zeitenbestimmung via Luftlinienrouting

Zeilenformat *V (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*V
4–4	INT16	Umsteigeaufschlag (maximal 6)
6–6	INT16	Variabler Umsteigeaufschlag (anteilig in Abhängigkeit zur Entfernung) (optional) (maximal 6)
8–31	INT32	Referenzdistanz in Meter (optional) (maximal 16777000)

Da Fahrten vom Start aus oder direkt zum Ziel schneller sein können als klassischer ÖPNV, können diese Fahrten mit einem Bewertungsmalus versehen werden, dem Umsteigeaufschlag (Value).

Somit kann erreicht werden, dass die Ast-Verkehre/Teletaxis eine ÖPNV-Fahrt nur ersetzen, wenn diese wirklich vorteilhafter für den Nutzer ist.

Bei innerregionalem Verkehr (*SSI/*SDI-Paar) nur an der *SDI-Liste zu verwenden. Der statische und der variable Umsteigeaufschlag werden addiert und ersetzen eine HAFAS intern berechnete Fahrtbewertung.

Optional kann eine Referenzdistanz angegeben werden, ab der der variable Umsteigeaufschlag addiert werden soll.

Beispiel:

```
*SS
*v 1 2
002000306 % Fjerritslev Bustermi SS
002000317 % Tranum SS
...
```

Erklärung:

Umsteigeaufschlag von 1 wird verwendet bei allen Verbindungen ab einer Haltestelle der Stationsliste. Zusätzlich wird ein anteiliger Umsteigeaufschlag (in Abhängigkeit zur Entfernung) auf den “festen” Umsteigeaufschlag von 1, addiert.

Zeilenformat *N (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*N
4–5	INT16	Zu verwendende maximale Haltestellenanzahl in der Nähe eines gesuchten Ein/Ausstiegs (1-31)

Eine Stationsliste kann eine große Menge an Haltestellen beinhalten. Für die Suche nach der optimalen Fahrt sind nicht alle Haltestellen relevant. In der Regel umso weiter entfernt von einem Start/Zielpunkt, umso weniger relevant. Aufgrund dessen kann eine maximale Anzahl an Halten vorgegeben werden, welche für die Suche verwendet werden sollen. Um den Start/Zielpunkt wird ein Luftlinienradius gezogen und alle Haltestellen innerhalb des Radius, nach der Entfernung gestaffelt, bis zur maximalen Anzahl gesucht. Zu verwenden für alle Haltestellenlisten außer *SSI und *SDI, *SSS und *SDS sowie *SSD und *SDD.

Beispiel:

```
*SS
*N 5
*V 1 2
002000306 % Fjerrikslev Bustermi SS
002000317 % Tranum SS
...
```

Erklärung:

Angabe der zu nutzende Halteanzahl in der Nähe eines gesuchten Punktes (max. 5)

Zeilenformat *T (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*T
4–7	INT16	Multiplikator der gerouteten Zeit in Prozent (1-1000)
9–11	INT16	Summand zur gerouteten Zeit in Minuten (0-255)

Zeiten von/nach Haltestellen aus der Stationsliste, die über Luftlinien- oder

Straßenrouting ermittelt wurden, können noch mit einem Faktor multipliziert und/oder mit einer Minutenangabe addiert werden.

Zuerst wird der Multiplikator angewendet, und danach erfolgt die Addition.

Bei **SS* und **SD* nur an einer Liste zu verwenden.

Beispiel:

```
*SS
*T 0150 005
*V 1 2
002000306 % Fjerritslev Bustermi SS
002000317 % Tranum SS
...
```

Erklärung:

Die beim Routing ermittelte Zeit wird mit 150% multipliziert (Faktor 1,5) und anschließend um 5 Minuten erhöht.

Zeilenformat **FPD* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	<i>*FPD</i>
6–8	INT16	Mindestanteil in Prozent (0-100)
10–12	INT16	Maximalanteil in Prozent (0-100)

Nur für **SS* und **SD* - Stationslisten. Es werden nur die Haltestellen übernommen, die innerhalb vorgegebenen Mindest- bzw. Höchstentfernung in Abhängigkeit von Entfernung zwischen Start und Ziel liegen.

Beispiel:

```
*SS
*FPD 0 40
...
```

Erklärung:

Die Haltestellen, die weiter entfernt vom Start als 40% von der Entfernung zwischen Start und Ziel liegen, werden nicht berücksichtigt.

Zeilenformat **FPT* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	<i>*FPT</i>
6–8	INT16	Mindestanteil in Prozent (0-100)
10–12	INT16	Maximalanteil in Prozent (0-100)

Nur für **SS* und **SD* - Stationslisten.

Es werden nur die Haltestellen übernommen, die innerhalb vorgegebenen Mindest- bzw. Höchstzeit in Abhängigkeit vom benötigten Zeit zwischen Start und Ziel erreicht werden können.

Beispiel:

```
*SS  
*FPT 0 40  
...
```

Erklärung:

Die Haltestellen, die zeitlich weiter entfernt vom Start als 40% der Dauer zwischen Start und Ziel liegen, werden nicht berücksichtigt.

Zeilenformat **FAT* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	<i>*FAT</i>
6–8	INT16	Mindestzeit in Minuten
10–12	INT16	Maximalzeit in Minuten

Nur für **SS* und **SD* - Stationslisten.

Es werden nur die Haltestellen übernommen, die innerhalb vorgegebenen Mindest- bzw. Höchstzeit erreicht werden können.

Beispiel:

```
*SS  
*FPT 0 20  
...
```

Erklärung:

Es werden nur die Haltestellen berücksichtigt, bei denen die geroutete Dauer zwischen Start und der Haltestelle 20 Minuten nicht übersteigt.

5.7.5. Steuerparameter für Regionen**Zeilenformat **FR* (optional):**

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	<i>*FR</i>
5–7	INT16	Mindestzeit in Minuten

Es sind nur solche Verbindungen mit Bedarfsfahrten zugelassen, die ein Teil mit Linienfahrten von vorgegebener Dauer beinhalten.

Bei Fahrten zwischen zwei Regionen mit festgelegten **FR*-Wert, wird der Größere berücksichtigt.

Beispiel:

*R
*FR 10
...

Erklärung:

Bei jeder Verbindung müssen mindestens 10 Minuten in Linienfahrten zurückgelegt werden.

Zeilenformat **FC* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	<i>*FC</i>
5–8	INT16	Unterschied in Anzahl der Umstiege (kann auch negativ sein)

Es sind nur solche Verbindungen mit Bedarfsfahrten zugelassen, bei denen die Anzahl der Umsteigevorgänge im Vergleich zu einer Verbindung ohne Bedarfsfahrten, den vorgegebenen Unterschied nicht übersteigt.

Beispiel:

*R
 *FC -1
 ...

Erklärung:

Wenn eine Verbindung ohne Bedarfsfahrten mindestens 3 Umstiege enthält, darf eine Verbindung mit Bedarfsfahrten höchstens 2 Umstiege haben.

Zeilenformat *FS (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*FS
5–7	INT16	Zeitersparnis in % (1-99) oder '-', falls diese Eigenschaft nicht ausgewertet werden soll.
9–12	INT16	Reisedauer einer reinen Linienverbindung in Minuten (1-1440), ab der Verbindungen mit Bedarfsanteil in zeitlicher Nähe immer gezeigt werden oder '-', falls diese Eigenschaft nicht ausgewertet werden soll.
14–16	INT16	Zu untersuchendes Intervall in Minuten (0-90)

In der Verbindungsauskunft wird ein Vergleich von Verbindungen mit Bedarfsfahrten und reinen Linienverbindungen veranlasst. Bedarfsfahrten in zeitlicher Nähe von reinen Linienverbindungen müssen einen gewissen Vorteil bzgl. der Reisedauer bieten - anderenfalls werden sie von der Verbindungsauskunft unterdrückt.

Der erste Parameter steuert, wie groß die Zeitersparnis der Verbindung mit Bedarfsanteil sein muss. Die Referenzdauer ist hier die Dauer der reinen Linienverbindung, welche sich (bei Abfahrt/Ankunft) im angegebenen Zeitintervall (dritter Parameter) bzgl. der Verbindung mit Bedarfsanteil befindet.

Die Angabe des zweiten Parameters definiert eine obere Schranke bis zu der o.g. Vergleich durchgeführt wird. Ist die Fahrtdauer der reinen Linienverbindung größer als hier angegeben, wird diese Verbindung nicht zur Filterung herangezogen. Bei der Angabe von '-' wird potenziell jede reine Linienverbindung (ohne Berücksichtigung der Fahrtdauer) zur Filterung herangezogen.

Bei Fahrten zwischen zwei Regionen mit festgelegten *FS-Werten, wird der Größere (bzw. der definierte) berücksichtigt.

Beispiel:

*R
*FS 20 120 10
...

Erklärung:

Angenommen, es stehen folgende Verbindungen als Ergebnis einer Verbindungsanfrage zur Verfügung:

Nummer	Abfahrt	Ankunft	Dauer	Typ
1	09:51	11:19	88 min	reine Linienverbindung
2	10:02	11:19	77 min	mit Bedarfsanteil
3	10:13	11:53	100 min	reine Linienverbindung
4	10:21	11:38	77 min	mit Bedarfsanteil

Die Verbindungen 1 und 3 enthalten Bedarfsverkehre aus einer Region mit o.g. *FS-Zeile. Es werden folglich die Verbindungen 1 und 2 (0 min Zeitdifferenz bei Ankunft am Ziel), sowie 3 und 4 (8 min Zeitdifferenz bei Abfahrt am Start) miteinander verglichen. Die Region gibt vor, dass der Zeitvorteil der Verbindung mit Bedarfsverkehr 20% betragen muss.

Für den ersten Fall bedeutet dies $0.2 * 88 \text{ min} = 17 \text{ min}$. Da mit Verbindung 2 lediglich eine Ersparnis von 11 min erzielt wird, wird 2 nicht präsentiert.

Im zweiten Fall muss eine Ersparnis von 20 min erzielt werden. Verbindung 4 ist sogar 23 min schneller, so dass diese nicht von 3 gefiltert wird.

6. Haltestellendaten

6.1. Das Haltestellenverzeichnis [bahnhof]

Das Haltestellenverzeichnis ist eine vollständige Liste aller in den gesamten Fahrplandaten eines Verkehrsverbundes bzw. Verkehrsträgers vorkommenden Haltestellen.

Die Haltestellendatei enthält für jede Haltestelle:

- eine 9-stellige, eindeutige Haltestellennummer
- Zuordnungskürzel zu einem Verkehrsverbund
- den Haltestellennamen

Die eindeutige, 9-stellige Haltestellennummer besteht aus dem UIC-Ländercode, der die ersten Ziffern belegt, und aus weiteren fünf beliebigen Ziffern (mit Ausnahme der Ziffernfolge 00000). Der länderübergreifende bzw. verkehrsübergreifende Datenaustausch hängt wesentlich von der Abstimmung der bestehenden Haltestellendatenbasis ab.

Zur Zeit sind folgende UIC-Ländercodes aktuell:

0010 Finnland	0031 Mongolei	0055 Ungarn
0020 Russland	0032 Vietnam	0056 Slowakei
0021 Weißrussland	0033 China	0057 Aserbaidschan
0022 Ukraine	0040 Kuba	0058 Armenien
0023 Moldawien	0041 Albanien	0059 Kirgisistan
0024 Litauen	0042 Japan	0060 Irland
0025 Lettland	0049 Bosnien- Herzegovina	0061 Südkorea
0026 Estland		0062 Montenegro
0027 Kasachstan	0051 Polen	0065 Mazedonien
0028 Georgien	0052 Bulgarien	0066 Tadschikistan
0029 Usbekistan	0053 Rumänien	0067 Turkmenistan
0030 Nordkorea	0054 Tschechien	0070 Großbritannien

0071 Spanien	0081 Österreich	0091 Tunesien
0072 Serbien	0082 Luxemburg	0092 Algerien
0073 Griechenland	0083 Italien	0093 Marokko
0074 Schweden	0084 Niederlande	0094 Portugal
0075 Türkei	0085 Schweiz	0095 Israel
0076 Norwegen	0086 Dänemark	0096 Iran
0078 Kroatien	0087 Frankreich	0097 Syrien
0079 Slowenien	0088 Belgien	0098 Libanon
0080 Deutschland	0090 Ägypten	0099 Irak

Die Anfangsziffern 0001 - 0009, die nicht im UIC-Code benannt werden, sind reserviert, um lokale Verkehrsbetriebe aufnehmen zu können.

Die Nummern für Adressangaben werden üblicherweise mit dem Präfix 90 oder 99 und sieben weiteren Ziffern versehen.

Die Haltestellendatei enthält pro Zeile einen Eintrag der folgenden Form:

Zeilenformat Definition von Haltestellen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle
11–13	<i>TEXT</i>	Leer (3 Blanks) bzw. 3 Zeichen für Verkehrsverbundinformation
15–64	<i>UTF-8</i>	Haltestellenname(n), optional mit Zusatzangaben für benutzerdefinierte Namensaufteilung und Sprache

- Namen können Leerzeichen enthalten.
- Je Namen werden maximal die ersten **50** Zeichen übernommen.
- Mehrere Namen werden durch \$ getrennt (z.B. Genf\$Genève).
- Sind mehrere Namen angegeben, dient der erste als Defaultname.
- Für eine sprachabhängige Ausgabe der Namen kann zu jedem Namen angegeben werden, in welchen Sprachen er benutzt werden soll. Die Sprachangabe erfolgt, abgetrennt durch \$, durch dreibuchstabile Tags gemäß der Norm ISO 639-3 (bspw. <deu> für Deutsch oder <eng> für Englisch).

Der erste Name je Haltestelle dient als Defaultname für Sprachen, zu denen kein Name angegeben wurde.

- Zur Steuerung der Ausgabe von Haltestellenamen können den Namen Typen zugeordnet werden. Mögliche Werte für die Namentypen liegen im Bereich von 1 bis 9. Die Typangaben werden analog zu den Sprachangaben formuliert. Sprach- und Typangaben können kombiniert werden (siehe Beispiele).
- Einzelne Namen können explizit für die Ausgabe bei der Namenssuche durch ein nachgestelltes < ! > gesperrt werden (bspw. interne Kürzel)
- Bestehen Namen aus mehreren logischen Komponenten (bspw. Orts- und Straßennamen), können diese erkennbar gemacht werden indem

Trennzeichen eingefügt werden. Jedes Trennzeichen besteht aus den Zeichen |@ und einem lateinischen Buchstaben. Ein Großbuchstabe markiert dabei jeweils den Beginn und ein Kleinbuchstabe das Ende einer Namenskomponente. Komponenten können sich überlappen. Beginnt eine Komponente direkt am Namensanfang oder endet sie am Namensende, so kann die entsprechende Markierung entfallen. Bei mehrsprachigen Definitionen oder bei Alternativnamen kann die Namenstrennung jeweils explizit definiert werden. Die wichtigsten Typen von Namenskomponenten sind vordefiniert, die freien Buchstaben sind für benutzerdefinierte Typen vorgesehen. Derzeit sind die folgenden Typen vordefiniert:

- A: Lokaler Name** Unspezifizierte Bezeichnung im Haltestellennamen (i.d.R. gültig innerhalb eines Ortes)
- B: Ort** Angabe eines Ortsnamens im Haltestellennamen
- C: Ortsteil** Angabe eines Ortsteilnamens im Haltestellennamen
- D: Postleitzahl** Angabe einer Postleitzahl im Haltestellennamen
- E: Straße** Angabe eines Straßennamens im Haltestellennamen
- F: Hausnummer** Angabe einer Hausnummer im Haltestellennamen

Beispiel:

```

008800002    Bruxelles-Nord$Brüssel Nord$<deu>$Brussel Noord$<nld>$BN1$<!>
008833001    Louvain [B]$<fra>$Leuven [B]$<nld>$Louvain$<fra2>$Louv$<fra1>
001234567    AAAA$<deu12><fra23>$BBBB$<engl><fra1>
007654321    CCCC$<12>$DDDD$<34>
008000005    |@BBerlin|@b, |@ABahnhof Lichtenberg|@a
008000006    Berlin|@b, |@AOstbahnhof

```

Erklärung:

Der Defaultname zur Haltestellennummer (008800002) ist „Bruxelles-Nord“. Der Alternativname „Brüssel-Nord“ wird als deutsch und der Alternativname „Brussel Noord“ als niederländisch gekennzeichnet. Zur Identifikation dieses Bahnhofs kann zusätzlich das Kürzel „BN1“ verwendet werden, dieses wird allerdings nicht in Vorschlagslisten während der Namenssuche ausgegeben.

Der Defaultname zur Haltestellennummer (008833001) ist „Louvain [B]“. Dieser Name ist als französisch gekennzeichnet. Der niederländische Name lautet „Leuven [B]“. Für Französisch sind noch die Namen „Louv“ vom Typ 1 und „Louvain“ vom Typ 2 angegeben.

Für die Haltestellennummer (001234567) sind zwei Namen angegeben. „AAAA“ ist als deutsch gekennzeichnet und besitzt die Typangaben 1 und 2.

Der Name ist außerdem als französischer Name in Verbindung mit den Typen 2 und 3 gekennzeichnet. Der zweite Name „BBBB“ wird für Englisch und Französisch verwendet und hat den Typen 1.

Für die Haltestellennummer (007654321) sind zwei Namen angegeben, die für alle Sprachen verwendet werden, aber unterschiedliche Typangaben besitzen. Der erste Name „CCCC“ hat die Typen 1 und 2, der zweite Name „DDDD“ hat die Typen 3 und 4.

Für die Haltestellennummer (008000005) sind zwei Namenskomponenten angegeben, „Berlin“ (| @B ... | @b) und „Bahnhof Lichtenberg“ (| @A ... | @a).

Für die Haltestellennummer (008000006) sind zwei Namenskomponenten angegeben, „Berlin“ (... | @b) und „Ostbahnhof“ (| @A ...). Die hier verwendete Kurzform ist analog zur Langform bei Haltestellennummer (008000005).

6.2. Die Koordinaten der Haltestellen [bfkoord]

Die Haltestellenkoordinaten werden von *HAFAS* zur Visualisierung der Fahrtverläufe, zum Überprüfen der Fahrzeiten und für die Optimierung des Suchalgorithmus benutzt. Für jede Haltestelle werden gespeichert:

- die Haltestellennummer
- die X/Y-Koordinate
- die Z-Koordinate (optional)
- der Haltestellenname

Zeilenformat Definition von Koordinaten:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Nummer der Haltestelle
11–20	<i>FLOAT</i>	X-Koordinate
22–31	<i>FLOAT</i>	Y-Koordinate
33–38	<i>INT16</i>	Z-Koordinate (optional)
40ff	<i>UTF-8</i>	Kommentarzeichen "%" gefolgt vom Klartext des Haltestellennamens (optional zur besseren Lesbarkeit)

Die X- und Y-Koordinaten werden in einem geographischen Koordinatensystem in Längen- und Breitengraden angegeben. Als Einheiten werden dabei Grad mit dezimalen Nachkommastellen verwendet. Für Metergenauigkeit sind sechs Nachkommastellen anzugeben. Als Koordinatensystem ist WGS84 zu bevorzugen. Alternativ werden Koordinaten in einem rechtwinkligen Bezugssystem mit frei wählbarem Nullpunkt in Kilometern angegeben. Bei der Datenaufbereitung muss dem Programm MAKEKGEO per Schalter mitgeteilt werden, welches Koordinatensystem verwendet werden soll. In der Standardeinstellung werden geographische Koordinaten erwartet. Durch Verwendung des Schalters -p wird auf das bisherige Rechtwinklige Koordinatensystem umgeschaltet.

Im Gegensatz zu den X- und Y-Koordinaten müssen die Z-Koordinaten immer in Meter über NN angegeben werden.

Beispiel:

```
008000261 11.5582710 48.1402880      % München Hbf
008000262 11.6049710 48.1274400 450  % München Ost
```

Erklärung:

Die Haltestelle „München Hbf“ hat die Nummer 008000261 und liegt auf dem Längengrad 11.558271 und dem Breitengrad 48.140288 (laut WGS84).

Die Haltestelle „München Ost“ hat die Nummer 008000262, liegt auf dem Längengrad 11.604971 und dem Breitengrad 48.127440 (laut WGS84) und liegt 450m über NN.

6.3. Haltestellenbeschreibung [bhfart]

Folgende Informationen können einzelnen und teilweise auch allen Bahnhöfen zugeordnet werden:

- Die Angabe von Attributsinformationen. (Rohdatenkürzel = A)
- Die Beschränkungen bei der Auswahl von Haltestellen. Damit ist es möglich, für jede Haltestelle zu entscheiden, ob sie als Start-, Ziel- oder Via-Haltestelle auswählbar oder anroutebar ist. (Rohdatenkürzel = B)
- Die Markierung von permanenten Grenz- bzw. Tarifübergängen. (Rohdatenkürzel = C)
- Die Angabe verschiedener Darstellungsoptionen. (Rohdatenkkürzel = D)
- Die Angabe von Eigenschaften. (Rohdatenkürzel = E)
- Die Angabe einer Globalen ID. Es dürfen zu jedem Bahnhof IDs verschiedener Typen vergeben werden. (Rohdatenkürzel = G)
- Die Angabe von "hailing sections"(Rohdatenkürzel = H)
- Die Angabe von Infotextinformationen. (Rohdatenkürzel = I)
- Die Angabe der wichtigsten Produktklasse am Bahnhof (Rohdatenkürzel = K)
- Die Angabe des Landes, in dem sich der Halt befindet. (Rohdatenkürzel = L)
- Die Angabe des POI-Typs. (Rohdatenkürzel = M)
- Die Markierung von Halten, die von Transform in keinem Fall verworfen werden sollen, auch dann nicht, wenn dort keine Fahrten verkehren. (Rohdatenkürzel = P)
- Die Angabe von Typen des IV-Routings (Fußweg, Fahrrad, Taxi, ...) die zwischen einem beliebigen Ort und der jeweiligen Haltestelle erlaubt sind. (Rohdatenkürzel = T)
- Die Angabe von Bedien-Informationen, d.h. ob eine Haltestelle tags, nachts, werktags, feiertags bedient wird. (Rohdatenkürzel = S)
- Die Markierung von „virtuellen Halten“. Virtuelle Halte sind für die Definition von Bedarfsverkehren erforderlich. (Rohdatenkürzel = V)

Diese Datei ist optional. Bei nicht vorhandener Datei sind alle Haltestellen immer auswählbar und haben keine besonderen Eigenschaften. Falls sehr viele Haltestelleninformationen verarbeitet werden, können die Attributs- und Infotexte in einer eigenen **bhfart** erfasst werden. Da Attribute und Infotexte unabhängig von den anderen Haltestelleninformationen verarbeitet werden, kann eine separate Erfassung den Transform-Prozess beschleunigen.

6.3.1. Beispiel

Hier ist ein Beispiel einer **bhfart**-Datei für 7-stellige Bahnstationsnummern zu sehen. In diesem Beispiel werden alle verfügbaren Eigenschaften für einige Beispiel-Haltestellen definiert.

```
*F 30 1
```

```
% Attribute
```

```
8504419 A LW 000001
```

```
8504300 A BF 000002
```

```
8000122 A LH 000001
```

```
% Beschränkungen
```

```
8504419 B 3 3 % Biel Mett
```

```
8504300 B 4 0 % Biel/Bienne
```

```
8000122 B 0 0 % Bietingen
```

```
% Tarif- bzw. Grenzübergang
```

```
8000122 C % Bietingen
```

```
% Darstellung
```

```
8504419 D \#2 \#12
```

```
8504300 D \#1 \#20 loc\_sta\_crossing
```

```
8000122 D \#2 \#30 loc\_sta\_meta
```

```
% Bahnhofstypen
```

```
8504419 E D % Biel Mett
```

```
8504300 E m % Biel/Bienne
```

```
8000122 E M % Bietingen
```

```
% Globale IDs
```

```
8504419 G A ch:BUS:2504:123456789:0:3
```

```
8504300 G A ch:REGIO:2500:547947239:1:17
```

```
8000122 G A de:REGIO:78244:135431313:0:4
```

```
% Infotexte
```

```
8504419 I IF 123456789
```

```
8504300 I AC 234567891
```

```
8000122 I hg 345678912 000001
```

```
% Produktklasse
8000500 K 0 % Hannover Hauptbahnhof
8000504 K 4 % Hannover Hauptbahnhof (U-Bahn)
8000505 K 5 % Hannover Hauptbahnhof (ZOB)

% Länderkürzel
@@@@@@ L ch % default
8000122 L de ch % Bietingen

% Poi-Typen
8003122 M 001 % Park Inn Berlin Alexanderplatz

% Haltestelle nicht verwerfen
8003122 P % Park Inn Berlin Alexanderplatz

% IV-Routing-Typen
@@@@@@ T ! \#04 % default
8000122 T \#03 % Bietingen
8504300 T ! \#3 \#4 % Biel/Bienne

% virtual stop
8047026 V % Fehmarn Vadersdorf

% Typen-Definitionen
<types>
001 D \#1 \#20 loc_poi_hotel
001 N T Hotel
001 B I 001

% Mehrsprachige Texte
<deu>
textB001 Hotels und andere Übernachtungsmöglichkeiten
<eng>
textB001 hotels and other accomodation
```

6.3.2. Haltestellen-Eigenschaften

Zeilenformat Attribute:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	A
13–14	<i>TEXT</i>	Attributskürzel
16–21	<i>INT32</i>	Verkehrstagenummer für die Tage, an denen das Attribut gilt (optional)

Umfangreiche Beispiele zu Haltestellenattributen sind im Anhang, Kapitel 11.3 aufgenommen worden.

Zeilenformat Auswahl-und Routingbeschränkungen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	B
13–14	<i>INT16</i>	Auswahlbeschränkung der Haltestelle. Nur Beschränkungen zwischen 0 und 15 werden akzeptiert.
16–17	<i>INT16</i>	Routingbeschränkungen für die Haltestelle. Nur Beschränkungen zwischen 0 und 7 werden akzeptiert.
19ff	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optionale Angabe)

Soll eine Haltestelle in einer bestimmten Auswahlmöglichkeit nicht vorhanden sein, kann mittels dieser Datei genau festgelegt werden, welche Auswahl gesperrt ist. Die Sperrung wird bitweise vorgenommen, wobei derzeit für die Auswahlbeschränkung drei Bits benutzt werden:

- Bit 0 (Wert 1) : Sperrung für die Startauswahl
- Bit 1 (Wert 2) : Sperrung für die Zielauswahl
- Bit 2 (Wert 4) : Sperrung für die Via-Auswahl
- Bit 3 (Wert 8) : Sperrung für die Bahnhofstafel

Eine Kombination der Bits ist durch Addition der zugehörigen Werte möglich. Standardmäßig wird die Beschränkung auf 0 gesetzt (keine Beschränkung). Die Beschränkungen für das Routing werden für die Bits 0 bis 2 analog kodiert. Das gesetzte Bit 0 mit dem Wert „ein“ bedeutet dann beispielsweise, dass der Halt nicht am Start angeroutet werden darf.

Beispiel:

```
008504419 B 3 3 % Biel Mett
008504300 B 4 0 % Biel/Bienne
008000122 B 0 0 % Bietingen
```

Erklärung:

Biel Mett ist für die Start-/Zielauswahl gesperrt, darf aber als Via ausgewählt werden. Dieser Halt darf von einem vorgeschaltetem Routing nicht als Ein- oder Ausstiegshalt verwendet werden. *Biel/Bienne* ist nur für die Via-Auswahl gesperrt, während *Bietingen* für alle Auswahlmöglichkeiten freigegeben ist (könnte also weggelassen werden).

Zeilenformat Grenz- bzw. Tarifübergang:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	INT32	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	TEXT	C
13ff	UTF-8	% Haltestellenname (optionale Angabe)

Diese Zeile erlaubt, einen Bahnhof permanent als Grenz- bzw. Tarifübergang zu markieren. Das heißt, dass dieser Halt in jedem Laufweg als Grenz- bzw. Tarifübergang fungiert, in dem er erscheint. Er muss im Fahrplan nicht zusätzlich als Grenzhalt markiert werden. Der Bahnhof kann auch ein virtueller (Pseudo-) Bahnhof sein.

Beispiel:

```
008504300 C % Biel/Bienne
```

Erklärung:

Der Halt 008504300 Biel/Bienne wird permanent als Grenz- bzw. Tarifübergang markiert.

Zeilenformat Darstellung:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle oder „@@@@@@@@@“.
11–11	<i>TEXT</i>	D
13–14	<i>#INT16</i>	Darstellungsmodus (0 - keine Darstellung, 1 - anzeigbar, 2 - anklickbar und anzeigbar)
16–18	<i>#INT16</i>	Darstellungslevel 1 bis 30 (optionale Angabe)
20ff	<i>TEXT</i>	Icon-Dateiname (optionale Angabe)

Diese Zeile erlaubt zu definieren, ob ein Bahnhof auf der Karte anzeigbar und anklickbar sein soll, mit welchem Icon und ab welcher Detailtiefe er angezeigt werden soll. Fehlende Angaben werden mit den Standard-Werten ergänzt. Standardmäßig sind alle Bahnhöfe anzeigbar sowie anklickbar, erhalten ein Darstellungslevel von 15 und werden mit dem üblichen Bahnhofs-Icon dargestellt. Der Darstellungsmodus „0“ löscht alle Darstellungseinstellungen des betreffenden Bahnhofes, auch die Standard-Einstellungen, und setzt den Bahnhof auf nicht darstellbar. Bahnhöfe mit größerem Darstellungslevel werden auf der Karte bevorzugt angezeigt.

Die Icon-Dateinamen sollen den standardisierten Bezeichnungen entsprechen, die in der untenstehenden Tabelle aufgeführt sind. Auf die Dateiergung soll verzichtet werden. Zur besseren Unterscheidung soll den eigentlichen Bezeichnern ein Präfix vorangestellt werden:

loc_sta: Präfix für Bahnhöfe

loc_adr: Präfix für Adressen

loc_poi: Präfix für POIs

Folgende POI-Icons sind vorgesehen:

Bezeichner	Erläuterung
airport	Flughäfen
bikesharing	Fahrrad-Leihstation
br	Bike&Ride-Station
carsharing	PkW-Share-Station
charging	PkW-Ladestation
commerce	Einzelhandel

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Bezeichner	Erläuterung
culture	kulturelle Einrichtung
education	Bildungseinrichtung
food	Gaststätte/Imbiss/Kantine
health	Arzt/Krankenhaus
hotel	Hotel/Unterkunft
institution	öffentliche Behörde
park	Grünanlage/Park
parking	Parkplatz
pr	Park&Ride-Parkplatz
rental	Auto-Verleih
service	Informationsservice
sport	Sportanlage/-einrichtung
tourism	touristisches Ziel/Sehenswürdigkeit
trade	Gewerbe-Einrichtung
misc	nicht näher klassifizierter Ort

Beispiel:

```
008000122 D #1 loc_poi_pr
@@@@@@@@@ D #2 #10
008504419 D #0
```

Erklärung:

Alle Haltestellen werden auf anklickbar gesetzt (und sind damit auch anzeigbar). Das Darstellungslevel wird für alle Bahnhöfe auf 10 gesetzt. Da kein Icon angegeben ist, wird allen Bahnhöfen das Standard-Icon zugewiesen. Haltestelle 008000122 soll anzeigbar aber nicht anklickbar sein und durch das Icon „loc_poi_pr“ dargestellt werden. Haltestelle 008504419 soll nicht angezeigt werden.

Zeilenformat Eigenschaft der Haltestelle:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	E
13–13	<i>TEXT</i>	Eigenschaft der Haltestelle (Haltestellentyp).
15ff	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optionale Angabe)

Allen Haltestellen, die kein POI sind, kann ein Haltestellentyp zugeordnet werden. POIs kann stattdessen ein POI-Typ zugeordnet werden (siehe entsprechenden Abschnitt). Bisher sind folgende Haltestellentypen definiert:

- A: Haltestellenbereich (z.B. „Hauptbahnhof - U-Bahn“)
- D: Abfahrtsmast, gegebenenfalls mit Eingang (z.B. einfache Bushaltestelle)
- d: Betriebshof
- E: Eingang zur Haltestelle
- F: Fußwegzwischenpunkt (Anfang/Ende Rolltreppe, Ein-/Ausstieg Fahrstuhl usw.)
- g: Tankstelle
- H: hailing section Halt
- M: Stadtmeta (z.B. „Hannover“)
- m: Haltestellenmaster (z.B. „Hannover Hauptbahnhof“)
- O: Betriebspunkt (Mess-Stelle / „operation point“)
- P: Pseudo-Halt (ein Punkt im Laufweg, an dem der Zug nicht unbedingt hält, z.B. ein Tarifpunkt)
- S: gleichzeitig Haltestellenmaster, Abfahrtsmast und gegebenenfalls Eingang (z.B. ein nicht-zermasteter Bahnhof)
- s: gleichzeitig Haltestellenbereich, Abfahrtsmast und gegebenenfalls Eingang (z.B. ein nicht-zermasteter Busbahnhof als Teilbereich eines Hauptbahnhofes)
- T: Haltestelle für Rufbus, nicht liniengebunden (Teletaxi)

Beispiel:

```
008098160 E A % Berlin Hbf. (tief)
008047026 E T % Vadersdorf (Insel Fehmarn)
```

Erklärung:

Der Haltestelle mit der Nummer 008098160 wird der Typ „Bereich“ zugeordnet (z.B. Berlin Hbf - tief). Der Haltestelle mit der Nummer 008047026 wird der Typ „Haltestelle für Teletaxi“ zugeordnet.

Zeilenformat Global ID:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	G
13–13	<i>TEXT</i>	Typenbezeichner (A-Z)
15–64	<i>UTF-8</i>	Globale ID

Es ist zu empfehlen, die Globalen IDs nach DHID-Standard (entwickelt aus dem IFOPT-Standard) zu definieren: <Landeskennzeichen>:<Kreisschlüssel>:<lokale Haltestellen-ID>:<Bereich-ID>:<Mast-ID>:<Halteposition>. Das Landeskennzeichen besteht aus zwei Buchstaben, der Kreisschlüssel aus fünf Ziffern mit führenden Nullen. Die Elemente hinter der lokalen Haltestellen-ID sind optional. Zusätzlich muss ein Typenbezeichner definiert werden, um ansonsten identische Globale IDs an verschiedenen Bahnhöfen anhand der Typen zu unterscheiden, z.B. bei verschiedenen Zulieferern mit unterschiedlichen Datenbasen. Dabei wird empfohlen, standardmäßig den Typen „A“ zu vergeben und bei Bedarf die nächsten Buchstaben des Alphabets. Die Globale ID darf eine Länge von 50 Zeichen nicht überschreiten.

Beispiel:

```
008000261 G A de:09162:123456789
008000267 G B de:09162:123456789
008098160 G A de:11000:berlin_hbf:01
```

Erklärung:

Der Haltestelle mit der Nummer 008000261 (München Hbf.) ist die Globale ID „de:09162:123456789“ vom Typ „A“ zugeordnet. Der Haltestelle mit der Nummer 008000267 ist von einem anderen Datenlieferanten die selbe globale ID zugeordnet worden, daher erhält sie zur Unterscheidung den Typen „B“. Ein dritter Datenlieferant hat der Haltestelle mit der Nummer 008098160 (Berlin Hbf. tief) die Globale ID „de:11000:berlin_hbf:01“ zugeordnet. Da diese sich von allen anderen globalen IDs unterscheidet, erhält sie ebenfalls - wie alle eindeutigen globalen IDs - den Typen „A“.

Zeilenformat Hailing section (veraltet):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	H
13ff	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optionale Angabe)

Beispiel:

```
008012345 H % Villingen Bahnhof
008012346 H % Schwenningen Busbahnhof
```

Erklärung:

Die Haltestellen 008012345 und 008012346 erhalten die Bahnhofseigenschaft „Hailing section Halt“.

Bemerkung:

Dieser Zeilentyp ist veraltet und wird durch die Zuweisung der Bahnhofseigenschaft 'H' (hailing section Halt) ersetzt.

Zeilenformat Infotext:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	I
13–14	<i>TEXT</i>	Infotextkürzel. Wird der Wert „XI“ eingetragen, wird der Infotext als XML enthaltend angesehen.
16–24	<i>INT32</i>	Infotextnummer
26–31	<i>INT32</i>	Verkehrstagennummer, für die Tage an denen der Infotext gilt (optional)

Umfangreiche Beispiele zu Haltestelleninfotexten sind im Anhang, Kapitel [11.3](#) aufgenommen worden.

Zeilenformat Produktklasse:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle
11–11	<i>TEXT</i>	K
13–14	<i>TEXT</i>	Produktklasse zwischen 0 und 13
16ff	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optionale Angabe)

Jedem Bahnhof kann eine „wichtigste“ Produktklasse zugewiesen werden. Diese Produktklasse gibt darüber Auskunft, welche Produktklasse hauptsächlich am betreffenden Bahnhof verkehrt. Die Produktklasse kann verwendet werden, um z.B. auf der Karte nur Bahnhöfe mit einer bestimmten Produktklasse anzuzeigen.

Neben der expliziten Zuweisung ist es möglich, die wichtigste Produktklasse anhand der an den Haltestellen verkehrenden Fahrten zu berechnen. Für Haltestellen, die bereits eine explizite Zuweisung erhalten haben, wird keine Produktklasse berechnet.

Beispiel:

```
008000500 K 0 % Hannover Hauptbahnhof
008000504 K 4 % Hannover Hauptbahnhof (U-Bahn)
008000505 K 5 % Hannover Hauptbahnhof (ZOB)
```

Erklärung:

1. Dem Hauptbahnhof Hannover (008000500) wird Produktklasse „0“ als wichtigste Produktklasse zugeordnet.
2. Dem U-Bahnhof im Hauptbahnhof Hannover (008000504) wird die Produktklasse „4“ als wichtigste Produktklasse zugewiesen.
3. Dem Busbahnhof auf dem Vorplatz des Hauptbahnhof Hannover (008000505) wird die Produktklasse „5“ zugewiesen.

Zeilenformat Länderkürzel:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle oder „@@@@@@@@@“.
11–11	<i>TEXT</i>	L
13–14	<i>TEXT</i>	Zweibuchstabiges Länderkürzel gemäß der Norm ISO 3166-1.
16ff	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optionale Angabe)

Es kann ein Länderkürzel angegeben werden, das allen Bahnhöfen zugeordnet werden soll. Diese Zuordnung wird durch Angabe individueller Kürzel überschrieben. Grenzbahnhöfen, d.h. Bahnhöfe, die in der Fahrplandatei **fplan** als Grenzhalt markiert wurden, dürfen mehrere Länderkürzel zugewiesen werden. Werden einem Bahnhof mehrmals Länderkürzel zugewiesen, so werden die bereits zugewiesenen Länderkürzel um die neuen ergänzt, falls der Bahnhof ein Grenzhalt ist. Groß- und Kleinschreibung wird nicht beachtet.

Beispiel:

```
008000122 L au
      @@@@@@@@@@ L de
      008504419 L de be
```

Erklärung:

Alle Haltestellen werden als in Deutschland liegend definiert. Davon abweichend liegt Haltestelle 008504419 auf der Grenze zwischen Deutschland und Belgien und Haltestelle 008000122 liegt in Österreich.

Zeilenformat POI-Typ:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	M
13–15	<i>INT16</i>	POI-Typ (Zahl von 1 bis 127)
17–36	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optionale Angabe)

Einer Haltestelle kann ein generischer POI-Typ zugeordnet werden. Im Ab-

schnitt <types> müssen jedem POI-Typen (optional sprachabhängige) Namen und Beschreibungen zugewiesen werden. Außerdem müssen für jeden POI-Typen Darstellungsinformationen abgelegt werden, die jeder Bahnhof des entsprechenden Typs erhält. Dabei bleiben Darstellungsinformationen, die Bahnhöfen individuell über die „D“-Zeile zugewiesen wurden, erhalten.

Beispiel:

```
008003122 M 001
    008004419 M 012
    008004419 D 2
```

Erklärung:

Dem POI 008003122 wird der generische POI-Typ 001 zugeordnet. Dem POI 008004419 wird der generische Typ 012 zugeordnet. Beide Typen müssen im Abschnitt <types> definiert werden. Unabhängig vom zugewiesenen Typen wird der POI 008004419 als „klickbar“ und „zeigbar“ markiert.

Zeilenformat Permanente Haltestelle:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	P
13ff	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optionale Angabe)

Permanente Haltestellen werden nicht aus den Daten entfernt, auch wenn sie keine Fahrten haben.

Beispiel:

```
008504419 P % Biel Mett
```

Erklärung:

008504419 (Biel Mett) wird als permanenter Halt markiert, sodass er selbst dann in den Daten erhalten bleibt, wenn Bahnhöfe ohne Fahrten entfernt werden sollen.

Zeilenformat IV-Routing-Typen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle oder „@@@@@@@@“, um Angaben für alle Haltestellen zu machen.
11–11	<i>TEXT</i>	T
13–13	<i>TEXT</i>	! (optional)
15ff	<i>TEXT</i>	Kombinationen aus „#“ und Zahl zwischen 1 und 14
ff	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optional)

Der IV-Routingtyp definiert, mit welchen Verkehrsmitteln ein Bahnhof (als Start oder Ziel) angeroutet werden darf. Soll ein Verkehrsmittel benutzt werden können, um von einem Bahnhof zum anderen zu gelangen, müssen beide Bahnhöfe mit diesem Verkehrsmittel angeroutet werden dürfen.

Ein „!“ vor den IV-Routingtypen deklariert die nachfolgenden Typen als verboten, alle anderen sind erlaubt. Steht kein Ausrufungszeichen vor den Typen sind die genannten IV-Routingtypen erlaubt, alle anderen verboten.

In einer Zeile können mehrere (erlaubte/verbotene) IV-Routingtypen gleichzeitig definiert werden. Die einzelnen Typen sind mit einem führenden „#“ zu versehen und können mit Leerzeichen getrennt werden. Die veraltete Angabe von Buchstaben (ohne „#“) wird bis auf Weiteres unterstützt. Optional kann hinter den Routingtypen ein Prozentzeichen stehen, gefolgt vom Haltestellenamen.

Es können allgemeingültige IV-Routingtypen definiert werden, die für alle Haltestellen erlaubt bzw. verboten sind. Diese Standardwerte werden von individuellen (nur für eine Haltestelle gültigen) Werten überschrieben.

Es können für eine Haltestelle mehrere Zeilen mit Routingtypen-Angaben eingetragen werden. Dabei müssen jedoch entweder immer nur erlaubte oder nur verbotene Routingtypen angegeben werden. Andernfalls werden die widersprechenden Angaben verworfen.

Falls hinter den Routingtypen der Haltestellenname stehen soll, *muss* dazwischen das Prozentzeichen stehen. Andernfalls wird der Haltestellenname unter Umständen als Angabe von Routing-Typen verstanden.

Folgende Typen des IV-Routings sind definiert:

- #01: Fußweg: Zugang zu Fuß ist möglich
- #02: Fahrrad: Zugang mit Fahrrad ist möglich
- #03: Kiss-and-Ride: Zugang per PkW und (kurzes) Halten ist möglich
- #04: Park-and-Ride: PkW-Parkplatz vor Ort
- #05: Taxifahrt: Haltezone für Taxis vor Ort
- #06: Taxi vom Taxistand aus: Taxi-Stand vor Ort
- #07: Bike-and-Ride: Fahrrad-Stellplatz vor Ort
- #08: Bike-and-Charge: Fahrrad-Ladestation vor Ort
- #09: Bike-Sharing (Stations-gebunden): Fahrrad-Sharing-Station vor Ort
- #10: Bike-Sharing (Stations-los): Fahrrad-Stellplatz vor Ort
- #11: Car-and-Charge: PkW-Ladestation vor Ort
- #12: Car-Pooling: Haltepunkt für Pooling-Service vor Ort
- #13: Car-Sharing: Car-Sharing-Anbieter vor Ort
- #14: Car-Rental: Mietwagen-Anbieter vor Ort

Standardmäßig sind für alle Haltestellen alle Typen erlaubt.

Beispiel:

```
@@@@@@@@ T ! #4
008504419 T ! #3 #4 % Biel Mett
008504300 T #01 #02 #03 #04 #05 #06 #07
008000122 T #1 #2 #07
008000122 T #5
008000122 T ! #03 % Fehler!
```

Erklärung:

- Für alle Haltestellen sind alle Typen des IV-Routings erlaubt, ausgenommen das Routing für die Park-and-Ride-Suche. Für folgende Haltestelle gelten spezielle Regeln:

- Für Haltestelle 008504419 (Biel Mett) sind alle Typen des IV-Routings erlaubt, außer dem Routing für die Park-and-Ride-Suche und dem PKW-Routing. Zur besseren Lesbarkeit wurde hier der Haltestellenname angefügt.
- Für Haltestelle 008504300 sind alle Typen des IV-Routings erlaubt.
- Für Haltestelle 008000122 ist Fußweg- und Fahrrad-Routing sowie Routing für die Bike-and-Ride-Suche erlaubt.
- Für Haltestelle 008000122 ist außerdem das Anrouten mit einem Taxi erlaubt.
- Diese Zeile wird verworfen, da für Haltestelle 008000122 nur noch erlaubte Typen erfasst werden können.

Zeilenformat Bedien-Informationen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	S
13–13	<i>TEXT</i>	„+“ (optional)
15–18	<i>TEXT</i>	ein oder mehrere Kennbuchstaben aus folgender Liste (optional): T - Haltestelle wird tagsüber bedient N - Haltestelle wird nachts bedient W - Haltestelle wird an Werktagen bedient F - Haltestelle wird an Feiertagen bedient
20–23	<i>TEXT</i>	Kombination aus „#“ und Anzahl bedienter Verkehrstage (optional)
25 ^{ff}	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optional)

Die Bedieninformationen geben Auskunft darüber, zu welchen Zeiten eine Haltestelle bedient wird. Dabei werden vier verschiedene Bedien-Typen unterschieden, die beliebig kombiniert werden können:

T tagsüber

N nachts

W werktags

F sonn- und feiertags

Ein vorangestelltes „+“ vermerkt, dass die hier definierten Angaben mit den anhand der Fahrten berechneten Angaben ergänzt werden. Andernfalls wird auf eine Berechnung verzichtet.

Die Anzahl der bedienten Verkehrstage muss mit einem „#“ eingeleitet werden. Wird die Verkehrstageszahl gesetzt, sollten auch die Bedienflags gesetzt werden, da die Verkehrstageszahl die Berechnung der Bedienflags maßgeblich beeinflusst, falls der Transform-Parameter „servicedata_percent_service“ auf einen Wert größer 0 gesetzt wurde.

Beispiel:

```
008047026 S    TW          % Fehmarn Vadersdorf
008098160 S + NS    #100 % Berlin Hauptbahnhof
008504419 S          #0    % Biel Mett
```

Erklärung:

Haltestelle 008047026 in Vadersdorf auf Insel Fehmarn wird nur tagsüber an Werktagen bedient. Eine Berechnung wird für diese Haltestelle nicht durchgeführt.

Haltestelle 008098160 (Berlin Hauptbahnhof) wird an mindestens 100 Verkehrstagen sowie nachts und feiertags bedient. Aus den Fahrten können sich weitere bediente Zeiten ergeben und die Anzahl bedienter Verkehrstage kann sich erhöhen.

Haltestelle 008504419 (Biel Mett) wird gar nicht bedient. Eine Berechnung wird für diese Haltestelle nicht durchgeführt.

Zeilenformat Virtuelle Haltestelle (veraltet):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	<i>TEXT</i>	V
13ff	<i>UTF-8</i>	% Haltestellenname (optional)

Virtuelle Halte sind Haltestellen, an denen keine regulären Fahrten verkehren, die jedoch zum Modellieren der Fahrpläne unabdingbar sind. Ein typisches Beispiel für virtuelle Haltestellen sind beispielsweise Haltestellen für AST-Fahrten, z.B. wenn auf die [region]-Datei verzichtet wird. An virtuellen Haltestellen können keine IV-Routing-Typen gesperrt werden. Vorhandene Sperrungen an einer Haltestelle werden aufgehoben, wenn diese Haltestel-

le als virtuell markiert wird. Gesperrte Routing-Typen, die für alle Haltestellen gelten, werden nicht auf virtuelle Halte angewendet.

Beispiel:

008047026 V % Fehmarn Vadersdorf

Erklärung:

Haltestelle 008047026 in Vadersdorf auf Insel Fehmarn wird als virtuell markiert, da sie nur von Bedarfsverkehren bedient wird.

Bemerkung:

Dieser Zeilentyp ist veraltet und wird durch die Zuweisung der Bahnhofseigenschaft 'T' (Teletaxi-Halt) ersetzt.

6.3.3. Definition von Bahnhofs- bzw. POI-Typen

In diesem Abschnitt besteht die Möglichkeit, die Eigenschaften von Haltestellen- bzw. POI-Typen näher zu definieren. Eingeleitet werden die Definitionen durch eine Datenzeile mit dem Tag „<types>“. Alle nachfolgenden Zeilen werden als Definitionen von Haltestellen- bzw. POI-Typen interpretiert. Jedem hier aufgeführten Haltestellen- bzw. POI-Typ können Darstellungsinformationen zugewiesen werden. POI-Typen benötigen außerdem eine Bezeichnung (obligatorisch) und eine Beschreibung (optional). Bezeichnung und Beschreibung können gegebenenfalls mehrsprachig erfolgen.

Zeilenformat Einsprachiger Name eines POI-Typs:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>INT16</i>	Die Nummer des POI-Typs
5–5	<i>TEXT</i>	N
7–7	<i>TEXT</i>	T
9ff	<i>UTF-8</i>	Name des POI-Typs

Zeilenformat Mehrsprachiger Name eines POI-Typs (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>INT16</i>	Die Nummer des POI-Typs
5–5	<i>TEXT</i>	N
7–7	<i>TEXT</i>	I
9–10	<i>INT16</i>	Index zum Namen des POI-Typs

Mittels dieser Zeilen wird jedem POI-Typen ein Name zugewiesen, der in Oberflächen angezeigt werden kann. Es kann entweder ein einheitlicher Name definiert werden, der in allen Sprachen verwendet wird, oder es können unterschiedliche Namen für verschiedene Sprachen angegeben werden.

Beispiel:

```
001 N T Flughäfen
012 N I 01
```

Erklärung:

POI-Typ 001 erhält den Namen „Flughäfen“, der für alle Sprachen gültig ist.

POI-Typ 012 erhält sprachabhängige Namen, die über den Index 01 zugeordnet werden.

Zeilenformat Einsprachige Beschreibung eines POI-Typs (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>INT16</i>	Die Nummer des POI-Typs
5–5	<i>TEXT</i>	B
7–7	<i>TEXT</i>	T
9ff	<i>UTF-8</i>	Beschreibung des POI-Typs

Zeilenformat Mehrsprachige Beschreibung eines POI-Typs (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>INT16</i>	Die Nummer des POI-Typs
5–5	<i>TEXT</i>	B
7–7	<i>TEXT</i>	I
9–10	<i>INT16</i>	Index zur Beschreibung des POI-Typs

Mittels dieser Zeilen wird jedem POI-Typen eine Beschreibung zugewiesen, die in Oberflächen angezeigt werden kann. Es kann entweder eine für alle Sprachen gleiche Beschreibung definiert werden, oder es können für verschiedene Sprachen unterschiedliche Beschreibungen angegeben werden. Ist für einen POI-Typ keine Beschreibung definiert, wird der Name als Beschreibung verwendet.

Beispiel:

```
001 B T Ort ist ein Flughafen oder Landeplatz
012 B I 01
```

Erklärung:

POI-Typ 001 erhält eine Beschreibung, die für alle Sprachen gültig ist. POI-Typ 012 erhält eine sprachabhängige Beschreibung, die über den Index 01 zugeordnet werden.

Zeilenformat Darstellungsinformationen für Haltestellentypen (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–1	TEXT	Haltestellentyp
3–3	TEXT	D
5–6	#INT16	Darstellungsmodus (0 - keine Darstellung, 1 - anzeigbar, 2 - anklickbar und anzeigbar)
8–10	#INT16	Darstellungslevel 1 bis 30 (optional)
12ff	TEXT	Icon-Dateiname (optional)

Zeilenformat Darstellungsinformationen für POI-Typen (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	INT16	Die Nummer des POI-Typs
5–5	TEXT	D
7–8	#INT16	Darstellungsmodus (0 - keine Darstellung, 1 - anzeigbar, 2 - anklickbar und anzeigbar)
10–12	#INT16	Darstellungslevel 1 bis 30 (optional)
14ff	TEXT	Icon-Dateiname (optional)

Diese Zeile erlaubt, zu definieren ob ein Bahnhofs- bzw. POI-Typ auf der Karte anzeigbar und anklickbar sein soll sowie mit welchem Icon und ab welcher Detailtiefe er angezeigt werden soll. Der Darstellungsmodus „0“ führt dazu, dass Bahnhöfe bzw. POIs dieses Typs nicht angezeigt werden. Bahnhofs- bzw. POI-Typen mit größerem Darstellungslevel werden auf der Karte bevorzugt angezeigt.

Die Icon-Dateinamen sollten den Präfix „loc_sta_“ (Bahnhofstyp) bzw. „loc_poi_“ (POI-Typ) erhalten. Auf die Dateiendung soll verzichtet werden. Typen-spezifische Darstellungsinformationen werden nur auf Haltestellen angewendet, denen keine individuellen Darstellungsinformationen zugewiesen wurde.

Folgende POI-Icons sind vorgesehen:

Bezeichner	Erläuterung
airport	Flughäfen
bikesharing	Fahrrad-Leihstation
br	Bike&Ride-Station

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Bezeichner	Erläuterung
carsharing	PkW-Share-Station
charging	PkW-Ladestation
commerce	Einzelhandel
culture	kulturelle Einrichtung
education	Bildungseinrichtung
food	Gaststätte/Imbiss/Kantine
health	Arzt/Krankenhaus
hotel	Hotel/Unterkunft
institution	öffentliche Behörde
park	Grünanlage/Park
parking	Parkplatz
pr	Park&Ride-Parkplatz
rental	Auto-Verleih
service	Informationsservice
sport	Sportanlage/-einrichtung
tourism	touristisches Ziel/Sehenswürdigkeit
trade	Gewerbe-Einrichtung
misc	nicht näher klassifizierter Ort

Beispiel:

```
<types>
A D #2 #15 loc_sta_halt
001 D #1 #30 loc_poi_airport
012 D #2 #10 loc_poi_misc
```

Erklärung:

Der Bahnhofstyp „Abfahrtsmast“ ist anzeigbar und anklickbar, erhält Darstellungslevel 15 und das Icon für einen einfachen Halt. Der POI-Typ 01 ist nur anzeigbar, nicht anklickbar, erhält das größtmögliche Darstellungslevel und das Icon für Flughäfen. Der POI-Typ 12 ist anzeigbar und anklickbar, erhält das Darstellungslevel 10 und das Icon für nicht näher klassifizierte POIs wie z.B. Webcams.

6.3.4. Sprachabhängiger Definitionsteil der **bhfart-Datei:**

Im letzten Teil der Datei **bhfart** werden die sprachabhängigen Texte definiert, die in den *HAFAS*-Programmoberflächen erscheinen.

Ein Datensatz beginnt jeweils mit einer Zeile, die das Tag der Sprache beinhaltet. Die Sprachtags werden gemäß der Norm ISO 639-3 aus einer dreibuchstabigen Zeichenfolge gebildet, bspw. <deu> für Deutsch oder <eng> für Englisch. Dann folgen die Zeilen, in dem jeweils einer Variable ein Text zugeordnet wird.

Für die Namen von POI-Typen gibt es die Variablen „textN001“, „textN002“ usw., analog dazu gibt es für die Beschreibungen die Variablen „textB001“, „textB002“ usw.

Zeilenformat Name:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–8	<i>textNXXX</i>	Text für den Namen des POI-Typs
10–31	<i>UTF-8</i>	Name (nicht mehr als 20 Zeichen)

Zeilenformat Beschreibung:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–8	<i>textBXXX</i>	Text für die Beschreibung des POI-Typs
10ff 72	<i>UTF-8</i>	Beschreibung (nicht mehr als 70 Zeichen)

Beispiel:

```
<deu>
textN001 Grünanlagen
textB001 Parks, Wiesen, Gärten und Gewässer
<eng>
textN001 Parks
textB001 parks, meadows, gardens as well as lakes and rivers
```

Erklärung:

Der sprachabhängige Name mit dem Index 001 ist im Deutschen und Englischen definiert. Die sprachabhängige Beschreibung mit dem Index 001 ist ebenfalls im Englischen und im Deutschen definiert.

6.4. Haltestellen- und Haltestellenmetaattribute [bhfattr]

Diese Datei enthält Attribute, die an einer Haltestelle gelten und dort ausgegeben werden sollen. In der Kombination mit den Dateien **bhfart** und **infotext** können diese Attributtexte mit mehreren Infotexten verbunden werden. Für die einzelnen Aufgaben bei der Definition von Haltestellenattributen stehen verschiedene Zeilenformate innerhalb der Datei **bhfattr** zur Verfügung:

- Typ 1: Beschreibt grundlegende Eigenschaften von Haltestellenattributen.
- Typ 2: Beschreibt übergeordnete Haltestellenattribute (Haltestellenmetaattribute).
- Typ 3: Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Haltestellenmetaattribute zu Haltestellenattributen.
- Typ 4: Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Haltestellenmetaattribute zu anderen Haltestellenmetaattributen.
- Typ 5: Beschreibt die flexible mehrsprachige Definition von Attributstexten.

Dabei ist zu beachten, dass bei Kombination von verschiedenen Zeilentypen in jedem Fall gewährleistet ist, dass sprachabhängige Definitionsteile stets hinter allen sprachunabhängigen Definitionsteilen folgen.

Grundsätzlich werden alle Haltestellenattribute durch Kürzel, bestehend aus zwei *TEXT*-Zeichen, bezeichnet. Diese können in der Regel frei gewählt werden, einige Kürzel sind allerdings für eine spezielle Programmsteuerung in *HAFAS* reserviert und sollten nur nach Rücksprache verwendet werden. Folgende Kürzel für Haltestellenattribute sind reserviert: ZN, RA, FB, AK, NC, PS, PR und PX.

6.4.1. Haltestellenattribute

Zeilenformat Attributs-Definition:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	<i>TEXT</i>	Attributscod
4–6	<i>INT16</i>	Attributsausgabepriorität (Wertebereich 0 - 999)
8–9	<i>INT16</i>	Attributsausgabefeinsortierung (Wertebereich 0 - 99)
11ff	<i>UTF-8</i>	Attributsklartext (max. 70 Zeichen lang) bei vereinfachter einsprachiger Definition; Angabe entfällt bei mehrsprachiger Definition (vgl. 6.4.3).

Beschreibt grundlegende Eigenschaften von Haltestellenattributen. Die Attributsausgabepriorität und die Feinsortierung steuern die Ausgabe-Reihenfolge der Attribute. Dabei haben kleine Werte Vorrang vor großen Werten. Bei mehreren Attributen werden zunächst die vorrangigen Attribute ausgegeben. Prioritäten ≤ 2 werden ggf. gesondert hervorgehoben ausgegeben. Bei Attributen mit gleicher Ausgabepriorität richtet sich die Ausgabe nach der Feinsortierung (kleinere Werte zuerst).

Beispiele sind den Anhängen

- Servicenummern Gepäckträgerservice
- Öffnungszeiten Fahrkartenschalter (mehrsprachig)

zu entnehmen.

6.4.2. Haltestellenmetaattribute

Den Haltestellenattributen können beliebige Metaattribute zugeordnet werden. Die Codes der Metaattribute beginnen mit dem festen Zeichen "+", die übrigen beiden sind frei wählbar aus dem Bereich aller druckbaren Zeichen, mit Ausnahme von (einem oder mehreren) Leerzeichen sowie der mit auf zwei Großbuchstaben endenden Codes. Letztere sind reserviert, da sie eine HaCon-interne vordefinierte Sonderbedeutung haben.

Zeilenformat Metaattributs-Definition:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>TEXT</i>	Metaattributscod
5–7	<i>INT16</i>	Attributsausgabepriorität (Wertebereich 0-999)
9–10	<i>INT16</i>	Attributsausgabefeinsortierung (Wertebereich 0-99)
12ff	<i>UTF-8</i>	Attributsklartext (max. 70 Zeichen lang) bei vereinfachter einsprachiger Definition; Angabe entfällt bei mehrsprachiger Definition (vgl. 6.4.3).

Beschreibt übergeordnete Haltestellenattribute (Haltestellenmetaattribute). Die Attributsausgabepriorität und die Feinsortierung steuern die Ausgabe-Reihenfolge der Attribute. Dabei haben kleine Werte Vorrang vor großen Werten. Bei mehreren Attributen werden zunächst die vorrangigen Attribute ausgegeben. Prioritäten ≤ 2 werden ggf. gesondert hervorgehoben ausgegeben. Bei Attributen mit gleicher Ausgabepriorität richtet sich die Ausgabe nach der Feinsortierung (kleinere Werte zuerst).

Beispiel:

```
+SA 740 11 Suchattribut
```

Erklärung:

Das Metaattribut „+SA“ wird zur Kennzeichnung von in der Suche relevanten Attributen bereitgestellt.

Zeilenformat Zuweisung von Metaattributen an Attribut:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	Attributscodes
3–3	TEXT	Festes Zeichen ":"
5ff	TEXT	Durch Leerzeichen getrennte Liste von Metaattributscodes

Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Haltestellenmetaattribute zu Haltestellenattributen.

Beispiel:

HB: +bg +HA

HB: +wr

HR: +bg +wr

Erklärung:

Dem Attribut mit dem Code „HB“ werden die Metaattribute mit den Codes „+bg“, „+HA“ und „+wr“ zugeordnet. Das Attribut „HR“ erhält ebenfalls die Metaattribute „+bg“ und „+wr“.

Zeilenformat Zuweisung von Metaattributen an Metaattribut:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	Metaattributscodes
4–4	TEXT	Festes Zeichen ":"
6ff	TEXT	Durch Leerzeichen getrennte Liste von Metaattributscodes

Beispiel:

+nb: +bf

Erklärung:

Dem Metaattribut mit dem Code „+nb“ wird das Metaattribut mit dem Code „+bf“ zugeordnet.

6.4.3. Sprachabhängige Definition von Attributstexten

Wenn Haltestellenattribute oder Haltestellenmetaattribute mehrsprachig definiert werden sollen, wird zwischen einem sprachunabhängigen Teil und einem sprachabhängigem Teil in der Datei **bhfattr** unterschieden. Während im sprachunabhängigen Teil alle sprachübergreifenden Eigenschaften notiert werden, erfolgt die Zuordnung der Attributstexte pro Sprache im sprachabhängigen Teil. Im sprachunabhängigen Teil entfällt dagegen die Angabe der Texte (vgl. Zeilenformat 1 bzw. 2).

Der sprachabhängige Teil wird mit dem Tag `<text>` eingeleitet. Innerhalb des sprachabhängigen Teils werden die jeweiligen Sprachen mit einem Tag entsprechend der Norm ISO 639-3 gekennzeichnet (bspw. steht das Tag `<deu>` für Deutsch oder `<eng>` für Englisch).

Zeilenformat Sprachabhängige Attributstexte:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	(Meta-)Attributcode
5ff	UTF-8	Attributstext

Beschreibt die sprachabhängige Definition von Attributstexten.

Beispiel:

```
RO 0 001 50
NB 0 002 51
+SA 740 11
<text>
<deu>
RO Restaurant geöffnet.
NB Keine Fahrradmitnahme möglich.
+SA Suchattribut
<eng>
RO Restaurant open.
NB No carriage of bicycles.
+SA search attribute
```

Erklärung:

Dem Attribut RO wird im Deutschen der Text „Restaurant geöffnet.“ zugewiesen, im Englischen dagegen der Text „Restaurant open.“.

Das Attribut NB erhält im Deutschen den Text „Keine Fahrradmitnahme möglich.“, im Englischen den Text „No carriage of bicycles.“. Dem Metaattribut wird im Deutschen der Text „Suchattribut“, im Englischen der Text „search attribute“ zugewiesen.

6.4.4. Kombination von Haltestellenattributen und Infotexten

Haltestellenattribute können mit mehreren Infotexten verbunden werden, die eine Flexibilisierung der Attributtexte in Abhängigkeit vom aktuellen Kontext ermöglichen. Dieser Mechanismus erspart in bestimmten Situation die Mehrfachdefinition von Attributen.

Um Haltestellenattribute mit Infotexten zu verknüpfen, werden in den Haltestellenattributstexten Infotextkürzel eingefügt. Diese werden später bei der Ausgabe in *HAFAS* durch die jeweils gültigen Infotexte ersetzt.

Beispiel:

[bhfattr:]

RO 0 001 50 Bahnhofsrestaurant geöffnet \$IOZ#

[infotext:]

000000003 18Uhr bis 20Uhr

000000004 18Uhr bis 23Uhr

[bhfart:]

008010366 A RO 000000

008010366 I OZ 000000003 000001

008010366 I OZ 000000004 000002

Erklärung:

Dem Attribut RO wird in der Datei BHFATT der Infotext OZ zugeordnet. In der Datei **infotext** werden verschiedene Texte für Infotexte definiert, hier zwei verschiedene Öffnungszeitenangaben (Infotextcodes 000000003 und 000000004). Schließlich wird in der Datei **bhfart** der Haltestelle 008010366 sowohl das Attribut RO also auch der Infotext OZ zugewiesen. Die zwei Einträge für Infotexte beziehen sich dabei auf verschiedene Verkehrstage (Verkehrstagebitfelder 000001 und 000002), diese könnten beispielsweise Mo-Fr bzw. Sa/So zugeordnet sein.

Weitere Beispiele für die Verwendung von Haltestellenattributen befinden sich im Anhang, Kapitel [11.3](#).

6.5. Haltestellenumsteigeprioritäten [bfprioros]

Bestehen mehrere alternative Umsteigmöglichkeiten entlang einer Strecke, weil zum Beispiel zwei Linien parallel verlaufen, so kann die Auswahl des Umsteigepunktes durch die Vergabe einer Umsteigepriorität beeinflusst werden. Die Umsteigepriorität ist ein Wert zwischen 0 und 16, wobei 0 höchste Priorität und 16 niedrigste Priorität bedeutet. Standardmäßig wird die Umsteigepriorität vom Programm auf 8 gesetzt.

Zeilenformat Umsteigepriorität:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle.
11–12	<i>INT16</i>	Umsteigepriorität der Haltestelle. Nur Umsteigeprioritäten zwischen 0 und 16 werden akzeptiert.
14ff	<i>UTF-8</i>	Haltestellenname.

Beispiel:

008504419	8	Biel Mett
008504300	4	Biel/Bienne
008000122	8	Bietingen

Erklärung:

Falls bei sonst gleichwertigen Zugverbindungen ein Umstieg in Biel Mett, Biel/Bienne oder Bietingen möglich ist, wird Biel/Bienne bevorzugt.

6.6. Haltestellengewichte [bhfgew]

Im *Transform* -Prozess wird für jede Haltestelle je Produktklasse eines von 4 Gewichten errechnet:

- 0 - Produktklasse kommt an der Haltestelle nicht vor
- 1 - Produktklasse kommt an der Haltestelle selten vor
- 2 - Produktklasse kommt an der Haltestelle mitteloft vor
- 3 - Produktklasse kommt an der Haltestelle häufig vor

Über diese Datei kann eine manuelle Änderung vorgenommen werden. Es kann entweder ein Gewicht direkt vorgegeben werden oder ein Höchst- bzw. Mindestgewicht definiert werden. Falls der von *Transform* errechnete Wert das Höchstgewicht nicht überschreitet bzw. das Mindestgewicht nicht unterschreitet, wird er nicht geändert. Bei der Vorgabe der Haltestellennummer können einzelne Ziffern mit @ (beliebiger Wert) ersetzt werden. Falls mehrere Regeln für eine Haltestelle existieren, wird immer die letzte angewendet.

Zeilenformat Haltestellengewicht:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	INT32	Die Nummer der Haltestelle.
11–11	INT16	Produktklasse.
13–14	INT16	Gewicht der Haltestelle.
15–15	CHAR	– definiert ein Höchstgewicht + ein Mindestgewicht. Ohne Vorgabe wird das Gewicht bedingungslos übernommen.
17ff	CHAR	Haltestellenname. (optional)

Beispiel:

008000404	0	2+	
0080@@@@@	0	1–	
008000128	0	2+	Göttingen
008000135	0	2+	
008000222	0	2	Bietingen

Erklärung:

Die durch *Transform* errechneten Haltestellengewichte für die Produktklasse 0:

```
8000107 3
8000128 1
8000135 3
8000222 1
8000404 0
```

werden wie folgt geändert. In Klammern befindet sich die angewendete Regel:

```
8000107 1 (80@@@@ 0 1-)
8000128 2 (8000128 0 2+)
8000135 3 (8000135 0 2+)
8000222 2 (8000222 0 2 )
8000404 0 (80@@@@ 0 1-)
```

6.7. Liste der Umsteigepunkte [kminfo]

HAFAS erkennt automatisch die Umsteigepunkte eines Verkehrsnetzes. Mit der Datei **kminfo** können weitere Umsteigepunkte definiert und Umsteigepunkte gezielt gesperrt werden. Die Datei enthält für jeden Umsteigepunkt folgende Angaben:

- Haltestellennummer
- Umsteigeflag (numerischer Wert)
- Name der Haltestelle

Zeilenformat Umsteigepunkt:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle
11–15	<i>INT16</i>	Der Wert 30000 definiert eine Haltestelle als Umsteigepunkt. Mit dem Wert 0 wird eine Haltestelle als Umsteigepunkt ausgeschlossen.
17ff	<i>UTF-8</i>	(optional) Klartext des Haltestellennamens

Beispiel:

```
008000105  30000 Frankfurt (Main) Hbf
008000150      0 Hanau Hbf
008000152  30000 Hannover Hbf
```

Erklärung:

Die Haltestellen Frankfurt (Main) Hbf und Hannover Hbf werden als Umsteigepunkte gesetzt. Die Haltestelle Hanau Hbf wird für Umstiege gesperrt.

Wichtig: Die optimale Performance erreicht *HAFAS* nur dann, wenn es seine Umsteigepunkte selbst berechnet. Diese Datei sollte auf keinen Fall dazu verwandt werden, alle Umsteigepunkte vorzugeben, da sich in der Regel die Performance drastisch verschlechtert.

6.8. Grenzpunktangaben [grenzhlt]

Wenn ein Grenzhalt in den Fahrplandaten nicht als Haltestelle in der Haltestellendatei **bahnhof** vorkommt, muss hier für jeden verwendeten Schlüssel ein Eintrag existieren.

Zeilenformat Virtueller Grenzhalt:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	TEXT	Grenzpunktschlüssel
11ff	UTF-8	Grenzpunktname im Klartext (max. 50 Zeichen)

Beispiel:

001111111 Grenzpunkt Passau

Erklärung:

Der Grenzhalt 001111111 erscheint in den Fahrplandaten und ist kein Halt in der Haltestellendatei **bahnhof**. Er wird interpretiert als „Grenzpunkt Passau“.

6.9. Zusätzliche Haltestelleninformationen [bfinfo]

In einigen Fällen ist es wünschenswert zu ausgewählten Haltestellen zusätzliche Informationen bereitstellen zu können.

Beispiel 1: Von einer Haltestelle gehen Abbringerdienste in eine Reihe umliegender Ortschaften. Diese Information kann dargestellt werden.

Beispiel 2: Es gibt Ziele, die nicht mit dem erfassten öffentlichen Verkehr erreicht werden können. So kann man z.B. das Euro-Disneyland mit Paris verknüpfen und bei Euro-Disney weitere Hinweise über den Weg Paris -> Euro-Disneyland hinterlegen.

Zeilenformat Identifikation der Haltestelle:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–1	TEXT	Festes Zeichen „\$“
2–8	INT32	Haltestellennummer
10ff	INT16	Optionaler Text

Dann folgen beliebig viele Zeilen Text, die als Information ausgegeben werden sollen. Es ist möglich, Dateninformationen für die Darstellung logisch zu gliedern, indem Zeilen, die nur aus dem Text „@@EOB“ bestehen, eingefügt werden. An diesen Stellen bricht das anzeigende Programm den Text selbstständig um.

Beispiel:

```
$008000298      Passau Hbf
Bad Füssing: Busverbindung 5 km ab Pocking
Bad Füssing: Busverbindung 30 km ab Passau
Durchgehende Abfertigung!
```

Erklärung:

An der Haltestelle „Passau Hbf“ (008000298) wird der Text „Bad Füssing: Busverbindung 5 km ab Pocking
Bad Füssing: Busverbindung 30 km ab Passau
Durchgehende Abfertigung!“
ausgegeben.

6.10. Verbindungen zwischen Haltestellen [metabhf]

In vielen Fällen reicht es nicht, Umsteigebeziehungen innerhalb einer Haltestelle vorzusehen, sondern es existieren auch Umsteigebeziehungen zwischen verschiedenen Haltestellen (z.B. in Paris zwischen den Haltestellen Paris-Nord, Paris-Est). Das bedeutet, dass zwischen den entsprechenden Haltestellen Wege existieren, die mit Verkehrsmitteln, die nicht in der Datenbasis enthalten sind, zurückgelegt werden (z.B. Taxi, Metro, zu Fuß, usw.). Außerdem ist es häufig sinnvoll, nicht nur einen, sondern mehrere Haltestellen als Startpunkt in Betracht zu ziehen (z.B. gibt es am Rathausplatz mehrere Haltestellen, die nicht von allen Linien bedient werden). Deshalb werden in dieser Datei zwei Informationsbereiche beschrieben:

1. Übergangsbeziehungen

Für einzelne Haltestellenpaare können spezielle Übergangsbedingungen vergeben werden (z.B. für Paris-Nord und Paris-Est), wenn zwischen ihnen eine Verbindung (z.B. durch Fußweg, U-Bahn, usw.) existiert. Hierfür wird auch die benötigte Zeit angegeben.

Für die Darstellung jedes Übergangs werden benötigt:

- die Haltestellennummern, zwischen denen ein Übergang besteht
- die benötigte Zeit für den Übergang
- Flags, die die Anzeige des Fußweges an Start und Ziel oder inmitten einer Verbindung unterdrücken (optional)
- erläuternde Texte für den Übergang (optional)
- Umsteigeklassen um Umstiege zwischen Fußwegen zu ignorieren (optional)
- Verkehrstage an denen der Übergang benutzt werden kann (optional)
- Öffnungszeiten für den Übergang (optional)
- eine Umsteigebewertung für den Übergang (optional)
- Markierung des Fußweges als garantierten oder definierten Übergang (optional)
- Längenangabe in Metern (optional)

Einige der hier aufgelisteten optionalen Eigenschaften von Fußwegen können für poolübergreifende Fußwege nicht angegeben werden.

2. Haltestellengruppen

Im zweiten Informationsblock werden Haltestellen zu Gruppen zusammengefasst.

Ein Eintrag kann verschiedene Bedeutungen haben. Klassisch ist die Gruppierung nach dem Prinzip „Wenn Haltestelle X als Start/Ziel eingegeben wird, dann suche auch von/nach Y und Z“. Dabei kann explizit angegeben werden, ob ein Übergang (Fußweg) von X nach Y oder Z ausgegeben werden soll.

Ferner kann festgelegt werden, ob die Benutzung der alternativen Haltestellen mit einem rechnerischen Umstieg bestraft werden soll. Eine weitere Art der Gruppenbildung realisiert das Prinzip „Zeige in der Abfahrts-/Ankunftstafel der Haltestelle X alle Fahrten an den Haltestellen Y und Z an“.

Jeder Eintrag in diesem Block ist von der folgenden Gestalt:

- Nummer der Haltestellengruppe
- eine Liste von Nummern alternativer Haltestellen, wobei vor der Haltestellennummer ein Flag stehen kann, das die Bedeutung der alternativen Haltestelle angibt: klassische Start-Ziel-Ersetzung, Start-Ziel-Ersetzung mit Fußweg, Start-Ziel-Ersetzung mit virtuellem Umstieg oder Gruppenbildung für Abfahrts-/Ankunftstafeln.

6.10.1. Übergangsbeziehungen

Die „Übergänge“ zwischen zwei Haltestellen werden durch die Angabe der beiden Haltestellennummern und einer Zeit in Minuten dargestellt. Dabei ist der Übergang nur gültig von Haltestelle 1 zu Haltestelle 2. Ist der umgekehrte Übergang auch vorhanden, so muss er extra aufgeführt werden.

Zeilenformat Definition eines Übergangs:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer 1
11–19	<i>INT32</i>	Haltestellennummer 2
21–23	<i>INT16</i>	Dauer des Übergangs in Minuten
24–24	<i>TEXT</i>	„S“ als Trennzeichen für den Sekundenaufschlag zur Fusswegdauer (nur nötig falls Sekundenaufschlag angegeben wird)
25–26	<i>INT16</i>	Sekundenaufschlag zur Fusswegdauer (optional)

Dieser Eintrag legt einen Übergang von Haltestelle 1 auf Haltestelle 2 fest. Das „S“ für den Sekundenaufschlag wird nur benötigt, falls ein Sekundenaufschlag angegeben wird. Das in früheren Versionen verwendete F-Flag, durch das der Übergang am Start oder Ziel einer Verbindung angezeigt wird, kann weiterhin benutzt werden. Die genaue Wirkung des F-Flags ist dann wie im Abschnitt [6.10.2](#) beschrieben. Wir empfehlen jedoch, das F-Flag nicht mehr zu benutzen und stattdessen die in Abschnitt [6.10.2](#) eingeführten F-Äquivalenzen zu verwenden. Die ältere Schreibweise mit einem Attribut nach der Haltestellennummer 2 wird ebenfalls zunächst noch unterstützt.

Beispiel:

```
% Abgeordnetenhaus von Berlin -> S+U Potsdamer Platz
000012105 000100020 005
000100020 000012105 004S30
```

Erklärung:

Man kann die Strecke vom Abgeordnetenhaus bis zum S- oder U-Bahn Haltestelle Potsdamer Platz zu Fuß in ca. fünf Minuten zurücklegen. Die zweite Zeile beschreibt den Übergang in Gegenrichtung, der nur vier Minuten und dreißig Sekunden benötigt.

Es ist möglich weitere Eigenschaften eines Übergangs zu definieren. Dies erfolgt über die in den folgenden Abschnitten beschriebenen *-Zeilen. Eine *-Zeile bezieht sich dabei immer auf den zuletzt angegebenen Übergang. Zu jedem Übergang kann eine beliebige Anzahl *-Zeilen angegeben werden.

Zeilenformat **A* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*A
4–5	TEXT	Attributcode

Zu einem Übergang können als Erläuterungen eine beliebige Anzahl Attribute vergeben werden. Die zugehörigen Texte werden der Datei **attribut** entnommen.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*A B1
*A B2
```

Erklärung:

Der hier angegebene Übergang verfügt über die Attribute B1 und B2 aus der Datei **attribut**.

Zeilenformat **B* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*B
4–4	INT16	Mögliche Werte: 1 keine Ausgabe nur an Start und Ziel 2 keine Ausgabe nur inmitten einer Verbindung 3 Ausgabeunterdrückung immer 4 Fußweg bei der Suche nicht berücksichtigen

Durch die Ausgabebeschränkung können einzelne Fußwege in der Ausgabe unterdrückt werden. Die Fußwege werden dabei während der Berechnung der Verbindung korrekt berücksichtigt, sie werden nur bei der anschließenden Aus-

gabe nicht dargestellt.

Es kann eingestellt werden, dass ein Fußweg nur an Start und Ziel oder nur inmitten einer Verbindung unterdrückt werden soll oder dass er nie dargestellt werden soll. Die Standardeinstellung ist '0', d.h. der Fußweg wird immer dargestellt.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit Fußwege zu definieren, die während der Suche nicht beachtet werden (versteckte Fußwege). Diese Fußwege können einer berechneten Verbindung, die an einer V-äquivalenten Haltestelle (siehe Abschnitt 6.10.2) der vom Benutzer eingegebenen Start-/Zielhaltestelle startet oder endet, als Zusatzinformation hinzugelegt werden.

Fußwege, die während der Suche nicht berücksichtigt werden sollen, dürfen nicht poolübergreifend sein.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*B 3
```

Erklärung:

Der Fußweg hat eine Dauer von 5 Minuten, wird aber nie dargestellt.

Zeilenformat *C (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*C
4–8	INT32	Umsteigeklasse (1-65000)

Falls mehrere Übergänge zwangsläufig hintereinander benutzt werden müssen, ist es evtl. nicht gewünscht, die Umsteigeanzahl zwischen den Übergängen in der Verbindungssuche zu berücksichtigen. Ein Beispiel hierfür ist der Weg von einer U-Bahn Haltestelle zu einem Bahnsteig, bestehend aus einem Fußweg, gefolgt von einer Rolltreppe, gefolgt von einem weiteren Fußweg und einer abschließenden Fahrt in einem Fahrstuhl. Um die Bewertung solcher „Umstiege“ zu verhindern, können derartige Übergänge derselben Klasse zugeordnet werden.

Jeder Übergang darf maximal einer Klasse zugeordnet werden.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*C 30000
```

Erklärung:

Der Übergang erhält die Umsteigeklasse 30000.

Zeilenformat *E (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*E
4–12	INT32	Fußwegnummer

Eine *E-Zeile ordnet einem Fußweg eine Nummer zu. Diese Fußwegnummern stehen später in *HAFAS* zur Referenzierung des Fußwegs zur Verfügung. Ein Fußweg darf beliebig viele *E-Nummern haben, d.h. für einen Fußweg können mehrere Nummern gelten. Jede Nummer darf beliebig vielen Fußwegen zugeordnet werden, d.h. eine Nummer kann mehrere Fußwege referenzieren.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*E 123456789
```

Erklärung:

Der Fußweg zwischen den Haltestellen 000012105 und 000100020 hat die Nummer 123456789.

Zeilenformat *G (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*G
4–10	TEXT	Nummer des garantierten Übergangs

Markiert den Fußweg als garantierten Übergang. Ein solcher Fußweg darf nicht mehr uneingeschränkt benutzt werden, sondern nur in Kombination mit

bestimmten Fahrten oder Linien (siehe Abschnitte 8.4 und 8.6). Für jeden solchen Übergang muss eine eindeutige Nummer für garantierte/definierte Übergänge definiert sein, anhand derer in den Dateien `umstfwl` oder `umstfwz` auf ihn verwiesen werden kann. Für garantierte und definierte Übergänge darf nicht dieselbe Nummer verwendet werden.

Garantierte Übergänge dürfen nicht poolübergreifend sein.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*G 0000001
```

Erklärung:

Bei dem Fußweg handelt es sich um einen garantierten Übergang mit der Nummer 0000001.

Zeilenformat **D* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*D</i>
4–10	TEXT	Nummer des definierten Übergangs

Markiert den Fußweg als definierten Übergang. Ein solcher Fußweg darf nicht mehr uneingeschränkt benutzt werden, sondern nur in Kombination mit bestimmten Fahrten oder Linien (siehe Abschnitte 8.4 und 8.6). Für jeden solchen Übergang muss eine eindeutige Nummer für definierte Übergänge definiert sein, anhand derer in den Dateien `umstfwl` oder `umstfwz` auf ihn verwiesen werden kann. Für garantierte und definierte Übergänge darf nicht dieselbe Nummer verwendet werden. Im Gegensatz zu garantierten Übergängen (siehe Abschnitt 6.10.1.6) werden definierte Übergänge in der Verbindungssuche nicht bevorzugt verwendet und auch nicht als „garantiert“ ausgegeben.

Definierte Übergänge dürfen nicht poolübergreifend sein.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*D 0000002
```

Erklärung:

Bei dem Fußweg handelt es sich um einen definierten Übergang mit der Nummer 0000002.

Zeilenformat *I (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*I
4–5	TEXT	Infotextcode. Wird der Wert „XI“ eingetragen, wird der Infotext als XML enthaltend angesehen.
7–15	INT32	Infotextnummer (siehe Datei infotext).

Anhand der Informationstextzeilen können einem Fußweg zusätzliche Information als Klartext beigelegt werden. Während bei den Attributen (siehe *A) einem Attributcode ein bestimmter Text fest zugeordnet ist, können zu einem Infotextcode je nach Fußweg verschiedene Texte angegeben werden. Zu jedem Fußweg kann eine beliebige Zahl von Infotexten angegeben werden.

Die Angabe von Infotexten ist für poolübergreifende Fußwege nicht möglich.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*I FW 000002905
```

Erklärung:

Der Fußweg erhält den Infotext mit dem Code FW und der Nummer 2905 aus der Datei **infotext**.

Zeilenformat *L (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*L
4–10	TEXT	Länge des Fußwegs in Meter

Definiert für einen Fußweg eine Fußweglänge in Meter, die sich von der Luftlinienentfernung zwischen der zugehörigen Start- und Zielhaltestelle unterscheiden kann.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*L 0000250
```

Erklärung:

Der Fußweg hat eine Länge von 250 Metern.

Zeilenformat *N (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*N
4–12	INT32	Fußwegnummer

Eine *N-Zeile ordnet einem Fußweg eine Nummer zu. Fußwegnummern werden benötigt, um beispielsweise Zuordnungen von Fußwegen zum Realgraph eindeutig angeben zu können.

Ein Fußweg darf dabei nur maximal eine *N-Nummer haben, eine Nummer muss eindeutig einen bestimmten Fußweg identifizieren.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*N 123456789
```

Erklärung:

Der Fußweg zwischen den Haltestellen 000012105 und 000100020 hat die Nummer 123456789.

Zeilenformat *O (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*O
4–7	INT16	Beginn der Öffnungszeiten
9–12	INT16	Ende der Öffnungszeiten

Manche Übergänge stehen nur zu bestimmten Tageszeiten zur Verfügung

(Fahrstühle, Rolltreppen, usw.). Für diese Übergänge können Öffnungszeiten mit folgenden Einschränkungen angegeben werden: Der Beginn der Öffnungszeiten muss zwischen 0 und 24 Uhr liegen. Das Ende der Öffnungszeiten muss im Zeitintervall von 24 Stunden nach dem Beginn der Öffnungszeiten liegen.

Jeder Übergang darf nur maximal ein Intervall von Öffnungszeiten erhalten. Es besteht allerdings die Möglichkeit, den gleichen Übergang mehrfach mit unterschiedlichen Öffnungszeiten anzugeben. Eine Kombination von Öffnungszeiten und Verkehrstagen ist möglich.

Die Angabe von Öffnungszeiten ist für poolübergreifende Fußwege nicht möglich.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*O 1625 2813
```

Erklärung:

Der Übergang ist von 16:25 Uhr bis einschließlich 04:13 Uhr des folgenden Tages geöffnet.

Zeilenformat **U* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*U</i>
4–4	INT16	Umsteigeanzahl des Übergangs (0-7)

Wird ein spezieller Übergang als besonders ungünstig angesehen, kann er eine zusätzliche Umsteigeanzahl erhalten. In der Verbindungssuche wird dieser Übergang entsprechend seiner Umsteigeanzahl bewertet. Eine Umsteigeanzahl von zwei bedeutet z.B., dass eine parallel gefundene Verbindung, die statt des Übergangs zwei Fahrten verwendet und dabei die gleiche Start- und Ankunftszeit hat, genau so gut bewertet wird.

Jeder Übergang darf maximal eine Umsteigeanzahl erhalten.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*U 2
```

Erklärung:

Der Übergang wird wie zwei Umstiege bewertet.

Zeilenformat *V (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*V
4–9	INT32	Verkehrstagennummer für die Tage, an denen der Übergang geöffnet ist.

Ein Übergang, der nicht an allen Tagen der Fahrplanperiode benutzt werden darf, kann als Einschränkung Verkehrstage erhalten. Fehlt die Einschränkung, kann er an allen Tagen der Fahrplanperiode benutzt werden.

Jeder Übergang darf nur maximal eine Einschränkung erhalten. Es besteht allerdings die Möglichkeit, den gleichen Übergang mehrfach mit unterschiedlichen Verkehrstagen anzugeben.

Die Angabe von Verkehrstagen ist für poolübergreifende Fußwege nicht möglich.

Beispiel:

```
000012105 000100020 005
*v 000012
```

Erklärung:

Der Übergang ist an den Verkehrstagen 000012 geöffnet (Eintrag aus der Datei **bitfield**).

6.10.2. Haltestellengruppen

Nachdem alle Zeilen des Formats 1 in die Datei aufgenommen worden sind, folgen alle Zeilen, die das „Gruppieren“ von Haltestellen beschreiben. Ziel ist es,

- anstelle bzw. zusätzlich zu einer vorgegebenen Haltestelle alternative Haltestellen als Start, Ziel oder Via zu verwenden und
- die an den alternativen Haltestellen verkehrenden Fahrten in der Abfahrts-/Ankunftstafel der vorgegebenen Haltestelle anzeigen zu lassen.

Die alternativen Haltestellen sind in gewisser Weise „äquivalent“ oder „synonym“ zur gegebenen Haltestelle. Die vorgegebene Haltestelle dient als Sammelbegriff für die Gruppe der äquivalenten Haltestellen.

Die genaue Interpretation der Äquivalenz hängt von ihrem Typ ab, wobei vier verschiedene Typen definiert werden können:

Typ S: Start-Ziel-Äquivalenz. Anstelle des Sammelbegriffs sollen die S-äquivalenten Haltestellen als Start-, Ziel- oder Viahaltstelle einer Reise benutzt werden. Dabei sind alle S-Äquivalenzen gleichwertig.

Typ V: Start-Ziel-Äquivalenz mit virtuellem (d.h. rechnerischen) Umstieg. Wie Typ S, jedoch wird ein virtueller Umstieg veranschlagt, wenn eine V-äquivalente Haltestelle statt des Sammelbegriffs verwendet wird.

Typ F: Fußwegäquivalenz. Die F-äquivalenten Haltestellen werden von den S- und V-Äquivalenten des Sammelbegriffs per Fußweg erreicht, wenn der Sammelbegriff als Start oder Ziel dient.

Typ B: Für Abfahrts-/Ankunftstafeln. In der Abfahrts-/Ankunftstafel des Sammelbegriffs erscheinen alle Fahrten, die an den B-äquivalenten Haltestellen verkehren. Werden zu einer Haltestelle in den Rohdaten keine B-Äquivalenzen definiert, so werden alle ihre F-, S- und V-Äquivalenzen als B-Äquivalenzen benutzt.

Typ H: Hauptmast. Masten sind unterschiedliche Teile der selben Haltestelle (z.B. die einzelnen Bahnsteige eines Bahnhofs). Zwei Haltestellen gelten als Masten, wenn sie den gleichen Namen haben und zueinander S-äquivalent sind. Sollen zwei Masten nicht den gleichen Namen haben oder nicht zueinander S-äquivalent sein, besteht die Möglichkeit, zu beiden einen Hauptmast zu definieren. Die Haltestellen werden dann als

Masten erkannt, wenn sie über den selben Hauptmast verfügen. Zu jeder Haltestelle darf nur maximal ein Hauptmast definiert werden. Es besteht insbesondere bei großen Umsteigegebäuden die Möglichkeit, den Hauptmast mit Eigenschaften zu versehen, die für alle seine Masten gelten sollen (Infotexte, Attribute, ...).

Bemerkung:

Die in früheren Versionen definierten Haltestellengruppen sind gerade die S-Äquivalenzen.

Zeilenformat Zuweisung einer Haltestellengruppe:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer des Sammelbegriffs
10–10	<i>TEXT</i>	Festes Zeichen " : "
12–12	<i>TEXT</i>	Der Typ der 1. Äquivalenz: B, F, H, V oder Leerzeichen
13–21	<i>INT32</i>	Die Nummer der 1. Äquivalenz
23–23	<i>TEXT</i>	Der Typ der 2. Äquivalenz: B, F, H, V oder Leerzeichen
24–32	<i>INT32</i>	Die Nummer der 2. Äquivalenz
34ff		Typ und Nummer der nächsten Äquivalenz ... usw.

- Wenn beim Typ der Äquivalenz ein Leerzeichen steht, wird sie als S-Äquivalenz interpretiert.
- Jeder Sammelbegriff muss in der Haltestellendatei (**bahnhof**) vorkommen. Es kann sich aber um eine virtuelle Haltestelle handeln, d.h. dass zu/von ihr keine Fahrten verkehren müssen.
- Jede Haltestelle aus der Haltestellendatei (**bahnhof**), die nicht als Sammelbegriff in der **metabhf** vorkommt, ist genau zu sich selbst S-äquivalent.
- Zu jedem in der **metabhf** aufgeführten Sammelbegriff muss es eine S- oder eine V-Äquivalenz geben. Es ist nicht möglich, ausschließlich B-, F- oder H-Äquivalenzen zu definieren.
- Damit ein Sammelbegriff selbst als Start-, Ziel- oder Viahaltestelle benutzt werden kann, muss er als zu sich selbst S-äquivalent definiert werden. Analog muss unter den B-Äquivalenzen der Sammelbegriff selbst

aufgeführt werden, wenn die ihn bedienenden Fahrten in seiner Abfahrts-/Ankunftstafel erscheinen sollen. Dagegen kann ein Sammelbegriff nicht als zu sich selbst F- oder V-äquivalent definiert werden.

- Zu einem Sammelbegriff können mehrere Zeilen in der **metabhf** existieren. Diese wirken so, als ob alle rechten Seiten in einer Zeile stünden.
- Eine F-Äquivalenz zwischen den Haltestellen X und Y setzt voraus, dass Y von X aus durch eine Folge von Übergängen erreicht werden kann.
- Wenn ein Übergang zwischen den Haltestellen X und Y ein F-Flag trägt, wird eine S- oder V-Äquivalenz zwischen X und Y (sofern vorhanden) in eine F-Äquivalenz umgewandelt.

Beispiel:

```
% S+U Potsdamer Platz: S+U Potsdamer Platz, Abgeordnetenhaus
000012105: 000012105 000100020
% Frankfurt(Main)Hbf: Frankfurt(Main)Hbf, Frankfurt(Main)Süd
008000105: 008000105 V008002041
% Frankfurt(Main)Hbf: Frankfurt Hbf (tief)
008000105: F008098105
% Frankfurt(Main)Hbf: Frankfurt(Main)Hbf
% Frankfurt Hbf (tief): Frankfurt(Main)Hbf
008000105: H008000105
008098105: H008000105
```

Erklärung:

Wenn als Starthaltestelle „S+U Potsdamer Platz“ angegeben wird, wird gleichwertig von den Haltestellen „S+U Potsdamer Platz“ und „Abgeordnetenhaus“ ausgehend gesucht.

Wenn von „Frankfurt(Main)Hbf“ gesucht wird, so wird auch von „Frankfurt(Main) Süd“ aus gesucht, wobei Verbindungen, die in „Frankfurt(Main) Süd“ starten, mit einem zusätzlichen rechnerischen Umstieg belegt werden.

Bei einer Suche mit dem Startbahnhof „Frankfurt(Main)Hbf“ kann von den S- bzw. V-äquivalenten Bahnhöfen „Frankfurt(Main)Hbf“ und „Frankfurt Hbf (tief)“ zuerst ein Fußweg nach „Frankfurt Hbf (tief)“ zurückgelegt und Verbindungen von dort zum Ziel gesucht werden.

Wenn die Datei **metabhf** keine weiteren Zeilen mit dem Sammelbegriff 008000105 „Frankfurt(Main) Hbf“ enthält, wird die Abfahrts-/Ankunftstafel von „Frankfurt(Main) Hbf“ genau die Fahrten enthalten, die „Frankfurt(Main) Hbf“, „Frankfurt(Hbf) tief“ oder „Frankfurt(Main) Süd“ bedienen.

„Frankfurt(Main)Hbf“ und „Frankfurt Hbf (tief)“ haben „Frankfurt(Main)Hbf“ als Hauptmast. Die beiden Halte werden dadurch zu Masten, obwohl sie unterschiedlich heißen.

6.11. Austausch [exchange]

Die Austauschdatei **exchange** ermöglicht eine Abbildung von Haltestellen auf andere Haltestellen. Sinnvoll ist diese Datei, wenn ein und dieselbe Haltestelle in unterschiedlichen Datenbeständen unterschiedliche Nummern bekommen hat. Hiermit kann man auf einfache Art solche Haltestellen wieder zu einer Haltestelle zusammenfassen.

Zur Darstellung werden benutzt:

- die Haltestellennummern der abzubildenden Haltestellen
- der Haltestellenname

Beispiel:

```
008503052 008503053 Schweighof
```

Erklärung:

Jedes Auftreten der Haltestelle 008503052 wird durch die Haltestelle 008503053 ersetzt.

6.12. Zeitverschiebungen [zeitvs]

Diese Datei enthält Angaben über die Zeitverschiebungen der Haltestellen. Diese Datei ersetzt die Datei **zeitzone**. Aus ihr wird die binäre Zeitverschiebungsdatei PLANZZ erzeugt.

6.12.1. Zeilenformate**Zeilenformat Zeitverschiebung für eine Haltestelle:**

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–15	<i>INT32</i>	Standard-Zeitverschiebung als +SSMM, +SS, -SSMM oder -SS
17–21	<i>INT32</i>	abweichende Zeitverschiebung als +SSMM, +SS, -SSMM oder -SS
23–30	<i>INT32</i>	von-Datum der Abweichung als TTMMJJJJ oder TTMMJJ
32–35	<i>INT16</i>	Zugehörige Zeit als SSMM
37–44	<i>INT32</i>	bis-Datum der Abweichung als TTMMJJJJ oder TTMMJJ
46–49	<i>INT16</i>	Zugehörige Zeit als SSMM
51ff	<i>UTF-8</i>	Kommentar mit führenden „%“ (optional)

alternativ:

Zeilenformat Zeitverschiebung von einer Haltestelle übernehmen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–19	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
20ff	<i>UTF-8</i>	Kommentar mit führenden „%“ (optional)

- Haltestellennummern müssen 9-stellig angegeben werden; wird eine weggelassen, so wird die jeweils letzte davor eingetragene Haltestellennummer verwendet.
- Zeitverschiebungen muss ein „+“ oder „-“ vorangestellt sein; Werte zwischen -14 und +14 werden als Stunden- und alle anderen als Stunden- und Minutenangaben interpretiert.
- Zeitangaben können nach Datumsangaben weggelassen werden, dann werden die Zeitangaben beim von-Datum als 0000 und beim bis-Datum als 2400 angenommen.

- Ein fehlendes von-Datum wird als Fahrplanbeginn und ein fehlendes bis-Datum als Fahrplanende angenommen.
- Für eine Haltestellennummer können mehrere Zeitverschiebungen und zugehörige Datumsangaben hintereinander in derselben Zeile angegeben werden.
- Später angegebene Zeitverschiebungen überschreiben bei überlappenden Zeitraumangaben früher angegebene im überlappenden Bereich.
- Wird zu einer Haltestellennummer keine Zeitverschiebung mit Datum angegeben, so werden die Zeitverschiebungen mit Daten aus der letzten früheren Zeile mit entsprechenden Angaben verwendet.
- Anstelle von Zeitverschiebungen mit Datumsangaben kann eine zweite Haltestellennummer angegeben werden, die entsprechenden Nummern werden dann bezüglich ihrer Zeitverschiebungen als identisch betrachtet (später folgende Zeitverschiebungen für eine der Haltestellennummern beeinflussen beide).
- Haltestellen, für deren Nummer keine Zeitverschiebung angegeben wurde, erhalten die Zeitverschiebung der nächstkleineren angegebenen Nummer. Für den Nahverkehr muss also nur eine Zeit für 000000000 und für den Bereich der DB eine für 008000000 angegeben werden.

Beispiel:

```
000000000 +0100 +0200 29032015 0200 25102015 0300 % Nahverkehr
001000000 +0200 +0300 29032015 0300 25102015 0400 % Finnland
002000000 +0300 % Russland
```

```
008100000 000000000
```

Erklärung:

Im Nahverkehr ist eine Standard-Zeitverschiebung von 1 Stunde vorgesehen, wobei sich diese im Zeitraum vom 29.03.15 bis zum 25.10.15 auf 2 Stunden vergrößert. Der Haltestellennummernbereich ab 008100000 wird mit den Angaben von 000000000 gleichgestellt.

7. Fahrtbezogene Daten

7.1. Der Fahrplan [fplan]

Die Fahrplandateien enthalten die Daten für alle Fahrten. Sie beinhalten jeweils die kompletten Fahrtbeschreibungen mit:

- einem Schlüssel für jede Fahrt (Fahrtnummer, Verwaltung)
- dem Verkehrsmittel bzw. der Gattung
- den Verkehrstagen, an denen die Fahrt stattfindet
- weiteren Fahrtattributen wie Fahrradmitnahme usw.
- den Haltestellennummern (Abfahrtshaltestelle, Ankunftshaltestelle)
- optionalen Angaben von Laufwegsindizes statt Haltestellennummer (Abfahrtshaltestelle, Ankunftshaltestelle)
- optionale Angabe von Gültigkeitsbereichen der Fahrtattribute
- den durchfahrenen Haltestellen mit den entsprechenden Ankunfts- und Abfahrtszeiten in zeitlich aufsteigender Reihenfolge
- optionalen Angaben zur Linienbezeichnung und zur Richtungsangabe der Fahrt
- optionalen Angaben über den Fahrtverlauf (Überschreiten von Landesgrenzen, Tarifgrenzen...)

7.1.1. Fahrtbeschreibung

Für die komplette Beschreibung einer Fahrt werden zwei Arten von Datenzeilen benutzt:

- Zeilen, die die Fahrtnummer, die Verkehrstage der Fahrt, die Fahrtkategorie und ähnliches festlegen. Diese Zeilen beginnen mit einem *
- Datenzeilen, die den Laufweg der Fahrt, d.h. die bedienten Haltestellen mit den An- und Abfahrtszeiten beschreiben. Die Abfahrts- sowie Ankunftszeit werden 6-stellig (5 Ziffern plus ein Vorzeichen) erfasst. Das bisherige Format mit lediglich 4 Ziffern wird bis auf weiteres unterstützt (Rückwärtskompatibilität)

Die Zeilen können beliebig gemischt werden, jedoch müssen die Laufwegzeilen chronologisch aufsteigend sein. Alle Zeilen sind so organisiert, dass ab der Position 62 das Kommentarzeichen „%“ stehen **muss**. Danach sind noch beliebige Zeichen für den Rest der Zeile erlaubt.

Zur Darstellung einer Fahrt werden folgende Zeilen zwingend benötigt:

1. *Z - Zeile, *KW - Zeile oder *T - Zeile mit der Fahrtnummer. Diese Zeile leitet den Beginn einer neuen Fahrt ein.
2. *G - Zeile zur Festlegung des Verkehrsmittels
3. *A VE - Zeilen zur Festlegung der Verkehrstage der Fahrt

Bemerkung:

Es gibt nur eine *Z-, *KW- oder *T-Zeile je Fahrt. Alle anderen *-Zeilen können im Bedarfsfall mehrfach auftreten. Für *-Zeilen werden Abfahrtshaltestellen immer von vorne im Laufweg gesucht (erstes Auftreten der Haltestellennummer). Zielhaltestellen, die nur durch eine Haltestellennummer identifiziert sind, werden von hinten im Laufweg gesucht (letztes Auftreten der Haltestellennummer).

Soll eine Fahrteigenschaft ab der Abfahrtshaltestelle gelten, kann die Haltestellennummer einer *-Zeile weggelassen werden. Das gleiche gilt für die Nummer der Ankunftshaltestelle. Dann gilt die *-Zeile bis zum Ende der Fahrt.

Um einen Gültigkeitsbereich einer *-Zeile im Laufweg auch bei mehrfach auftretenden Haltestellennummern einordnen zu können, gibt es folgende Möglichkeiten:

Beispiel:

*Z 001554 80_____			⊘
*G ICE 008010085 008010097			⊘
*A VE 008010085 008010097 046149			⊘
*A BR #2 008010097			⊘
*A BW 008010085 008010097		1857	⊘
*A L 008010097 008010097	#0	#1	⊘
*A LS #6 008010097	#1	2200	⊘
008010085 Dresden Hbf		1611	⊘
008010205 Leipzig Hbf	1718	1722	⊘
008010366 Weimar	1814	1815	⊘
008010101 Erfurt Hbf	1828	1830	⊘
008010097 Eisenach	1857	1858	⊘
008000115 Fulda	1943	1945	⊘
008000105 Frankfurt (Main) Hbf	2036	2040	⊘
008000152 Hannover Hbf	2050	2100	⊘
008010097 Eisenach	2200		⊘

Erklärung:**Laufwegsindex statt Haltestellennummer**

Statt einer Haltestellennummer kann ein Index auf eine Laufwegszeile (Zählung beginnt ab 0) gesetzt werden. Diesem *muss* ein Lattenkreuz („#“) vorangestellt werden. Bahnstationsnummern *dürfen kein* Lattenkreuz erhalten.

*A BR #2 008010097	⊘
--------------------	---

Das Attribut gilt ab der 3. Haltestelle im Laufweg (Weimar) Der Restplatz innerhalb dieser Spalte ist mit Leerzeichen aufzufüllen.

Ankunfts-, Abfahrtszeit setzen

- Für den Gültigkeitsstart muss die Abfahrtszeit (der gewünschten Haltestelle) gesetzt werden. Zeit und Haltestellennummer müssen in den Laufweg passen. Der Laufweg wird von vorne durchsucht
- Für das Gültigkeitsende muss die Ankunftszeit (der gewünschten Haltestelle) gesetzt werden. Zeit und Haltestellennummer müssen in den Laufweg passen. Der Laufweg wird von hinten durchsucht.

*A BW 008010085 008010097	1857	⊘
---------------------------	------	---

Das Attribut gilt bis zu der Haltestelle mit der entsprechenden Ankunftszeit (18:57 Uhr) und der Haltestellennummer 008010097

Index auf das x. Auftreten einer Haltestellennummer innerhalb des Laufweges

Es wird das x. Auftreten (gezählt ab 0) der Haltestellennummer innerhalb des Laufweges als Gültigkeitsstart oder Gültigkeitsende gesetzt.

```
*A L 008010097 008010097 #0 #1 %
```

Der Gültigkeitszeitraum dieses Attributes liegt zwischen dem 1. Auftreten der Haltestellennummer 008010097 und dem 2. Auftreten.

Bemerkung:

Wird ein Index auf den Laufweg gesetzt (statt der Haltestellennummer) so ist die entsprechend spätere Angabe von Uhrzeit oder Index irrelevant und wird ignoriert.

Die Breite der eigentlichen Spalten (Haltestellennummer oder Zeiten) sind zu beachten, wenn ein Index oder die Zeit gesetzt wird. Felder sind ggf. mit Leerzeichen aufzufüllen.

Dies gilt auch, wenn keine Haltestellennummern angegeben werden (leeres Feld).

```
*A LS #6 008010097 #1 2200 %
```

- *A Zeile
- Attribut ist LS
- Gültigkeitsstart des Attributes ist die 7. Haltestelle (Frankfurt(Main)Hbf) im Laufweg
- Gültig bis Eisenach (008010097)
- Dieses Attribut würde ab dem 2. Auftreten dieser Abfahrtshaltestelle gelten, wenn nicht ein Index auf den Laufweg gesetzt worden wäre (#6)
- Gültigkeitsende ist die letzte gefundene Haltestelle im Laufweg mit der Nummer 008010097 und der Ankunftszeit von 22:00 Uhr.

7.1.2. Definition einer Fahrt

Mit den *-Zeilen beginnen die Daten einer neuen Fahrt. Um eine Fahrt identifizieren zu können, werden in diesen Zeilen die Fahrtnummer und die sogenannte Verwaltungsnummer angegeben. Dadurch kann man Fahrten gleicher Nummer unterscheiden.

Zeilenformat *Z:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*Z
4–9	INT32	Fahrtnummer
11–16	TEXT	Verwaltung (6-stellig); Die Verwaltungsangabe darf keine Leerzeichen enthalten.
18–22	INT16	leer
24–26	INT16	Taktanzahl; gibt die Anzahl der noch folgenden Takte an.
28–30	INT16	Taktzeit in Minuten (Abstand zwischen zwei Fahrten).

Beispiel:

*Z 001554 80_____ 023 010 %

Erklärung:

- Zeilentyp = *Z
- Fahrtnummer (externe Zugnummer) = 001554
- Verwaltungsnummer = 80_____
- Taktanzahl = 23
- Zeit zwischen zwei Taktfahrten = 10 Minuten

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Zeilenformat *T:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*T
4–9	INT32	Fahrtnummer
11–16	TEXT	Verwaltung (6-stellig); Die Verwaltungsangabe darf keine Leerzeichen enthalten.
18–21	INT16	Fahrtzeitraum in Minuten
23–26	INT16	Taktdichte in Sekunden (Abstand zweier Fahrten).

Die Fahrtnummern sollten von denen von Fahrten mit *Z-Zeile (Z-Fahrten) unterschieden werden.

Im Gegensatz zu Z-Fahrten werden die Zeiten von T-Fahrten als „unscharf“ betrachtet. Das bedeutet, dass mit T-Fahrten Verkehr abgebildet wird, von dem zwar die Taktdichte bekannt ist, bei dem die tatsächlichen Abfahrts-/ Ankunftszeiten unbekannt (oder mindestens unsicher) sind.

Die Laufwegzeilen einer T-Fahrt geben die Zeiten einer theoretischen frühesten Fahrt an. Die Fahrthäufigkeit wird durch eine Zeitspanne (in Minuten) angegeben, innerhalb derer Fahrten am ersten Halt der Fahrt nach dem angegebenen Startzeitpunkt starten. Aus den Zeiten der angegebenen ersten Fahrt und der Zeitspanne in der *T-Zeile ergibt sich der Zeitraum, innerhalb dessen die entsprechende Fahrt verkehrt.

Die Taktdichten werden in Sekunden angegeben, um dem Nutzer z.B. einen 7,5 Minutentakt korrekt angeben zu können. Intern wird mit auf Minuten aufgerundeten Zeiten gerechnet.

Bei jedem Einstieg am Beginn einer Reise wird als Einstiegszeit in eine T-Fahrt der Suchstartzeitpunkt plus die Taktzeit verwendet. Bei Umstiegen in eine T-Fahrt wird die Ankunftszeit an der Haltestelle plus die reguläre Umsteigezeit (es gelten dieselben Regeln wie für Z-Fahrten) plus eine Taktdauer als Einstiegszeit verwendet (technisch verkehren also T-Fahrten im Minutentakt mit einer um die Taktzeit erhöhten Umsteigezeit).

T-Fahrten können nicht durchgebunden und vereinigt werden. Außerdem werden T-Fahrten nicht automatisch bezüglich ihrer Verkehrstage oder Takte zusammengefasst.

Beispiel:

*T 001554 80_____ 0240 0450

⌘

Erklärung:

- Zeilentyp = *T
- Fahrtnummer (externe Zugnummer) = 001554
- Verwaltungsnummer = 80_____
- Der Start der Suche liege bei 8:00 Uhr (abhängig von den folgenden hier nicht aufgeführten Laufwegzeilen), dann werden Verbindungen bis 12:00 Uhr (4 Stunden, entspr. 240 Minuten) ausgegeben.
- Taktdichte = 7,5 Minuten, entspr. 450 Sekunden. Diese Taktdichte wird zur Erhöhung der Umsteigezeit verwendet.

7.1.3. Weitere Fahrtinformationen

Zeilenformat *G:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*G
4–6	TEXT	Verkehrsmittel bzw. Gattung
8–16	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der die Gattung gilt.
18–26	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der die Gattung gilt.
28–33	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
35–40	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Mit diesen Zeilen wird für jeden Fahrtabschnitt das Verkehrsmittel (Zug, Bus, Tram, usw.) bzw. die Gattung (ICE, IC, IR, usw.) festgelegt. Bei Bedarf können mehrere Zeilen angegeben werden. Die Angaben müssen den Laufweg vollständig und eindeutig überdecken. Die Verschlüsselung der Fahrtkategorie wird in einer weiteren Datei vorgenommen (siehe Datei **zugart**). Jedes Verkehrsmittel bzw. jede Gattung muss in dieser Datei enthalten sein.

Beispiel:

```
*G ICE 008010085 008010097
```

%

Erklärung:

- Zeilentyp = *G
- Verkehrsmittel / Gattung = ICE
- Gültig von Haltestelle 008010085 bis Haltestelle 008010097

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Zeilenformat ***A VE**:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–5	TEXT	*A VE
7–15	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der die Vekehrstage im Laufweg gelten.
17–25	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der die Verkehrstage im Laufweg gelten.
27–32	INT32	(optional) Verkehrstagenummer für die Tage, an denen die Fahrt stattfindet. Fehlt diese Angabe, so verkehrt diese Fahrt täglich (entspricht dann 000000).
34–39	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
41–46	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Die ***A VE**-Zeilen kennzeichnen die Verkehrstage einer Fahrt. Die Verkehrstageangaben können für den gesamten Laufweg gelten oder abschnittsweise wechseln. Die Verkehrstageangaben müssen den Laufweg vollständig und eindeutig überdecken. Für jeden Tag darf es höchstens einen Laufwegsabschnitt geben, auf dem die Fahrt verkehrt, d.h. es dürfen keine „Lücken“ im Laufweg entstehen. Die Verkehrstagenummer „000000“ kennzeichnet „tägliche Fahrt“, zu allen anderen Nummern befinden sich in einer separaten Datei entsprechende Einträge (siehe Datei **bitfield**).

Bemerkung:

Für die Fahrplanauskunft ist es aus Performance-Gründen wichtig, die Verkehrstagenummer „000000“ (und nur diese) für „tägliche Fahrt“ zu benutzen.

Beispiel:

```
*A VE 008010085 008010097 046149
```

␣

Erklärung:

- Zeilentyp = *A VE
- Gültig von Haltestelle 008010085 bis Haltestelle 008010097
- Gilt an den Verkehrstagen 046149 (Eintrag aus der Datei **bitfield**)

Zeilenformat *A (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*A
4–5	TEXT	Attributscod
7–15	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der das Attribut im Laufweg gilt.
17–25	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der das Attribut im Laufweg gilt.
27–32	INT16	(optional) Bitfeldnummer, für die Tage, an denen das Attribut gilt. Fehlt diese Angabe, gilt das Attribut immer.
34–39	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
41–46	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Die Attributszeilen dienen dazu, der Fahrt zusätzliche Informationen zuzuordnen. Dies können Serviceangebote während der Fahrt, Reservierungspflicht, usw. sein. Die Festlegung von benutzten Attributen (Attributscod) erfolgt in einer speziellen Datei (siehe Datei **attribut**).

Beispiel:

*A BB 008010366 008010097

⊘

Erklärung:

- Zeilentyp = *A
- Attributcode = BB
- Gültig von Haltestelle 008010366 bis Haltestelle 008010097
- Gilt täglich da keine Einschränkungen erfolgten.

Attribute werden in (Datei *attribut*) definiert.

Zeilenformat */ (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*/
4–5	TEXT	Infotextcode. Wird der Wert „XI“ eingetragen, wird der Infotext als XML enthaltend angesehen.
7–15	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer aus dem Laufweg, ab der der Infomationstext gilt.
17–25	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer aus dem Laufweg, bis der der Infomationstext gilt.
27–32	INT32	(optional) Bitfeldnummer, für die Tage, an denen der Infotext gilt. Fehlt diese Angabe, gilt der Infotext immer.
34–42	INT32	Infotextnummer (siehe Datei <i>infotext</i>).
44–49	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
51–56	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Anhand der Informationstextzeilen können einer Fahrt zusätzliche Information als Klartext beigelegt werden. Während bei den Fahrtattributen (siehe *A) einem Attributcode ein bestimmter Text fest zugeordnet ist, können zu einem Infotextcode je nach Fahrt verschiedene Texte angegeben werden.

Der Infotextcode steht für eine Gruppe von Infotexten, z. B. Betreiberinformationen oder Fahrtinformationen. Diese Gruppierungen werden in *HAFAS* ausgelesen und entsprechend der Vorgaben ausgegeben (z.B. werden Infotexte nur auf Printmedien ausgegeben und nicht bei der Fahrplanauskunft selber).

In den Rohdaten ist drauf zu achten, dass nicht 2 gleiche Infotextcodes mit unterschiedlicher Bedeutung vorhanden sind.

Beispiel:

```
*I ZN 008010366 008010097          000002905          %
```

Erklärung:

- Zeilentyp = **I*
- Infotextcode = ZN
- Gültig von Haltestelle 008010366 bis Haltestelle 008010097
- Infotextnummer (Datei **infotext**) = 000002905

Zeilenformat **L* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	<i>TEXT</i>	<i>*L</i>
4–11	<i>UTF-8</i>	Linieninformation, entweder ein #-Zeichen und 7 folgende Ziffern oder eine textuelle Linienbezeichnung
13–21	<i>#INT32</i>	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der die Liniennummer im Laufweg gilt
23–31	<i>#INT32</i>	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der die Liniennummer im Laufweg gilt
33–38	<i>#INT32</i>	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
40–45	<i>#INT32</i>	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Die **L*-Zeilen haben die Aufgabe, eine Linieninformation für die Fahrt bereitzustellen. Ist die **L*-Zeile in den Daten einer Fahrt vorhanden, wird für den Laufwegabschnitt, der in der **L*-Zeile angegeben ist, die entsprechende Linienbezeichnung benutzt. Fehlt die Angabe des Laufwegabschnitts, wird die Linienbezeichnung für den gesamten Laufweg benutzt.

Wenn die Linieninformation aus einem führenden #-Zeichen und 7 Ziffern besteht, dann wird der Wert hinter dem #-Zeichen als Verweis in die Rohdaten-datei **linie** gewertet. Im anderen Falle steht der Text für sich selbst.

Beispiel:

```
*L 7          #6          008010097          %
*L #1234567   #8          008020079          %
```

Erklärung:

Erste Zeile:

- Zeilentyp = *L
- Linientext = 7
- Gültig von Haltestelle an Position 6 im Laufweg bis Haltestelle 008010097

Zweite Zeile:

- Zeilentyp = *L
- Linienbezeichnung = 1234567, muss in der Datei **linie** existieren
- Gültig von Haltestelle an Position 8 im Laufweg bis Haltestelle 008020079

Zeilenformat *R (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*R
4–4	TEXT	(optional) Kennung für Richtung (z.B. 0 = Hin, 1 = Rück). Diese Kennung wird für zusätzliche Angaben wie z.B. linien- und richtungsbezogene Umsteigezeiten benutzt.
6–14	TEXT	(optional) Richtungscode. Wird kein Code vermerkt, so wird die Haltestellennummer als Richtungscode verwendet.
16–24	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der die Richtungsangabe im Laufweg gilt

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

26–34	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der die Richtungsangabe im Laufweg gilt
36–41	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
43–48	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Die **R*-Zeilen werden benutzt, um einer Fahrt zusätzliche Richtungsinformationen zu geben.

Werden in der **R*-Zeile keine weiteren Angaben gemacht, wird die letzte Haltestelle im Laufweg als Richtungsangabe benutzt. Ist ein Richtungscode angegeben, so wird nachgeschaut, ob er als Richtungsschlüssel aus der Datei **richtung** interpretierbar ist. Wenn nicht, wird die Kennung als Haltestellennummer interpretiert und die Haltestellenbezeichnung als Richtungsangabe benutzt. Sind in der Datei **richtung** Sprachen angegeben, wird soweit möglich der Haltestellenname in den entsprechenden Sprachen verwendet.

Beispiel:

```
*R          008010366 008010097          %
```

Erklärung:

- Zeilentyp = **R*
- Als Richtungsangabe wird der Haltestellenname der letzten Haltestelle im Laufweg verwendet
- Gültig von Haltestelle 008010366 bis Haltestelle 008010097

Zeilenformat **VR* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>TEXT</i>	<i>*VR</i>
5–5	<i>TEXT</i>	(optional) Kennung für Richtung (z.B. 0 = Hin, 1 = Rück).
7–15	<i>TEXT</i>	(optional) Richtungscode. Wird kein Code vermerkt, so wird die Haltestellennummer als Richtungscode verwendet.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

17–25	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der die Richtungsangabe im Laufweg gilt
27–35	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der die Richtungsangabe im Laufweg gilt
37–42	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
44–49	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Die *VR-Zeilen werden benutzt, um einer Fahrt zusätzliche Von-Richtungsinformationen zu geben und werden analog zu den *R-Zeilen definiert.

Werden in der *VR-Zeile keine weiteren Angaben gemacht, wird die erste Haltestelle im Laufweg als Richtungsangabe benutzt. Ist ein Richtungscode angegeben, so wird nachgeschaut, ob er als Richtungsschlüssel aus der Datei **richtung** interpretierbar ist. Wenn nicht, wird die Kennung als Haltestellennummer interpretiert und die Haltestellenbezeichnung als Richtungsangabe benutzt. Sind in der Datei **richtung** Sprachen angegeben, wird soweit möglich der Haltestellenname in den entsprechenden Sprachen verwendet.

Beispiel:

```
*VR          008010366 008010097          %
```

Erklärung:

- Zeilentyp = *VR
- Als Von-Richtungsangabe wird der Haltestellenname der ersten Haltestelle im Laufweg verwendet
- Gültig von Haltestelle 008010366 bis Haltestelle 008010097

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Zeilenformat **VIA* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	<i>*VIA</i>
6–6	INT16	Ausgabepriorität der Information (0...7)
8–16	TEXT	(optional) Via-Code. Wird kein Code vermerkt, so wird die Haltestellennummer bzw. der Laufwegsindex als Via-Code verwendet.
18–26	#INT32	Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der die Via-Information im Laufweg gilt
28–33	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt (bei mehrfacher Bedienung der Haltestelle)

Die **VIA*-Zeilen werden benutzt, um Richtungsangaben einer Fahrt durch zusätzliche Via-Angaben zu ergänzen. Mit ihnen können wichtige Bahnhöfe im Laufweg gesondert hervorgehoben werden, und es auch möglich, Zusatztexte mit den Haltestellen zu verknüpfen.

Die Via-Information gilt an oder direkt vor der angegebenen Haltestelle. Ist ein Via-Code angegeben, so wird nachgeschaut, ob er als Richtungsschlüssel aus der Datei **richtung** interpretierbar ist. Wenn nicht, wird die Kennung als Haltestellennummer interpretiert und die Haltestellenbezeichnung als Via-Information benutzt. Sind in der Datei **richtung** Sprachen angegeben, wird soweit möglich der Haltestellenname in den entsprechenden Sprachen verwendet. Wird der Via-Code als Haltestelle interpretiert, dann muss sich diese nicht notwendigerweise im Laufweg befinden. Zum Beispiel könnte ein Tunnel als Haltestelle modelliert werden und die entsprechende Haltestellennummer als Via-Code benutzt werden.

Bemerkung:

Die Ausgabepriorität kommt zum Beispiel dann zum Tragen, wenn Richtungs- und Via-Angaben eines Zuges auf einer Anzeige mit begrenztem Platz dargestellt werden sollen. In diesem Fall kann sie zur Ausgabensteuerung benutzt werden, damit vorrangig höher priorisierte Angaben angezeigt werden. Die höchste Priorität wird durch den Wert 0 ausgedrückt. Größere Werte entsprechen niedrigeren Prioritäten.

Beispiel:

*VIA 0 008000037

⌘

```
*VIA 7 VVV123456          #5          %  
*VIA 3 009900002 009900001 01500    %
```

Erklärung:

Erste Zeile:

- Zeilentyp = **VIA*
- Die Via-Information hat höchste Ausgabepriorität (0)
- Der Zug verkehrt über die Haltestelle 008000037

Zweite Zeile:

- Zeilentyp = **VIA*
- Die Via-Information hat geringste Ausgabepriorität (7)
- Der verknüpfte Text hat den Schlüssel VVV123456, muss in der Datei **richtung** existieren
- Die Information gilt direkt vor oder am 6. Halt im Laufweg des Zuges

Dritte Zeile:

- Zeilentyp = **VIA*
- Die Via-Information hat Ausgabepriorität 3
- Direkt vor der Haltestelle 009900001 (mit Abfahrt um 15:00 Uhr) verkehrt der Zug über die Haltestelle 009900002 (etwa ein Tunnel)

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Zeilenformat ***GR** (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*GR
5–13	INT32	Angabe einer (virtuellen) Grenzpunktnummer
15–23	#INT32	Laufwegsindex oder Haltestellennummer des letzten Fahrplanhaltes vor dem Grenzpunkt
25–33	#INT32	Laufwegsindex oder Haltestellennummer des ersten Fahrplanhaltes nach dem Grenzpunkt
35–40	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
42–47	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Die ***GR**-Zeilen dienen dem Zweck, einige spezielle Haltestellen eines Laufweges mit zusätzlichen Laufwegsinformationen zu versehen. Dieser Typ von Haltestelle heißt „Grenzpunkt“. Grenzpunkte sind zweckmäßig, um beispielsweise das überschreiten von Landesgrenzen, Tarifgrenzen oder ähnliche Informationen zu kodieren. Im Allgemeinen werden Grenzpunkte von einer Fahrt bedient. Ein nicht von einer Fahrt bedienter Grenzpunkt heißt „virtueller Grenzpunkt“. Virtuelle Grenzpunkte werden in der Datei **grenzhlt** geführt. Sie dienen dem Zweck, Punkte zu definieren, die beispielsweise zur Berechnung von Verbindungen und/oder deren Preise notwendig sind. Da eine Fahrt virtuelle Grenzpunkte nicht bedient, ist es auch nicht möglich, diese als Start- oder Zielknoten für eine Verbindungssuche anzugeben.

Ist der Grenzpunkt im Laufweg enthalten, so wird die Grenzpunktnummer auch als Nummer des letzten Haltes vor bzw. ersten Haltes nach dem Grenzpunkt angegeben.

Beispiel:

*GR 008705039 008700048 008800025

⌘

Erklärung:

- Zeilentyp = **GR*
- Grenzhalt an der Haltestelle 008705039
- Gültig von einer Haltestelle vorm Grenzhalt (008700048) bis zu einer Haltestelle danach (008800025)

Zeilenformat **SH* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	<i>*SH</i>
5–13	#INT32	Laufwegsindex oder Haltestellennummer aus dem Laufweg (Geltungshaltestelle).
15–20	INT16	(optional) Bitfeldnummer, für die Tage, an denen das Attribut gilt. Fehlt diese Angabe, gilt das Attribut immer.
22–27	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt

Die **SH*-Zeilen dienen dem Zweck, einige spezielle Haltestellen eines Laufweges mit anderen Verkehrstagen zu versehen. Diese saisonalen Haltestellen können nur an bestimmten Verkehrstagen angefahren werden. Außerhalb dieser Verkehrstage wird diese Haltestelle nicht angefahren.

Beispiel:

*SH 008010097 023562

⌘

Erklärung:

- Zeilentyp = **SH*
- saisonaler Halt an der Haltestelle 008010097
- Die Fahrt hält hier nur an den Verkehrstagen, die in dem Schlüssel 023562 vermerkt sind

Zeilenformat *NP (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*NP
5–6	INT16	Typ der Betriebsfahrt

Die *NP-Zeilen dienen dem Zweck, nicht-produktive Fahrten (wie zB. Betriebs- oder Smart-ITCS-Fahrten) zu markieren. Zur Markierung einer nicht-produktiven Fahrt gehört ein entsprechender Typ, der mit einem Integer zwischen 1 und 15 angegeben wird. Es ist nur eine *NP-Zeile pro Zug erlaubt.

Beispiel:

*NP 12 %

Erklärung:

- Zeilentyp = *NP
- Die Fahrt ist eine Betriebsfahrt vom Typ 12.

Zeilenformat *NH (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*NH
5–13	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der Halte im Laufweg nicht-produktiv sind.
15–23	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der Halte im Laufweg nicht-produktiv sind.
25–30	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
32–37	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Die *NH-Zeilen dienen dem Zweck, nicht-produktive Halte im Laufweg zu markieren.

Beispiel:

*NH 008001234 008001238 %

Erklärung:

- Zeilentyp = **NH*
- Alle Halte im Laufweg zwischen den Halten 008001234 und 008001238 (einschließlich) sind als nicht-produktiv markiert.

Zeilenformat **CI* und **CO* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>TEXT</i>	<i>*CI</i> oder <i>*CO</i>
5–8	<i>INT32</i>	Ein- oder Auscheckzeit in Minuten
10–18	<i>#INT32</i>	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer des ersten Fahrplanhaltes, für den die Ein-/Auscheckzeit gilt
20–28	<i>#INT32</i>	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer des letzten Fahrplanhaltes, für den die Ein-/Auscheckzeit gilt
30–35	<i>#INT32</i>	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
37–42	<i>#INT32</i>	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Mittels einer **CI*-Zeile kann ein Abschnitt im Laufweg einer Fahrt mit Eincheckzeiten und mittels einer **CO*-Zeile mit Auscheckzeiten versehen werden. Ein- und Auscheckzeiten haben Einfluss auf die Zeit, die ein Fahrgast zum Umsteigen benötigt. Diese ergibt sich aus der Umsteigezeit an der Haltestelle (siehe Abschnitt 8.1), der verwaltungsbezogenen Umsteigezeit (siehe Abschnitt 8.2) oder aus der linienbezogenen Umsteigezeit (siehe Abschnitt 8.3). Auf diese Umsteigezeiten wird die Auscheckzeit der Fahrt, mit der der Fahrgast ankommt, und die Eincheckzeit der Fahrt, in die der Fahrgast einsteigen will, addiert. Existiert für beide Fahrten eine fahrtbezogene Umsteigezeit (siehe Abschnitt 8.5), werden Ein- und Auscheckzeiten für den Umstieg nicht berücksichtigt.

Im Gegensatz zu den reinen Umsteigezeiten von einer Fahrt in eine andere (**umsteigb**, **umsteigv**, **umsteigl** und **umsteigz**) gelten Ein- und Auscheckzeiten auch am Anfang und Ende einer Verbindung oder wenn der Fahrgast zunächst einen Fußweg zu einer anderen Haltestelle zurücklegt, statt direkt in eine Fahrt umzusteigen.

Beispiel:

*CI 0005 008010366 008010097

⌘

Erklärung:

- Zeilentyp = **CI*
- Eincheckzeit = 5 Minuten
- Gültig für die Haltestellen von 008010366 bis 008010097

Zeilenformat **VV* (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>TEXT</i>	<i>*VV</i>
5–8	<i>INT32</i>	voraussichtliche Verspätung in Minuten
10–18	<i>#INT32</i>	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer des ersten Fahrplanhaltes, für den die voraussichtliche Verspätung gilt
20–28	<i>#INT32</i>	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer des letzten Fahrplanhaltes, für den die voraussichtliche Verspätung gilt
30–35	<i>#INT32</i>	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
37–42	<i>#INT32</i>	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Mittels einer *VV-Zeile kann ein Abschnitt im Laufweg einer Fahrt mit voraussichtlichen Verspätungen versehen werden. Voraussichtliche Verspätungen haben Einfluss auf die Zeit, die ein Fahrgast zum Umsteigen benötigt. Diese ergibt sich aus der Umsteigezeit an der Haltestelle (siehe Abschnitt 8.1), der verwaltungsbezogenen Umsteigezeit (siehe Abschnitt 8.2) oder aus der linienbezogenen Umsteigezeit (siehe Abschnitt 8.3). Auf diese Umsteigezeiten wird die voraussichtliche Verspätung der Fahrt, mit der der Fahrgast ankommt, addiert. Im Gegensatz zu herkömmlichen Auscheckzeiten werden voraussichtliche Verspätungen auch dann für den Umstieg berücksichtigt, wenn für beide Fahrten eine fahrtbezogene Umsteigezeit (siehe Abschnitt 8.5) existiert.

Im Gegensatz zu den reinen Umsteigezeiten von einer Fahrt in eine andere (**umsteigb**, **umsteigv**, **umsteigl** und **umsteigz**) gelten voraussichtliche Verspätungen auch am Ende einer Verbindung oder wenn der Fahrgast zunächst einen Fußweg zu einer anderen Haltestelle zurücklegt, statt direkt in eine Fahrt umzusteigen.

Bei voraussichtlichen Verspätungen handelt es sich um spezielle Auscheckzeiten. Daher können für denselben Laufwegshalt nicht gleichzeitig voraussichtliche Verspätungen und herkömmliche Auscheckzeiten definiert werden. Liegen tatsächliche Verspätungsinformationen vor, werden die voraussichtlichen Verspätungen um diese reduziert, jedoch maximal bis auf 0 Minuten.

Beispiel:

```
*VV 0005 008010366 008010097 %
```

Erklärung:

- Zeilentyp = *VV
- voraussichtliche Verspätung = 5 Minuten
- Gültig für die Haltestellen von 008010366 bis 008010097

Zeilenformat *U:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*U
4–4	INT16	Bewertungangabe (1...6). Größere Werte bedeuteten eine größere Bestrafung/schlechtere Bewertung

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

6–14	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der die Bewertung im Laufweg gilt
16–24	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der die Bewertung im Laufweg gilt
26–31	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
33–38	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Durch Angabe einer **U*-Zeile wird eine spezifische Fahrt bestraft. Dies führt zu einer nachrangigen Berücksichtigung dieser Fahrt in der Auskunft.

Jeder Strafpunkt entspricht hierbei einem zusätzlichen (virtuellen) Umstieg für alle Verbindungen, die eine derart bewertete Fahrt enthalten, d.h. falls die Verbindung ein echtes Intervall (mindestens zwei Halte) des Laufwegs-Abschnitts enthält, auf dem die Bewertung gilt.

Zeilenformat **UN*:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>TEXT</i>	<i>*UN</i>
5–13	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der die Bewertung im Laufweg gilt
15–23	#INT32	(optional) Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der die Bewertung im Laufweg gilt
25–30	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
32–37	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

Durch Angabe einer **UN*-Zeile wird eine spezifische Fahrt aufgewertet. Dies führt zu einer bevorzugten Verwendung dieser Fahrt in der Auskunft. Bei Angabe einer **UN*-Zeile wird ein Einstieg in die Fahrt im markierten Abschnitt nicht als Umstieg bei der Gesamtbewertung gefundener Verbindungen gezählt. Die Angabe unterschiedlicher Grade von Aufwertungen ist nicht vorgesehen.

Die Zeilentypen **U* und **UN* dienen der expliziten Bewertung von bestimmten Fahrten bzw. Fahrtabschnitten. Fahrtbewertungen führen in der Verbindungsberechnung zu bevorzugter bzw. nachrangiger Benutzung von einzelnen Fahrten.

Hierbei ist sowohl eine Bestrafung als auch eine Aufwertung verschiedener Abschnitte einer Fahrt gegenüber der Standardverarbeitung möglich.

7.1.4. Kurswagen

Ein Kurswagen wird beschrieben durch die Angabe aller Züge, die diesen Kurswagen ziehen. Analog der *Z-Zeile wird ein neuer Kurswagen mit einer *KW-Zeile begonnen:

Zeilenformat Kurswagennummer:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*KW
5–10	INT32	Kurswagennummer (beliebig)

Dann folgen alle ziehenden Züge in der korrekten Reihenfolge:

Zeilenformat Ziehender Zug:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	*KWZ
6–11	INT32	Zugnummer des ziehenden Zuges
13–18	TEXT	Verwaltung des ziehenden Zuges
20–28	INT32	Haltestellennummer, ab dem der Zug den Kurswagen zieht
30–49	UTF-8	(optional) Haltestellenname, ab dem der Zug den Kurswagen zieht
51–59	INT32	Haltestellennummer, bis zu dem der Zug den Kurswagen zieht.
61–80	UTF-8	(optional) Haltestellenname, bis zu dem der Zug den Kurswagen zieht
82–87	INT32	(optional) Abfahrtszeit an der 1. Haltestelle
89–94	INT32	(optional) Ankunftszeit an der 2. Haltestelle

Außerdem können Ein- sowie Ausstiege unterbunden werden, z.B. um frühmorgendliche Störungen in Kurswagen-Schlafabteilen zu vermeiden.

Zeilenformat Sperrtyp:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*B
4–4	TEXT	Sperrtyp (1/2/3)
6–14	#INT32	Laufwegsindex oder Haltestellennummer des ersten Haltes, für den die Sperre gilt
16–24	#INT32	Laufwegsindex oder Haltestellennummer des letzten Haltes, für den die Sperre gilt

Mögliche Werte für den 'Sperrtyp' sind:

- 1: keine Ausstiege erlaubt
- 2: keine Einstiege erlaubt
- 3: weder Ein- noch Ausstiege erlaubt

Da ein Kurswagen andere Attribute haben kann als die ziehenden Züge, sind weitere *-Zeilen zulässig. Insbesondere *A VE-Zeilen für andere Verkehrstage sind recht häufig.

Beispiel:

```
*KW 000037                                     %
*KWZ 000472 80_____ 008500200 Zuerich HB      008000026 Basel Bad Bf      2215  2319
*KWZ 000470 80_____ 008000026 Basel Bad Bf    008000152 Hannover Hbf      2340  0612
*KWZ 002746 80_____ 008000152 Hannover Hbf    008000050 Bremen Hbf      0644  0754
*B 1          #0 008000026 002215 002319
*A VE 008500200 008000050 001339                %
*A SL 008500200 008000050                        %
```

Erklärung:

Ein Kurswagen mit drei ziehenden Zügen. Der Wagen wird in Basel Bad und Hannover umgehängt. Vom Fahrtantritt in Zürich bis inklusive Basel sind alle Ausstiege untersagt. Er hat andere Verkehrstage als die Züge und zusätzlich das Attribut „SL“.

7.1.5. Laufwegzeilen

Alle anderen Zeilen werden als Laufwegzeilen interpretiert, d.h. sie bezeichnen die Halte der Fahrt. Dabei müssen die Haltestellen in der Reihenfolge, in der sie angefahren werden, angegeben werden.

Zeilenformat Laufwegszeilen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–30	<i>UTF-8</i>	(optional zur Lesbarkeit) Haltestellenname
32–37	<i>INT32</i>	Ankunftszeit an der Haltestelle (lt. Ortszeit der Haltestelle)
39–44	<i>INT32</i>	Abfahrtszeit an Haltestelle (lt. Ortszeit der Haltestelle)
46–51	<i>INT32</i>	Ab dem Halt gültige Fahrtnummer (optional, nur zusammen mit Verwaltung)
53–58	<i>TEXT</i>	Ab dem Halt gültige Verwaltung (optional, nur zusammen mit Fahrtnummer)
60–60	<i>TEXT</i>	(optional) „X“, falls diese Haltestelle auf dem Laufschild der Fahrt aufgeführt wird.

Bemerkung:

“ “ für keine Angabe (nur zulässig bei der Ankunftszeit der ersten Haltestelle und der Abfahrtszeit der letzten Haltestelle)
 ±5 Ziffern im Format VHHHMM. Bei einer Fahrt über Mitternacht hinaus werden die Zeiten mit 25 Uhr, 26 Uhr ... weiter gezählt (max. darf eine Fahrt bis 984 Uhr gehen). Durch das Vorzeichen „-“ werden informatorische Zeiten gekennzeichnet, die nicht zum Ein- bzw. Ausstieg zugelassen sind. Ein + Zeichen kann durch ein Leerzeichen ersetzt werden. Wird als Rohdatenformat [V]HHMM gewählt so beträgt die maximale Fahrzeit 96 Stunden. Wechseln von Formaten innerhalb der Rohdatendatei ist nicht erlaubt.

Achtung:

Kommt eine Haltestelle mehrfach im Laufweg vor, so müssen die Abfahrtszeiten unterschiedlich sein, dasselbe gilt für die Ankunftszeiten. Im folgenden soll die Darstellung einer Fahrt durch ein kommentiertes Beispiel illustriert werden. Die Zeilen sind zum besseren Verständnis durchnummeriert.

Beispiel:

```

+-- Das ist die erste Spalte in der Textdatei
-
( 1)*Z 000114 BVG_1B          011 020          % 00114 BVG_1B
( 2)*G BUS 000053301 000053301          % 00114 BVG_1B
( 3)*A VE 000053301 000053352 000000      % 00114 BVG_1B
( 4)*A VE 000053252 000053301 000001      % 00114 BVG_1B
( 5)*L 00001000          % 00114 BVG_1B
( 6)*R          % 00114 BVG_1B
( 7)000053301 S Wannsee DB          02014      % 00114 BVG_1B
( 8)000053291 Wannseebrücke          02015 02015 % 00114 BVG_1B
( 9)000053202 Am Kl. Wannsee/Am Gr 02016 02016 % 00114 BVG_1B
(10)000053251 Seglerweg          02017 02017 % 00114 BVG_1B
(11)000053252 Koblanckstr.          02017 02017 % 00114 BVG_1B
(12)000053253 Colomierstr.          02018 02018 % 00114 BVG_1B
(13)000053254 Jugenderholungsheim 02018 02018 % 00114 BVG_1B
(14)000053255 Haus der Wannsee-Ko 02019 02019 % 00114 BVG_1B
(15)000053201 Wirtschaftshof          02020 02020 % 00114 BVG_1B
(16)000053255 Haus der Wannsee-Ko 02021 02021 % 00114 BVG_1B
(17)000053292 Krankenhaus Heckesho 02022 02022 % 00114 BVG_1B
(18)000053256 Zum Heckeshorn          02022 02022 % 00114 BVG_1B
(19)000053250 Straße zum Löwen          02023 02023 % 00114 BVG_1B
(20)000053251 Seglerweg          02023 02023 % 00114 BVG_1B
(21)000053260 Endestr.          02024 02024 % 00114 BVG_1B
(22)000053202 Am Kl. Wannsee/Am Gr 02025 02025 % 00114 BVG_1B
(23)000053291 Wannseebrücke          02026 -02026 % 00114 BVG_1B
(24)000053301 S Wannsee DB          02525      % 00114 BVG_1B
(25)*Z ...

```

Erklärung:

- (1) Hier beginnt die Fahrt. Es handelt sich um die Fahrt 114 der Verwaltung BVG_1B. Diese Wertetupel identifiziert die Fahrt im gesamten Datenset und wird später bei Verweisen in der Datei **vereinig**, **durchbi** oder **umsteigv** benutzt. Es ist zulässig, dass das Paar (Fahrtennummer, Verwaltung) mehrfach in den Daten erscheint. Bei einer Referenz in den anderen Dateien werden dann sämtliche Möglichkeiten berücksichtigt.
- (2) Die Fahrt ist ein Bus von Haltestelle 000053301 und wieder zurück. Wenn die Fahrtkategorie wechselt, wird für jeden Teil eine *G-Zeile aufgenommen.
- (3) Die *A VE-Zeilen bezeichnen die Verkehrstage der Fahrt. Die Verkehrstagennummer „000000“ bedeutet: Die Fahrt 114 verkehrt auf dem Teilstück S Wannsee DB - Koblanckstraße täglich.
- (4) Auf dem Teilstück Koblanckstraße - S Wannsee DB verkehrt die Fahrt nach dem Verkehrstageschlüssel 000001. Die Bedeutung des Verkehrstageschlüssels ist in der Datei **bitfield** festgelegt und könnte z.B. bedeuten: Mo - Sa.

- (5) Die Fahrt hat die Liniennummer 1000. Da die Haltestellennummern fehlen und damit der Gültigkeitsbereich nicht eingeschränkt wurde, gilt die Liniennummer auf dem ganzen Laufweg.
- (6) Eine **R*-Zeile ohne weitere Angaben: Auf dem ganzen Laufweg ist der Name des letzten Halts als Richtung auszugeben.
- (7)-(22) Die Haltestellen mit Ankunfts- bzw. Abfahrtszeiten der Fahrt. Der Name ist optional, sollte aber der besseren Lesbarkeit wegen immer beigefügt werden.
Das % -Zeichen in der 62. Spalte ist zwingend, alles danach wird als Kommentar aufgefasst (Hier wird im Kommentar die Fahrtnummer gedoppelt, so dass bei Suchvorgängen die gesamte Fahrt gefunden wird).
- (23) Da die Abfahrtszeit ein „-“ Zeichen enthält wird diese Zeit nur als informatorischer Zeitpunkt übernommen. Ein Einstieg an dieser Haltestelle ist nicht erlaubt.
- (24) Die Ankunftszeit liegt am nächsten Tag nach der Abfahrt. 02525 wären dann 1:25 Uhr morgens am nächsten Tag.
- (25) Hier beginnt eine neue Fahrt...

Zeilenformat *E (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*E{I, N} Zwischenbedienung bzw. N Zwischenbedienverbot.
5–13	#INT32	Laufwegsindex oder Haltestellennummer, ab der der Bereich im Laufweg gilt
15–23	#INT32	Laufwegsindex oder Haltestellennummer, bis zu der der Bereich im Laufweg gilt
25–30	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Abfahrtszeitpunkt
32–37	#INT32	(optional) Index für das x. Auftreten oder Ankunftszeitpunkt

*EN-Zeilen definieren ein Zwischenbedienverbot, d. h. es ist nicht erlaubt, innerhalb des gesperrten Bereichs ein- und wiederauszusteigen. Es darf nur in den Bereich hinein- bzw. aus selbigem herausgefahren werden. *EI-Zeilen definieren einen Bereich, in dem von jeder Haltestelle zu jeder anderen Haltestelle gefahren werden kann.

Beispiel:

```

*Z 001504 80_____ 01                                     %
*G ICE 008000261 008002553                                  %
*EN 008011113 008010404                                     %
*A VE                                                         %
008000261 München Hbf                                     01520 %
008000183 Ingolstadt Hbf                                01557 01559 %
008000284 Nürnberg Hbf                                  01631 01636 %
008010309 Saalfeld(Saale)                                01813 01815 %
008011956 Jena Paradies                                  01842 01844 %
008010240 Naumburg(Saale)Hbf                             01906 01908 %
008010205 Leipzig Hbf                                    01946 01951 %
008011113 Berlin Südkreuz                                02053 02055 %
008098160 Berlin Hbf (tief)                              02105 02126 %
008010404 Berlin-Spandau                                02133 02135 %
008002549 Hamburg Hbf                                    02305 02310 %
008002548 Hamburg Dammtor                                02313 02315 %
008002553 Hamburg-Altona                                02321 %

```

Erklärung:

Obiges Beispiel enthält einen Abschnitt mit Zwischenbedienverbot von 008011113 Berlin Südkreuz bis 008010404 Berlin-Spandau, d. h. es ist nicht erlaubt in Berlin Südkreuz ein- und in Berlin-Spandau wieder auszusteigen. Der Zug kann aber benutzt werden, um von jedem Bahnhof vor Berlin Südkreuz nach Berlin zu fahren.

Beispiel:

```

*T 000001 VGS_____ 0720 0900 %
*EI 0000288 0000332 %
*G Ruf %
*A VE %
000000288 Böddenstedt, Ort (Sa 00800 %
000000217 Böddenstedt, Abzweig 00800 00800 %
000000209 Salzwedel, Böddenste 00800 00800 %
000000364 Salzwedel, PVGS 00800 00800 %
000000374 Salzwedel, Reitstadi 00800 00800 %
000000230 Salzwedel, Sportplat 00800 00800 %
000000617 Salzwedel, Dreilände 00800 00800 %
000000360 Salzwedel, Lüneburge 00800 00800 %
000000306 Salzwedel, Uelzener 00800 00800 %
000000199 Salzwedel, Uelzener 00800 00800 %
000000540 Salzwedel, Brunnenst 00800 00800 %
000000332 Salzwedel, Kaufland 00800 00800 %

```

Erklärung:

Hier handelt es sich um einen Rufbus, der zwischen 000000288 Böddenstedt, Ort (Salzwedel) und 000000332 Salzwedel, Kaufland verkehrt. Über den gesamten Laufweg kann der Bus verwendet werden, um von jeder beliebigen Station im Laufweg zu jeder anderen zu fahren. So ist es möglich, von Salzwedel, PVGS nach Salzwedel, Kaufland zu fahren, aber auch die Gegenrichtung (Salzwedel, Kaufland nach Salzwedel, PVGS) ist möglich.

7.2. Verkehrsmittel bzw. Gattung [zugart]

Zur Festlegung des Verkehrsmittels bzw. der Gattung einer Fahrt (Bus, U-Bahn, ICE, IC, EC, usw.) dient in der Fahrplandatei die *G-Zeile. Die Verkehrsmittel bzw. Gattungsdatei enthält für jedes Verkehrsmittel (bzw. jede Gattung):

- Den 3-stelligen Code, wie er in den Fahrplandateien verwendet wird.
- Festlegung der Qualität des Verkehrsmittels bzw. der Fahrt. Dazu wird eine Zahl zwischen 0 (höchste Qualität) und 13 (niedrigste Qualität) benutzt. Durch die Festlegung der Qualität eines Verkehrsmittels werden diese zu Produktklassen zusammengefasst. In *HAFAS* kann die Verbindungssuche beeinflusst werden, indem diese Produktklassen an- oder abgewählt werden. Produktklassen werden immer zweiziffrig angegeben.
- Eine Tarifgruppe. Diese werden als Buchstaben A, B, C, ... angegeben (optional).
- Die Festlegung der Darstellung bei der Ausgabe. Eine 0 für die Ausgabe von Gattungsbezeichnung und Fahrt- bzw. Liniennummer, 1 für Ausgabe der Gattung, 2 für Ausgabe der Fahrt- bzw. Zugnummer und 3 für keine Ausgabe. Dieser Wert plus 4 legt fest, dass der Name bzw. das Kürzel des Betreibers anstelle des Gattungsnamens bzw. -kürzels ausgegeben wird. Durch Ändern des Werts um plus 8 wird (unter Beachtung der Werte 0 bis 3) auch dann die Fahrtnummer ausgegeben, wenn eine Liniennummer für die Fahrt angegeben wurde.
- Die Gattungsbezeichnung, d.h. der Klartext für das Gattungskürzel. Der Gattungstext darf maximal 8-stellig sein.
- Hinweisnummer, ob die Fahrt zuschlagfrei ist oder nicht.
- Kennzeichnung, ob z.B. Nahverkehr.
- Einen Index auf einen Bildernamen für diese Gattung.
- Einen Index auf einen internationalisierten Gattungslangnamen.
- Angaben zu Formatangaben für die Fahrtbezeichnungsbildung (Format-templates). Hiermit können für unterschiedliche Ausgabemedien unterschiedliche Fahrtbezeichnungen gebildet werden. Die Formatangaben zu Medien erfolgt projektspezifisch.
- Angaben über zugeordnete Attribute, die für alle Fahrten der entsprechenden Gattung Gültigkeit haben sollen.
- Zuordnung von Infotexten für alle Fahrten einer Gattung.

7.2.1. Grundlegende Gattungsdefinition

Die grundlegenden Eigenschaften einer Gattung werden in der Gattungsdefinitionszeile festgelegt, weitere Eigenschaften können in optionalen Zeilen ergänzt werden.

Zeilenformat Gattungsdefinition:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>TEXT</i>	Gattungscode in den Daten
5–6	<i>INT16</i>	Kategorie Produktklasse (von 0 bis 13). Wird benötigt für die Einschränkung einer Suche auf bestimmte Kategorien (z.B. ohne ICE)
8–8	<i>TEXT</i>	(optional) Tarifgruppe: A-D
10–11	<i>INT16</i>	Ausgabesteuerung: 0 Gattung und Nummer 1 nur Gattung 2 nur Nummer 3 keine Ausgabe +4 Betreiber statt Gattung +8 Fahrtnummer ausgeben anstelle einer gegebenen Liniennummer
13–20	<i>UTF-8</i>	Gattungsbezeichnung, die ausgegeben wird. Wenn keine Ausgabe erwünscht ist, „-“ eintragen.
22–22	<i>INT16</i>	Zuschlag: 0 Zuschlagfrei; 1 Zuschlagpflicht kontextabhängig; 2 generell zuschlagpflichtig
24–24	<i>TEXT</i>	Flags (optional): „N“ für: Gattung gehört zum Nahverkehr „B“ für: Gattung gehört zum Schiffsverkehr „F“ für: Gattung gehört zum Flugverkehr „T“ für: Gattung gehört zum Bedarfsverkehr
26–29	<i>\$/INT32</i>	(optional) Nummer für Gattungsbildernamen mit führendem Dollarzeichen; die Nummer muss zwischen 0 und 999 liegen
31–34	<i>#/INT32</i>	(optional) Nummer für sprachabhängige Gattungslangnamen mit führendem Rautezeichen; Nummer muss zwischen 0 und 999 liegen

Bemerkung:

Es muss mindestens die Gattung „UUU“ für unbekannte Gattung definiert werden. Insgesamt können 512 unterschiedliche Gattungen definiert werden.

Abweichungen bei der Zuordnung von Fahrtgattung zu Tarifgruppen bzw. Fahrtgattung zu Produktgruppen sind möglich, d.h. die Zuordnung einer Fahrtgattung zu einer Produktklasse und zu einer Tarifgruppe ist unabhängig voneinander. Einer Definition der Tarifgruppe erfolgt ausschließlich auf Basis der Fahrtgattung. Andere Regelungen werden nicht unterstützt.

7.2.2. Weitere optionale Gattungseigenschaften

Neben der o.g. Gattungsdefinitionszeile können jeder Gattung weitere optionale Eigenschaften in separaten, jeweils nachgestellten Zeilen zugeordnet werden. Derzeit sind drei Typen von optionalen Zeilentypen definiert: Formattemplatzeilen, Attributzeilen und Infotextzeilen.

Zeilenformat Formatreferenz:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*T
4–4	TEXT	Globales Format, bei dem das Template angewendet werden soll (Wertebereich {A, B, C})
6ff	INT16	Durch Leerzeichen getrennte Liste von Verweisen auf sprachabhängige Definitionen des Formattemplates (Wertebereich 0 - 999)

Dieser Zeilentyp erlaubt die Zuordnung von flexiblen Formatbeschreibungen (Formattemplates) für die Steuerung des Ausgabeformats der Fahrtbezeichner. Maximal drei verschiedene Templates (je ein Template pro globalem Format {A, B, C}) können einer Gattung zugeordnet werden. Die konkrete Definition der Format-Templates erfolgt im sprachabhängigen Teil (vergleiche Abschnitt 7.2.3, Zeilenformat Typ 9). Für jedes globale Format können mehrere Formatvarianten angegeben werden. Sind zu einem globalen Format mehrere Varianten definiert, so wird das erste Format verwendet, welches für die konkrete Fahrt vollständig in allen Komponenten definiert ist. Sollte keine der definierten Formatvarianten vollständig definiert sein, wird der Fahrbezeichner gemäß dem Standardverhalten formatiert.

Zeilenformat Attribut:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*A
4–5	INT16	Attributskürzel

Beschreibt einer Gattung zugeordnete Attribute. Die zugordneten Attribute einer Gattung werden an alle Fahrten der entsprechenden Gattung vererbt und dort ebenso behandelt wie Fahrtattribute. Mehrere *A-Zeilen innerhalb einer Gattung sind zulässig.

Zeilenformat Infotext:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*I
4–5	INT16	Infotextkürzel
7–15	INT32	Verweis in die Datei infotext

Beschreibt die Zuordnung von Infotexten zu einer Gattung. Alle Fahrten der entsprechenden Gattung erhalten die hier zugewiesenen Infotexte. Mehrere **I*-Zeilen innerhalb einer Gattung sind zulässig.

Beispiel:

```
N      3 A  0 NVZ      0 N
*T A 001 002
*A WC
*I TL 000000001
```

Erklärung:

(1) Es wird eine Gattung *N* mit folgenden grundlegenden Eigenschaften definiert.

- Gattungscode = N
- Kategorie der Produktklasse ist 03
- Tarifgruppe = A
- Alle Fahrten dieser Gattung werden mit der Gattung und Fahrtennummer ausgegeben.
- Die Gattung erscheint mit dem Kürzel NVZ
- Die Fahrten mit dieser Gattung sind zuschlagfrei
- und gehören in den Nahverkehr

(2) Für die Gattung *N* wird ein Verweis auf die Formattemplates *001 002* für das globale Format *A* angegeben, welche im sprachabhängigen Teil genauer definiert werden. Für eine konkrete Fahrt wird solange Formattemplate *001* verwendet, wie alle Komponenten dieses Templates definiert sind, sonst wird Template *002* verwendet.

- (3) Allen Fahrten der Gattung *N* wird das Attribut *WC* (Toilette an Bord) zugeordnet.
- (4) Allen Fahrten der Gattung *N* wird über das Infotextkürzel *TL* (Telefon) eine Telefonnummer zugewiesen (bspw. eine Störungshotline). Die eigentliche Telefonnummer wird in den Infotexten unter dem Index *000000001* hinterlegt.

7.2.3. Sprachabhängiger Definitionsteil der **zugart**-Datei

Im unteren Teil der **zugart** können größtenteils sprachabhängig Texte definiert werden, die in den *HAFAS*-Programmoberflächen erscheinen. Außerdem werden die Indizes für Gattungslangnamen (mehrsprachig) und die Gattungsbildnamen aufgelöst.

Den Produktklassen können Produkttexte zugeordnet werden. Die Produkttexte erscheinen in der Fahrplanauskunft und bezeichnen dort die entsprechende Produktklasse. Die Zuordnungen geschehen für jede Sprache gesondert. Die Angabe der Produkttexte ist optional. Gleiches gilt für Optionen und zugehörige Texte, für Tarifgruppen und Gattungslangnamen. Werden Texte zu z.B. einer Produktklasse angegeben so muss in jeder Sprache zu dieser Produktklasse ein Text eingetragen werden.

Eingeleitet werden die Textdefinitionen durch eine Zeile mit dem Tag `<text>`. Alle nachfolgenden Zeilen werden als Definitionen von Text interpretiert. Ein Datensatz beginnt jeweils mit einer Zeile, die das Tag der Sprache beinhaltet. Die Sprachtags werden gemäß der Norm ISO 639-3 aus einer dreibuchstabigen Zeichenfolge gebildet, bspw. `<deu>` für Deutsch oder `<eng>` für Englisch. Dann folgen die Zeilen, in dem jeweils einer Variable ein Text zugeordnet wird.

Zeilenformat Produktklassen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>classXX</i>	Produktklasse XX (XX zwischen 0 und 13)
9ff	<i>UTF-8</i>	Produkttext

Für die Produktklassen gibt es die Variablen „class00“ bis „class13“.

Zeilenformat Optionen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–8	<i>optionXX</i>	Optiondefinition XX (XX zwischen 0 und 04)
10ff	<i>UTF-8</i>	Optionstext

Für die Suchoptionen gibt es die Varianten „option00“ bis „option04“. Die Bedeutung dieser Variablen ist abhängig von der Programmversion der Fahrplanauskunft.

Zeilenformat Tarifgruppen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–8	<i>tariffXX</i>	Tarifgruppe XX (XX zwischen 00 und 03 bezieht sich auf die Tarifgruppen A bis D)
10ff	<i>UTF-8</i>	Tarifgruppentext

Für Tarifgruppen sind die Angaben „tariff00“ bis „tariff03“ möglich. Die Tarifgruppentexte beziehen sich auf die Tarifgruppen A bis D im oberen Teil der Datei **zugart**. Die Verwendung der Tarifgruppen in der Suche in **HAFAS** ist versionsabhängig.

Bemerkung:

Falls eine Produktklasse, eine Option oder eine Tarifgruppe in der Auswahlliste der Fahrplanauskunft nicht auswählbar sein soll, ist dies durch Angabe von „-“ zu markieren. Zu jeder Suchoption kann das Flag „nur Direktsuche“ gesetzt werden. Hierzu wird dem Text ein Stern angehängt. Der Stern wird nicht mit ausgegeben.

Zeilenformat Gattungslangnamen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–11	<i>categoryXXX</i>	Gattungslangnamenummer XXX (XXX zwischen 000 und 999)
13ff	<i>UTF-8</i>	Bezeichnung der Gattung

Es werden die Gattungslangnamen angegeben.

Zeilenformat Formattemplates:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>formatXXX</i>	Formatbeschreibungsnummer XXX (XXX zwischen 000 und 999)
11ff	<i>UTF-8</i>	Formatbeschreibung

Die Formatbeschreibung ist an die Syntax der Programmiersprache *C* angelehnt. Sie besteht aus Text und eingebetteten Verweisen, die zur Laufzeit ersetzt werden. Die Verweise beginnen mit einem %-Zeichen. Danach folgt optional eine Zahl, wiederum optional gefolgt von einem Punkt und einer weiteren Zahl. Den Abschluss bildet ein Buchstabe. Die erste Zahl gibt eine Mindestlänge für den durch den Verweis darzustellenden Text an. Kürzere Verweise werden mit führenden Leerzeichen gefüllt (oder mit angehängten, wenn die Zahl negativ ist). Die zweite Zahl gibt eine Maximallänge für den Text vor. Verweise, die länger wären, werden abgeschnitten.

Als Verweistypen sind derzeit folgende vorgesehen:

Z Fahrtnummer aus der *Z-Zeile

g Ausgabenname der Gattung

G Langname der Gattung

b Kurzname des Betreibers

B Langname des Betreibers

V Vollständiger Name des Betreibers

I Linie aus der *L-Zeile oder leer

L Linienlangname aus der Datei **linie** oder leer

N Linie oder Fahrtnummer, je nach Existenz einer *L-Zeile und Ausgabesteuerung

n Linie oder Fahrtnummer, das Gegenteil von N

d Interner Linienbezeichner aus der Datei **linie**

c Produktklasse

t Tarifgruppe

IXX Verweis auf einen Infotext vom Typ XX. Wenn der Infotext nicht eindeutig ist, dann ist nicht vorhersagbar, welcher verwendet wird.

Im Anschluss an die sprachabhängigen Definitionen folgt die Auflösung der (sprachunabhängigen) Gattungsbildernamen. Dieser Block wird mit |<picture>| eingeleitet.

Zeilenformat Gattungsbildernamen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–10	<i>pictureXXX</i>	Gattungsbildnummer XXX (XXX zwischen 000 und 999)
12ff	<i>TEXT</i>	Namen der zur Gattung gehörenden Bilddatei

Die Gattungsbildnummern 000 bis 013 werden als Standardbilder für die Produktklassen 00 bis 13 verwendet. Wenn also für eine Gattung kein Bild angegeben wurde, so wird das Bild der zugehörigen Produktklasse verwendet.

Beispiel:

```

<text>
<deu>
class00 "ICE-Züge"
class01 "Intercity- und Eurocityzüge"
class02 "Interregio- und Schnellzüge"
class03 "Nahverkehr, sonstige Züge"
class04 "S-Bahnen"
class05 "Busse"
class06 "Schiffe"
class07 "U-Bahn"
class08 "Straßenbahn"
class09 "Anrufpflichtige Verkehre"
option00 "nur Direktverbindungen"
option01 "nur Züge mit Schlafwagen*"
option02 "nur Züge mit Liegewagen*"
option03 "nur Züge mit Fahrradbeförderung"
option04 "-"
category001 "Regionalzug"
category002 "Niederflurwagen"
...
format000 "S %l (%05.5Z)"
format001 "%.3g %b %N"
...

<eng>
class00 "ICE-Trains"
class01 "Intercity- and Eurocitytrains"
class02 "Interregio- and Fast trains"
class03 "Regional and other trains"
class04 "S-Bahn"
class05 "Busses"
class06 "Boats"
class07 "Underground"
class08 "Tram"
class09 "Services requiring tel. registration for passengers"
option00 "only direct connections"
option01 "only trains with sleepers*"
option02 "only trains with couchettes*"
option03 "only trains with bicycle transport"
option04 "-"
category001 "Regional train"
category002 "low-loader wagon"
...
format000 "S %l (%05.5Z)"
format001 "%.3g %b %N"
...

<fra>
class00 "Trains ICE"
...

<picture>
picture001 "ice.gif"
picture002 "ic.gif"
...

```

Erklärung:

Für die verschiedenen Sprachen werden die Texte der Produktklassen, Optionen und Gattungslangnamen definiert.

Danach folgen (in diesem Beispiel für die Sprachen identische) Formatangaben. Die erste Formatangabe setzt sich zusammen aus dem Buchstaben 'S', einer Linienangabe aus der *L-Zeile (wenn es eine gibt) und der Fahrtnummer (angegeben in Klammern). Die Fahrtnummer ist exakt 5 Zeichen lang. Längere werden abgeschnitten, kürzere werden vorn mit Nullen aufgefüllt. Die zweite Formatangabe verweist auf die ersten maximal drei Zeichen des Gattungsausgabenamens, danach die Betreiberkurznamen und schließlich die Fahrtnummer oder Linienangabe, wenn sie existiert.

Hinter den sprachabhängigen Angaben folgt die Definition der Bildernamen.

7.3. Vereinigungen [vereinig]

Unter dem Begriff „Vereinigung“ versteht man das Zusammenkoppeln zweier verschiedener Fahrten für einen bestimmten Streckenabschnitt. In dieser Datei wird gekennzeichnet, dass zwei Fahrten als eine physikalische Fahrt verkehren und gegebenenfalls ein Umsteigevorgang entfällt.

Die Datei enthält:

- Haltestellennummer der Starthaltestelle der gemeinsamen Strecke
- Haltestellennummer der Endhaltestelle der gemeinsamen Strecke
- Fahrtnummer und Verwaltungsnummer Fahrt 1
- Fahrtnummer und Verwaltungsnummer Fahrt 2
- Haltestellennamen

Pro Zeile gibt man die zwei Haltestellen an, zwischen denen die Fahrten vereinigt sind, weiterhin die Fahrten selbst mit Fahrtnummer und Verwaltung. Optional können die Haltestellenbezeichnungen folgen. Eine Zeile wird folgendermaßen interpretiert: Es werden die Fahrten F1 und F2 im Laufabschnitt zwischen Haltestelle H1 und H2 vereinigt.

Zeilenformat Vereinigung:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–19	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
21–26	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 1
28–33	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt 1
35–40	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 2
42–47	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt 2
49ff	<i>UTF-8</i>	Optionalen Kommentar

Beispiel:

```
008000128 008000152 003062 DB0004 003082 DB0004 Goettingen - Hannover
```

Erklärung:

Zwischen den Haltestellen Göttingen (008000152) und Hannover (008000128) verkehren Fahrt 003062 der Verwaltung DB0004 und Fahrt 003082 der Verwaltung DB0004 gemeinsam.

7.4. Durchbindungen [durchbi]

Eine Durchbindung liegt vor, wenn zwei eigenständige Fahrten so zusammengelegt werden, dass schließlich nur eine zusammenhängende Fahrt daraus wird. In der Datei **durchbi** können die Durchbindungen angegeben werden.

Zur Darstellung werden benutzt:

- Fahrtnummer und Verwaltung der Fahrt 1
- Haltestellennummer an der Fahrt 1 endet
- Fahrtnummer und Verwaltung der Fahrt 2
- Verkehrstage, an denen die Durchbindung stattfindet
- Haltestellennummer an der Fahrt 2 beginnt
- Attribut zur Markierung der Durchbindung

Eine Zeile wird folgendermaßen interpretiert:

Fahrt 1 fährt ab der Durchbindung als Fahrt 2 weiter. Dies gilt an allen angegebenen Verkehrstagen. Durch das Attribut ist die Durchbindungsstelle in der resultierenden Fahrt erkennbar.

Zeilenformat Durchbindung:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–6	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 1
8–13	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt 1
15–23	<i>INT32</i>	letzter Halt der Fahrt 1
25–30	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 2
32–37	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt 2
39–44	<i>INT16</i>	Verkehrstagebitfeldnummer
46–54	<i>INT32</i>	erster Halt der Fahrt 2 (optional)
56–57	<i>TEXT</i>	Attribut zur Markierung der Durchbindung (optional)
59ff	<i>UTF-8</i>	Kommentar mit führendem „%“ (optional)

Fehlt die Angabe des ersten Halts der zweiten Fahrt, so startet diese am letzten Halt der ersten Fahrt. Die Verkehrstage beziehen sich dabei immer auf die Abfahrt der zweiten Fahrt am zweiten Durchbindungshalt.

Beispiel:

008844 DB0003 000000253 003192 DB0002 000001 Mönchengladbach Hbf

Erklärung:

Die Fahrt 008844 (Verwaltung DB0003) fährt ab Mönchengladbach als Fahrt 003192 (Verwaltung DB0002). Die Durchbindung besteht an allen Verkehrstagen, die durch den Verkehrstageschlüssel 000001 angegeben werden.

Unter der Annahme dass der Verkehrstageschlüssel 000001 bedeutet 'montags' gilt die Durchbindung für die konkrete Fahrt 003192 (Verwaltung DB0002) die montags in Mönchengladbach Hbf abfährt, beispielsweise also für eine Fahrt mit Verkehrstag Montag, Abfahrt in Mönchengladbach um 0:32 Uhr, ebenso für eine Fahrt mit Verkehrstag Sonntag, Abfahrt um 24:32 Uhr in Mönchengladbach Hbf. Demgegenüber fällt eine Fahrt mit Verkehrstag Montag und einer Abfahrtszeit um 24:32 Uhr in Mönchengladbach Hbf nicht unter die Regelung, da deren reale Abfahrt dort erst am Dienstag stattfindet.

7.5. Datei mit Liniendefinitionen [linie]

Fahrten, die zusammen zu einer Linie oder Unterlinie gehören, haben oftmals gemeinsame Eigenschaften, die sich auch als Eigenschaft der (Unter-)Linie auffassen lassen. Über die *L-Zeile in der Fahrplandatei lassen sich diese Fahrten gruppieren. In der Datei **linie** können dann die gemeinsamen Eigenschaften angegeben werden.

Folgende Eigenschaften können Linien haben:

- Linienschlüssel; stellt einen eindeutigen Bezeichner für die Referenzierung der Linie in anderen Systemen dar
- Interne Liniennummer; stellt einen für interne Zwecke verwendeten Bezeichner für die Linie dar
- Kurzname; die Länge sollte maximal fünf bis acht Zeichen betragen, die Angabe ist Pflicht
- Langname; eine ausführlicherer Name der Linie, wenn er fehlt, wird der Kurzname verwendet
- Namenszusatz; ein Zusatz zum Namen der Linie, der gesondert ausgegeben werden kann (optional)
- Beschreibung; ein beschreibender Text zur Linie (optional)
- Farbe; die Schriftfarbe in der Darstellung (optional)
- Hintergrundfarbe; die Hintergrundfarbe in der Darstellung (optional)
- Icon; ein Bild, das der Linie zugeordnet wird
- Zeichenstil der Linie in einer graphischen Darstellung
- Symbolform der Linie in einer graphischen Darstellung
- Attribute; Eigenschaften, die allen Fahrten einer Linie zugeordnet werden können, analog zu Fahrtattributen
- Infotexte; weitere textuelle Annotationen zu allen Fahrten einer Linie
- Hauptlinie; durch die Angabe einer gemeinsamen Hauptlinie, die ebenfalls in der Datei definiert sein muss, können mehrere Unterlinien zusammengefasst werden. Angaben, die an einer Unterlinie fehlen, werden von der Hauptlinie übernommen (Ausnahme: Attribute und Infotexte).

Die Namen und Texte können mehrsprachig angegeben werden. Anstelle von Texten kann deshalb auch immer ein Verweis in den unteren Teil der Datei angegeben werden, in dem die Texte nach Sprachen gruppiert erfasst werden können.

7.5.1. Linieneigenschaften

Zeilenformat Linienschlüssel:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	K
11 <i>ff</i>	<i>TEXT</i>	Linienschlüssel

Der Linienschlüssel (oder auch externer Identifikator) dient der eindeutigen Identifizierung einer Linie über Systemgrenzen hinweg.
Der Linienschlüssel ist obligatorisch.

Zeilenformat Interne Linienbezeichnung (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	W
11 <i>ff</i>	<i>TEXT</i>	interne Linienbezeichnung

Die interne Linienbezeichnung stellt eine für interne Zwecke verwendeten Linienbezeichner dar.

Zeilenformat Linienkurzname:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	N
11–11	<i>TEXT</i>	T
13 <i>ff</i>	<i>UTF-8</i>	Linienkurzname (bis zu acht Zeichen); das <i>T</i> in der vorigen Spalte bedeutet, dass direkt der Text folgt

Der Kurzname der Linie ist obligatorisch.

Zeilenformat Mehrsprachiger Linienkurzname (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	N
11–11	<i>TEXT</i>	I
13–16	<i>INT16</i>	Index des Linienkurznamens

Beispiel:

```
0000001 N T S 1
      0000002 N I 0001
```

Erklärung:

Die Linie mit der ID 0000001 hat den in allen Sprachen einheitlichen Kurznamen *S 1*. Die Linie mit der ID 0000002 hat einen Kurznamen, der für die Sprachen getrennt unter dem Index *textN0001* angegeben wird.

Zeilenformat Linienlangname (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	L
11–11	<i>TEXT</i>	T
13ff	<i>UTF-8</i>	Linienlangname; das <i>T</i> in der vorigen Spalte bedeutet, dass direkt der Text folgt

Als Langname der Linie wird der Kurzname übernommen, falls er nicht angegeben wird.

Zeilenformat Mehrsprachiger Linienlangname (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	L
11–11	<i>TEXT</i>	I
13–16	<i>INT16</i>	Index des Linienlangnamens

Beispiel:

```
0000001 L T S-Bahn 1
      0000002 L I 0001
```

Erklärung:

Die Linie mit der ID 0000001 hat den in allen Sprachen einheitlichen Langnamen *S-Bahn 1*. Die Linie mit der ID 0000002 hat einen Langnamen, der für die Sprachen getrennt unter dem Index *textL0001* angegeben wird.

Zeilenformat Linien-Regionsname (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	R
11–11	<i>TEXT</i>	T
13ff	<i>UTF-8</i>	Linien-Regionsname; das <i>T</i> in der vorigen Spalte bedeutet, dass direkt der Text folgt

Zeilenformat Mehrsprachiger Linien-Regionsname (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	R
11–11	<i>TEXT</i>	I
13–16	<i>INT16</i>	Index des Linien-Regionsnamens

Beispiel:

```
0000001 R T Oestrich-Winkel
      0000002 R I 0001
```

Erklärung:

Die Linie mit der ID 0000001 hat den in allen Sprachen einheitlichen Regionsnamen *Oestrich-Winkel*. Die Linie mit der ID 0000002 hat einen Regionsnamen, der für die Sprachen getrennt unter dem Index *textL0001* angegeben wird.

Zeilenformat Linien-Zusatztext (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	Z
11–11	<i>TEXT</i>	T
13ff	<i>UTF-8</i>	Linienzusatztext; das <i>T</i> in der vorigen Spalte bedeutet, dass direkt der Text folgt

Zeilenformat mehrsprachiger Linien-Zusatztext (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	Z
11–11	<i>TEXT</i>	I
13–16	<i>INT16</i>	Index des Linienzusatztextes

Beispiel:

```
0000001 Z T Rote Linie
      0000002 Z I 0001
```

Erklärung:

Die Linie mit der ID 0000001 hat den in allen Sprachen einheitlichen Zusatztext *Rote Linie*. Die Linie mit der ID 0000002 hat einen Zusatztext, der für die Sprachen getrennt unter dem Index *textZ0001* angegeben wird.

Zeilenformat Linienbeschreibung (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	D
11–11	<i>TEXT</i>	T
13ff	<i>UTF-8</i>	Linienbeschreibung; das <i>T</i> in der vorigen Spalte bedeutet, dass direkt der Text folgt

Zeilenformat Mehrsprachige Linienbeschreibung (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	D
11–11	<i>TEXT</i>	I
13–16	<i>INT16</i>	Index der Linienbeschreibung

Beispiel:

```
0000001 Z T Linie zwischen A-Dorf und B-Stadt
      0000002 Z I 0001
```

Erklärung:

Die Linie mit der ID 0000001 hat den in allen Sprachen einheitliche Beschreibung *Linie zwischen A-Dorf und B-Stadt*. Die Linie mit der ID 0000002 hat eine Beschreibung, die für die Sprachen getrennt unter dem Index *textD001* angegeben wird.

Zeilenformat Linienfarbe (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	F
11–13	<i>INT16</i>	roter Farbwert zwischen 0 und 255
15–17	<i>INT16</i>	grüner Farbwert zwischen 0 und 255
19–21	<i>INT16</i>	blauer Farbwert zwischen 0 und 255

Beispiel:

```
0000001 F 255 0 0
```

Erklärung:

Die Textfarbe für die Linie mit der ID 0000001 ist rot.

Zeilenformat Linienhintergrundfarbe (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	B
11–13	<i>INT16</i>	roter Farbwert zwischen 0 und 255
15–17	<i>INT16</i>	grüner Farbwert zwischen 0 und 255
19–21	<i>INT16</i>	blauer Farbwert zwischen 0 und 255

Beispiel:

```
0000001 B 127 127 127
```

Erklärung:

Die Hintergrundfarbe für die Linie mit der ID 0000001 ist ein mittleres Grau.

Zeilenformat Linienbild (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	P
11ff	<i>TEXT</i>	Name des zur Linie gehörenden Bildes

Um einer Linie ein Bild zuzuordnen, kann ein Dateiname angegeben werden. Überlicherweise wird nur der basale Name, also ohne Endung und Pfad angegeben.

Beispiel:

```
0000001 P linie1
```

Erklärung:

Zur Linie mit der ID 0000001 gehört ein Bild mit dem Namensbestandteil *linie1*

Zeilenformat Hauptlinie (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	H
11–17	<i>INT32</i>	Id der zugehörigen Hauptlinie

Jede Linie kann optional einer Hauptlinie untergeordnet werden. Auf diese Weise können Unterlinien gruppiert werden. Unterlinien übernehmen von Hauptlinien nicht angegebene Eigenschaften (Ausnahme: Attribute und Infotexte).

Beispiel:

```
0000001 H 1000001
    0000002 H 1000001
```

Erklärung:

Die Linien 0000001 und 0000002 gehört zur Hauptlinie 1000001.

Zeilenformat Linienzeichenstil (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	X
11ff	<i>INT16</i>	Wert für Zeichenstil

Mit Hilfe des Linienzeichenstils kann eine bestimmte Zeichenart festgelegt werden in der graphische Darstellungen zu der entsprechenden Linie ausgegeben werden sollen.

Zeilenformat Liniensymbolform (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	Y
11ff	<i>INT16</i>	Wert für Liniensymbol

Die Liniensymbolform beschreibt, welches Symbol für die graphische Darstellung der Linie verwendet werden soll.

Zeilenformat Linienattribute (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	A
11–12	<i>TEXT</i>	Attributskürzel

Analog zu Fahrten können Linien Attribute zugeordnet werden. Diese gelten auf dem gesamten Laufwegsabschnitt, auf dem eine Fahrt einer Linie zugeordnet wurde.

Beispiel:

0000001 A RP

Erklärung:

Allen Fahrten der Linie 0000001 wird das Attribut RP zugewiesen.

Zeilenformat Linieninfotexte (optional):

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Linien-ID
9–9	<i>TEXT</i>	I
11–12	<i>TEXT</i>	Infotexttyp
14–22	<i>INT32</i>	Infotextnummer in Datei infotext

Analog zu Fahrten können Linien weitere textuelle Annotationen zugeordnet werden. Diese gelten auf dem gesamten Laufwegsabschnitt, auf dem eine Fahrt einer Linie zugeordnet wurde.

Beispiel:

0000001 I ZN 000000005

Erklärung:

Alle Fahrten der Linie 0000001 wird ein Infotext vom Typ ZN zugewiesen, der auszugebende Text ist in der Datei **infotext** mit der ID 000000005 zu finden.

7.5.2. Sprachabhängige Texte in der **linie**-Datei

Im unteren Teil der **linie** werden die sprachabhängigen Texte definiert, die in den *HAFAS*-Programmoberflächen erscheinen.

Eingeleitet werden die Textdefinitionen durch eine Zeile mit dem Tag `<text>`. Alle nachfolgenden Zeilen werden als Definitionen von Text interpretiert. Ein Datensatz beginnt jeweils mit einer Zeile, die das Tag der Sprache beinhaltet. Die Sprachtags werden gemäß der Norm ISO 639-3 aus einer dreibuchstabigen Zeichenfolge gebildet, bspw. `<deu>` für Deutsch oder `<eng>` für Englisch. Danach folgen die Zeilen, in dem jeweils einer Variable ein Text zugeordnet wird.

Zeilenformat Liniennamen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>textNXXXX</i>	Text für den Liniennamen mit dem Index XXXX
11 <i>ff</i>	<i>UTF-8</i>	(Kurz-)Name

Zeilenformat Linienlangname:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>textLXXXX</i>	Text für den Linienlangnamen mit dem Index XXXX
11 <i>ff</i>	<i>UTF-8</i>	Langname

Zeilenformat Linienzusatzname:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>textZXXXX</i>	Text für den Linienzusatz mit dem Index XXXX
11 <i>ff</i>	<i>UTF-8</i>	Zusatztext

Zeilenformat Linienbeschreibung:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>textDXXXX</i>	Beschreibung der Linie mit dem Index XXXX
11ff	<i>UTF-8</i>	Beschreibungstext (die Länge sollte 50 bis 70 Zeichen nicht überschreiten)

Beispiel:

```
<text>
<deu>
textN0001 "S 1"
textL0001 "S-Bahn 1"
textZ0001 "Rote Linie"
textD0001 "Linie zwischen A-Dorf und B-Stadt"
<eng>
textN0001 "S 1"
textL0001 "S-Train 1"
textZ0001 "Red Line"
textD0001 "Line between A-Dorf and B-Stadt"
```

Erklärung:

In den Beispielen weiter oben wurden für die Linie 0000002 Verweise auf sprachabhängigen Texte erfasst. Die Texte werden hier sprachabhängig angegeben. Die deutschen Texte entsprechen dabei denen der Linie 0000001.

7.6. Betreiberinformationen [betrieb]

Durch die Datei **betrieb** können verschiedenste Angaben zu einem Betreiber erfasst werden. Neben Namen und Zusatzinformationen können mehrere Verwaltungen zu einem Betreiber zusammengefasst werden. Außerdem können Betreiber durch die Angabe von übergeordneten Betreibern hierarchisiert werden.

Jeder Betreiber hat eine Kurzbezeichnung aus drei Buchstaben, einen Langnamen, der aus acht Buchstaben besteht, und eine vollständige Bezeichnung, die beliebig lang sein kann. Ziel ist es, jede Fahrt ihrem Betreiber zuordnen zu können.

Jede Verwaltung darf nur maximal einem Betreiber zugeordnet werden. Verwaltungen, die nicht in der Datei aufgelistet werden, werden dem Betreiber 00000 zugeordnet. Diesem können in der Datei **betrieb** Namen zugewiesen werden.

Bei der Zuordnung von Hauptbetreibern ist nur eine einstufige Hierarchie zulässig.

Dateiformat

Jede Zeile beginnt mit einer Betreibernummer. Die Nummer darf den Wert 32767 nicht überschreiten. Danach folgen Einträge der Form <Kennung Info>. Zur Zeit sind folgende Kennungen vorgesehen:

Kennung Info

K	Kurzname (3 Buchstaben)
L	Langname (8 Buchstaben)
V	Vollständiger Name
Z	Zusatzname
N	eindeutiger Identifier
O	PLZ und Ort
S	Straße und Hausnummer
E	Email-Adresse
U	URL/Web-Adresse
T	Telefonnummer
F	Faxnummer
A	Liste von zugeordneten Attributskürzeln
I	Liste von zugeordneten Infotexten (Kürzel und Verweis)
P	Dateinamen für ein zugeordnetes Bild (z.B. Logo)
:	Liste von Verwaltungen
=	Liste von untergeordneten Betrieben

Es muss immer mindestens ein Kurz-, Lang- oder Vollname angegeben werden.

Für alle Angaben kann der volle Umfang des UTF-8-Zeichenstandards benutzt werden (Ausnahme: Identifier und Dateinamen nur *TEXT*). Alle Angaben dürfen Leerzeichen enthalten (Ausnahme: Email- bzw. Web-Adresse), sind dann aber durch ' ' oder " " einzuschließen. Die Anführungszeichen selbst gehören nicht zur jeweiligen Information. Die Zeichen ' oder " können jeweils nur eingeschlossen zwischen zwei Zeichen der jeweils anderen Art in den Informationstexten enthalten sein. Die Liste von Verwaltungen und die Liste von untergeordneten Betrieben darf nur am Ende einer Zeile bzw. in separaten Zeilen stehen. Es können mehrere Zeilen mit Verwaltungslisten oder Listen von untergeordneten Betreibern für denselben Betreiber aufgeführt werden.

Bemerkung:

Der Identifier *muss* eindeutig sein, darf also nicht doppelt vergeben werden. Er kann benutzt werden, um Fahrten Betreiber-spezifisch zu filtern.

Beispiel:

```
(1) 00001 K DB L 'DB AG' V 'Deutsche Bahn AG' E 'db@dbag.com'
(2) 00001 : 80_____ 80a_____ 80b_____
(3) 00001 = 00010 00011
(4) 00010 K UBB L 'UBB GmbH' O '17424 Seebad Heringsdorf' S 'Am Bahnhof 1'
(5) 00010 A BF KF
(6) 00010 I TL 0000000001
(7) 00011 K MEG L 'MEG GmbH' U 'www.meg-bahn.de' T '03461 492249'
```

Erklärung:

- (1) Bei dem Betreiber 00001 handelt es sich um die DB AG, die den Kurznamen *DB*, den Langnamen *DB AG* und den vollständigen Namen *Deutsche Bahn AG* trägt. Ihre Email-Adresse lautet *db@dbag.com*.
- (2) Der *DB AG* sind die Verwaltungen *80_____*, *80a_____* und *80b_____* zugeordnet.
- (3) Die *DB AG* bildet den Hauptbetrieb der zwei Unterbetriebe *UBB GmbH* und *MEG GmbH*.
- (4) Der Betreiber 00010 repräsentiert die *UBB GmbH*, deren postalische Adresse lautet: *Am Bahnhof 1, 17424 Seebad Heringsdorf*.
- (5) Alle Fahrten der *UBB GmbH* haben die Attribute *BF* (behindertengerechtes Fahrzeug) und *KF* (Kaffeeverkauf an Bord) zugeordnet.

(6) Ebenso wird das Infotextkürzel *TL* (Telefonnummer) mit dem Verweis auf den Infotext 00000001 in der Datei **infotext** zugeordnet. Dieser könnte bspw. eine Telefonnummer für Informationen über den aktuellen Zugverkehr enthalten.

(7) Der Betreiber 00011 steht für die *MEG GmbH*. Zu dieser sind neben den Namen noch die Web-Adresse *www.meg-bahn.de* und die Telefonnummer *03461 492249* hinterlegt.

7.7. Datei mit Fahrtsfolgeinformationen [fahrtflg]

Fahrtsfolgeinformationen bezeichnen Zuordnungen von betrieblich aufeinanderfolgenden Fahrten. Die Information über Fahrtsfolgen ermöglicht *HAFAS* bspw. eine Erstellung von Verspätungsprognosen über Fahrtgrenzen hinweg. Zusätzlich erlauben Fahrtsfolgen die Abbildung von (Fahrzeug-)Umläufen oder (Personal-)Dienstern.

Zeilenformat Fahrtsfolgeinformation:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–6	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 1 (Zubringer)
8–13	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt 1
15–23	<i>INT32</i>	Nummer Halt 1 (Ankunftshalt Fahrt 1, optional)
25–28	<i>INT32</i>	Ankunftszeit am Halt 1 (optional)
30–35	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 2 (Abbringer)
37–42	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt 2
44–52	<i>INT32</i>	Nummer Halt 2 (Abfahrtshalt Fahrt 2, optional)
54–57	<i>INT32</i>	Abfahrtszeit am Halt 2 (optional)
59–64	<i>INT32</i>	Verkehrstagebitfeldnummer
66–68	<i>INT16</i>	minimale Umsetzzeit in Minuten (optional)
70–70	<i>TEXT</i>	Typ der Fahrtsfolge (U: Umlauf, D: Dienst) (optional)
72–79	<i>TEXT</i>	Identifizier für Zuordnung zu Umlauf/Dienst (optional)

Bemerkung:

Die Ankunfts- und Abfahrtszeiten sind im Format 0000 für 00:00 Uhr bis 2359 für 23:59 Uhr zu definieren. Die Verkehrstage im angegebenen Bitfeld beziehen sich auf die Abfahrt der Abbringerfahrt am Halt 2, lediglich wenn diese fehlt (siehe Beispiel 4) auf die Ankunft der Zubringerfahrt an Halt 1. Soll die Fahrtsfolge für alle Verkehrstage gelten, an denen sowohl Zu- als auch Abbringerfahrt verkehren, kann dies durch Angabe der Bitfeldnummer 000000 notiert werden.

Die Angabe von Fahrtsfolgetyp und Umlauf- bzw. Dienst-Identifizier ist optional. Eine Errechnung von Dienstern oder Umläufen kann allerdings nur durchgeführt werden, wenn diese Informationen vorliegen. In diesem Falle sind stets Typ und Identifizier gemeinsam anzugeben.

Bezieht sich eine Fahrtsfolge auf den vollständigen Laufweg von Zu- bzw. Abbringerfahrt, können die Angaben zu Halten und Zeiten entfallen. Die entsprechenden Positionen sind dann mit '-' aufzufüllen (siehe Beispiel 3).

Sollen Dienste bzw. Umläufe nicht am ersten Halt einer Fahrt beginnen bzw. am letzten Halt einer Fahrt enden, so werden dazu (Pseudo-)Fahrtfolgen definiert, die lediglich eine einzelne Fahrt enthalten. Die Daten der jeweils anderen Fahrt der Folge werden mit '-' aufgefüllt. Dabei wird für die erste Fahrt eines Dienstes/Umlaufs eine alleinstehende Abbringerfahrt notiert, für die letzte Fahrt eines Dienstes/Umlaufs analog eine alleinstehende Zubringerfahrt (siehe auch Beispiele 4 und 5).

Beispiel:

```
(1) 003079 80_____ 008000128 0615 003189 80_____ 008000152 0720 000001 020 U A7336482
(2) 003254 80_____ 008000128 0815 003256 80_____ 008000152 0920 000002 -
(3) 003345 80_____ - - 003460 80_____ - - 000003 010
(4) - - - - 003250 80_____ 008000150 0415 000004 - D BT345641
(5) 003360 80_____ 008000160 2015 - - - - 000005 - D FDG76523
```

Erklärung:

(1) Die Fahrt 003079 80_____, die um 6:15 Uhr am Halt 008000128 ankommt, geht nach einer minimalen Umsetzzeit von 20 min über auf die Fahrt 003189 80_____, die um 7:20 Uhr am Halt 008000152 abfährt. Diese Fahrtfolge gilt an den im Bitfeld 000001 definierten Verkehrstagen und ist dem Umlauf A7336482 zugeordnet.

(2) Die Fahrt 003254 80_____, die um 8:15 Uhr am Halt 008000128 ankommt, geht über auf die Fahrt 003256 80_____, die um 9:20 Uhr am Halt 008000152 abfährt. Diese Fahrtfolge gilt an den im Bitfeld 000002 definierten Verkehrstagen.

(3) Die Fahrt 003345 80_____ geht nach ihrem letzten Halt an den im Bitfeld 000003 definierten Verkehrstagen über auf die Fahrt 003460 80_____ und setzt an deren 1. Halt fort. Die minimale Umsetzzeit beträgt dabei 10 Minuten.

(4) Der Dienst BT345641 beginnt mit der Abfahrt der Fahrt 003250 80_____ um 4:15 Uhr am Halt mit der Nummer 008000150 an den im Bitfeld 000004 definierten Verkehrstagen.

(5) Der Dienst FDG76523 endet mit der Ankunft der Fahrt 003360 80_____ um 20:15 Uhr am Halt mit der Nummer 008000160 an den im Bitfeld 000005 definierten Verkehrstagen.

7.8. Datei mit Richtungsangaben [richtung**]**

Wenn die Richtung einer Fahrt nicht bereits als Haltestelle in der Haltestellendatei **bahnhof** enthalten ist, muss hier für jeden verwendeten Schlüssel ein Eintrag existieren. Die Richtungstexte können dabei mehrsprachig definiert werden. Falls mehrsprachige Richtungstexte definiert werden, wird die erste Sprache als Default-Sprache verwendet. Mehrsprachige Richtungstexte sollten immer für alle verwendeten Sprachen definiert werden, mindestens aber für die Default-Sprache.

7.8.1. Richtungsangaben

Zeilenformat Einsprachige Richtungsangabe:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>TEXT</i>	Richtungsschlüssel
11 <i>ff</i>	<i>UTF-8</i>	Richtungsangabe im Klartext (max. 50 Zeichen)

Zeilenformat Mehrsprachige Richtungsangabe:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>TEXT</i>	Richtungsschlüssel
12–20	<i>#INT32</i>	Text-ID für mehrsprachige Richtungsangabe

Beispiel:

```
111111111 Hauptbahnhof/ZOB
111111112 #000000001
```

Erklärung:

Die Richtungsangabe 111111111 in den Fahrplandaten soll interpretiert werden als „Richtung Hauptbahnhof/ZOB“. Die Richtungsangabe fuer 111111112 ist mehrsprachig.

Im letzten Teil der **richtung**-Datei werden die sprachabhängigen Richtungsangaben definiert.

Ein Datensatz beginnt jeweils mit einer Zeile, die das Tag der Sprache beinhaltet. Die Sprachtags werden gemäß der Norm ISO 639-3 aus einer dreibuchstabigen Zeichenfolge gebildet, bspw. <deu> für Deutsch oder <eng> für Englisch. Dann folgen Zeilen, in dem jeweils einer Text-ID ein Text in der entsprechenden Sprache zugeordnet wird.

Zeilenformat Text für eine mehrsprachige Richtungsangabe:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Text-ID für mehrsprachige Richtungsangabe
11 <i>ff</i>	<i>UTF-8</i>	Richtungsangabe im Klartext (maximal 50 Zeichen)

Beispiel:

```
<deu>
000000001 München Hauptbahnhof
<eng>
000000001 Munich main station
```

Erklärung:

Dem Richtungsschlüssel mit der Text-ID 000000001 werden die Richtungsangaben „München Hauptbahnhof“ im Deutschen bzw. „Munich main station“ im Englischen zugeordnet.

Bemerkung:

Falls im Fahrplan Richtungen mittels Bahnhöfen im Laufweg zugewiesen werden, so können diese ebenfalls mehrsprachig ausgegeben werden, wenn in der Richtungsdatei die entsprechenden Sprachen angegeben wurden und für die Bahnhöfe Namen in der entsprechenden Sprache definiert wurden.

7.9. Gleis-/Bussteiginformationen [gleise]

In dieser Datei ist es möglich für jede Fahrt Informationen zum Gleis oder Bussteig bereitzustellen. Die Angaben werden dabei in zwei getrennten Blöcken innerhalb der Datei **gleise** notiert.

7.9.1. Zeilenformate

Zeilenformat Zuordnung der Gleistexte:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–16	<i>INT32</i>	Fahrtnummer
18–23	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt
25–32	<i>#INT32</i>	Index der Gleistextinformation (vgl. Zeilenformat Typ 2)
34–37	<i>INT16</i>	optional: Zeit im Format HHMM (<2400)
39–44	<i>INT32</i>	optional: Verkehrstageschlüssel

Jeder Eintrag bezieht sich auf auf einen Halt einer bestimmten Fahrt oder einer Anzahl von Fahrten. Mit Hilfe eines lokalen Index wird auf die konkreten Gleistexte verwiesen (vgl. Zeilenformat Typ 2).

Die Angabe der Zeit ist dann notwendig, wenn ein Fahrzeug innerhalb *einer* Fahrt an der gleichen Haltestelle unterschiedliche Gleise belegt (z.B. Ankunft Gleis 3, Abfahrt Gleis 5). In diesem Fall kann anhand der Zeit der korrekte Halt identifiziert werden. Normalerweise bleibt das Zeitfeld leer.

Der Index in die Gleistextinformation lokal gültig, er muss daher nur innerhalb eines Bahnhofes eindeutig sein.

Der Verkehrstageschlüssel ist gewöhnlich 000000 (bzw. fehlt dann): Jedesmal wenn die Fahrt an der Haltestelle hält, wird dasselbe Gleis benutzt. Differieren die Gleise jedoch an unterschiedlichen Tagen (z.B. werktags Gleis 4, sonntags Gleis 2), muss der Datensatz mehrfach aufgenommen werden und anhand des Verkehrstageschlüssels ist die gültige Angabe zu identifizieren.

Zeilenformat Definition der Gleistexte:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–18	<i>#INT32</i>	Index der Gleistextinformation
20ff	<i>UTF-8</i>	Gleisbezeichnung, Abschnittsbezeichnung, Trennzeichen

In diesen Zeilen werden die konkreten Gleistexte definiert. Gleistexte können aus einer Gleisbezeichnung, einem Abschnittstext und einem Trennzeichen bestehen. Jede Zeile beginnt mit der Angabe einer Haltestellennummer und einer lokalen Indexangabe. Danach folgen Einträge der Form <Kennung Info>.

Zur Zeit sind folgende Kennungen vorgesehen:

Kennung Info

G	Gleisbezeichnung (UTF-8)
A	Abschnittsbezeichnung (UTF-8)
T	Trennzeichen (1 Zeichen, <i>TEXT</i>)

Beispiel:

```
008010338 000319 DB0074 #0000003      100201
008010338 000319 DB0074 #0000005      100202
008010338 003232 DB0011 #0000006      100203
008010338 *                #0000007
```

```
008010338 #0000003 G '3' A 'ABC' T '-'
008010338 #0000005 G '5'
008010338 #0000006 G '6' A 'A'
008010338 #0000007 G '7'
```

Erklärung:

Alle Gleisinformationen gelten für die Haltestelle 008010338 (Stralsund).

Der Zug 000319 (Fahrtnummer) DB0074 (Verwaltung der Fahrt) hält zu den Verkehrstagen 100201 an Gleis 3 in den Abschnitten ABC. Bei der Ausgabe ist als Trennzeichen zwischen Gleis- und Abschnittsbezeichnung ein '-' zu verwenden. Die vollständige Gleisbezeichnung lautet damit '3-ABC'. An den Verkehrstagen 100202 hält der Zug an Gleis 5. Der Zug 003232 / DB0011 hält an Verkehrstagen 100203 an Gleis 6 im Abschnitt A. Da kein Trennzeichen angegeben ist, lautet die korrekte Gleisbezeichnung '6A'. An allen Verkehrstagen halten in Stralsund alle (anderen) Züge am Gleis 7.

Bemerkung:

Standard-Gleise können immer nur für *alle* Verkehrstage definiert werden.

7.10. Sonderzüge [sonderzg]

Der Suchalgorithmus von *HAFAS* findet Verbindungen mit möglichst wenigen Umstiegen und schnelle Verbindungen. Das führt dazu, dass bspw. Verbindungen mit Entlastungszügen, die langsamer fahren als ihre Stammzüge oder sogar von ihnen überholt werden, nicht gefunden werden.

In der Datei **sonderzg** werden Fahrtpaare aus Stamm- und Entlastungsfahrten angegeben, die *HAFAS* benutzt, um geeignete Verbindungen mit Entlastungsfahrten zu ermitteln, wenn Verbindungen mit ihren Stammfahrten gefunden werden.

Zeilenformat Zuordnung von Entlastungsfahrten:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–6	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 1
8–13	<i>TEXT</i>	Verwaltung zu Fahrtnummer 1
15–20	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 2
22–27	<i>TEXT</i>	Verwaltung zu Fahrtnummer 2

Jede Zeile besteht aus jeweils einem Fahrtpaar, bei dem die Fahrten durch Verwaltungs- und Fahrtnummern angegeben werden.

Beispiel:

000001 80_____ 00002 81_____

Erklärung:

Der Zug 000001 der Verwaltung 80_____ ist ein Stammzug zum Entlastungszug 000002 81_____.

8. Umsteiginformationen

Grundsätzlich lassen sich in *HAFAS* pro Haltestelle mindestumsteigezeiten festlegen. Dies erfolgt über die Datei **umsteigb**.

Die Vorgabe einer Mindestumsteigezeit für eine Haltestelle ist oft zu allgemein. Deshalb bietet *HAFAS* verschiedene Möglichkeiten, die Umsteigezeiten genauer zu spezifizieren. Es ist möglich, Mindestumsteigezeiten für Umstiege zwischen zwei Verwaltungen, zwischen zwei Linien und zwischen zwei Fahrten anzugeben.

Die in den Rohdaten definierten Umsteigezeiten werden innerhalb *HAFAS* in der folgenden Reihenfolge berücksichtigt.

1. Fahrtpaarbezogene Umsteigezeiten (8.5)
2. Linienbezogene Umsteigezeiten an Haltestellen (8.3)
Aufsteigend nach Anzahl der Sternchen
3. Verwaltungsbezogene Umsteigezeiten an Haltestellen (8.2)
4. Haltestellenbezogene Umsteigezeiten (8.1)
5. Linienbezogene Umsteigezeiten (global) (8.3)
Aufsteigend nach Anzahl der Sternchen
6. Verwaltungsbezogene Umsteigezeiten (global) (8.2)
7. Standardumsteigezeit (8.1)

8.1. Haltestellenbezogene Umsteigezeiten [umsteigb]

Alle Umsteigevorgänge z.B. zwischen Fahrten benötigen Zeit. Daher muss eine globale Standardumsteigezeit festgelegt werden, die angibt, wieviel Zeit der Reisende für einen Umsteigevorgang braucht. Für die Standardumsteigezeit wird unterschieden nach Umsteigen zwischen IC und IC ¹ und nach Umsteigen zwischen anderen Gattungskombinationen. Individuelle Umsteigezeiten zwischen Verkehrslinien in komplexen Umsteigeanlagen werden durch Auflösung in Einzelhaltestellen und Verbindungen über Fußwege (Metakanten) oder durch die Definition von linienbezogenen Umsteigezeiten in der Datei **umsteig1** abgebildet. Abweichend von der Standardumsteigezeit kann für einzelne Haltestellen eine spezielle Umsteigezeit festgelegt werden, die z.B. den räumlichen Gegebenheiten der Haltestelle Rechnung trägt. Die erste Zeile der Datei enthält die Standardumsteigezeiten für alle Umsteigepunkte, für die im folgenden keine speziellen Umsteigezeiten gesetzt werden. Die erste Zeile muss vorhanden sein, alle anderen Zeilen sind optional.

Zeilenformat Haltestellenumstieg:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Die Nummer der Haltestelle
11–12	<i>INT16</i>	Umsteigezeit von IC auf IC (max. 60 Minuten)
14–15	<i>INT16</i>	Umsteigezeit zwischen allen anderen Gattungskombinationen
17ff	<i>UTF-8</i>	(optional) Klartext des Haltestellennamens

Bemerkung:

In die erste Zeile der Datei, die die Defaultwerte definiert, wird die Haltestellennummer 999999999 eingetragen.

Beispiel:

```
999999999 2 3 STANDARD
005800010 5 5 Basel SBB
```

¹Exakt ist dies die Umsteigezeit zwischen einer Fahrt der Produktklasse 0 oder 1 auf eine andere Fahrt der Produktklasse 0 oder 1 (s.a. die Datei **zugart**).

Erklärung:

An allen im folgenden nicht genannten Haltestellen beträgt die Mindestumsteigezeit für einen Umsteigevorgang IC-IC 2 Minuten. Für alle anderen Umsteigevorgänge beträgt die Mindestumsteigezeit 3 Minuten. In Basel SBB beträgt die Mindestumsteigezeit für alle Umsteigevorgänge 5 Minuten.

8.2. Umsteigezeiten zwischen Verwaltungen [umsteigv]

Umsteigezeiten zwischen Verwaltungen sind sinnvoll, wenn die Verwaltung einen Betrieb und ein Verkehrsmittel kodiert. Man kann diese Umsteigezeiten global definieren oder/und für einzelne Haltestellen.

Zeilenformat Verwaltungsumstieg:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer oder „@@@@@@@@@“
11–16	<i>TEXT</i>	Verwaltungsbezeichnung 1
18–23	<i>TEXT</i>	Verwaltungsbezeichnung 2
25–26	<i>INT16</i>	Mindestumsteigezeit zwischen den Verwaltungen
28ff	<i>UTF-8</i>	(optional) Haltestellenbezeichnung

Beispiel:

```
@@@@@@@@@@ 000101 000102 02
```

Erklärung:

Wird „@@@@@@@@@“ als Haltestellennummer benutzt, so gilt die Zeitangabe an allen Haltestellen, die nicht explizit aufgeführt worden sind. Zwischen Verwaltung 000101 und 000102 beträgt die generelle Umsteigezeit für alle Fahrten 2 Minuten.

8.3. Linien- und richtungsbezogene Umsteigezeiten [umsteigl]

In dieser Datei werden spezielle Umsteigezeiten für die Fahrten einer Linie und Richtung auf die Fahrten einer anderen Linie und Richtung an einer Haltestelle festgelegt. Es werden folgende Informationen benötigt:

- die Haltestellennummer
- die Verwaltungen
- die Verkehrsmittel
- die Liniennummer
- die Richtungsflags
- die Umsteigezeit

Darüber hinaus kann die Umsteigebeziehung als garantierter Umstieg markiert werden. Dies bewirkt, dass dieser Umstieg in der Verbindungssuche in *HAFAS* bevorzugt benutzt wird. Bei der Ausgabe einer Verbindung, in der ein solcher Umstieg vorkommt, kann dieser Umstieg als „garantiert“ markiert werden.

Zeilenformat Linien- und Richtungsumstieg:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–16	<i>TEXT</i>	Verwaltung 1
18–20	<i>TEXT</i>	Gattung 1
22–29	<i>#INT32</i>	Linien-Id 1 (Zubringer)(7-stellig)
31–31	<i>TEXT</i>	Richtung 1
33–38	<i>TEXT</i>	Verwaltung 2
40–42	<i>TEXT</i>	Gattung 2
44–51	<i>#INT32</i>	Linien-Id 2 (Abbringer)(7-stellig)
53–53	<i>TEXT</i>	Richtung 2
55–57	<i>INT16</i>	Umsteigezeit in Minuten
58–58	<i>TEXT</i>	Ausrufungszeichen („!“) als Markierung für einen garantierten Umstieg (optional)
60ff	<i>UTF-8</i>	Haltestellenname (optional für die Lesbarkeit)

Für einfache Linien (ohne Eintrag in Datei **linie**) wird statt der Linien-Id der String des Liniennamens (8-stellig, *UTF-8*) angegeben.

Anstelle einer Haltestellennummer kann @@@@ angegeben werden, dann gilt der Eintrag für alle Haltestellen, für die kein eigener Eintrag existiert. Die Einträge in einem Quadrupel aus Verwaltung, Verkehrsmittel, Linien-ID und Richtungsflag können von hinten mit dem Platzhalter * aufgefüllt werden. Wird anstelle eines Richtungsflags ein * angegeben, so gilt der Eintrag für alle Richtungen der entsprechenden Linie. Werden anstelle der Liniennummer und des Richtungsflags Sterne angegeben, so können an den entsprechenden Haltestellen quasi Umsteigezeiten zwischen Verkehrsmitteln definiert werden. Werden nur noch Verwaltungen angegeben, so entsprechen die Einträge denen der **umsteigv**, sie sind obligatorisch.

Für jede Fahrt gilt an jeder Haltestelle, an der mehrere einander widersprechende Umsteigezeiten definiert sind, der Eintrag mit den wenigsten Platzhaltern. Außerdem gilt ein Eintrag, der für alle Haltestellen angegeben wurde, für einen Umstieg an einer Haltestelle nur, wenn kein passender Eintrag (auch mit mehr Platzhaltern) für diese Haltestelle existiert.

Grundsätzlich können in einer Zeile Quadrupel mit unterschiedlich vielen Platzhaltern stehen. Dabei muss allerdings darauf geachtet werden, dass keine unlösbaren Mehrdeutigkeiten entstehen.

Beispiel:

```
008004440 000001 U-B #0003079 1 000002 S-B #0003189 2 002 Flittstadt
```

Erklärung:

An der Haltestelle Flittstadt beträgt die Umsteigezeit zwischen Fahrten der Verwaltung 000001, der Gattung U-B, der Linie mit ID 0003079 in Richtung „1“ auf Fahrten der Verwaltung 000002, der Gattung S-B, der Linie mit ID 0003189 in Richtung „2“ 2 Minuten.

Beispiel:

```
@@@@@@@@ 000001 * * * 000002 * * * 002 Flittstadt
```

Erklärung:

Dieser Eintrag entspricht dem Beispiel für die Datei **umsteigv**.

Beispiel:

```
008004440 000001 U-B * * 000002 S-B #0003189 * 002 Flittstadt
008004440 000001 U-B #0003079 * 000002 S-B * * 003 Flittstadt
```

Erklärung:

Diese Einträge sind widersprüchlich. Es ist nicht klar, welche Zeit zwischen den Linien #0003079 und #0003189 gilt. Solche Einträge sollten vermieden oder durch einen zusätzlichen Eintrag geklärt werden:

Beispiel:

```
008004440 000001 U-B #0003079 * 000002 S-B #0003189 * 002 Flittstadt
```

8.4. Garantierte Übergänge für Linien [umstfw1]

Analog zu den linien- und richtungsbezogenen Umsteigezeiten (Abschnitt 8.3) können Übergänge definiert werden, die nur zwischen bestimmten Linien benutzt werden dürfen. Voraussetzung ist, dass ein solcher garantierter oder definierter Übergang in der Datei **metabhf** definiert und mit einer eindeutigen Nummer für garantierte bzw. definierte Übergänge versehen wurde (siehe Abschnitt 6.10.1.6 bzw. 6.10.1.7). Ein garantierter Übergang wird während der Verbindungssuche in **HAFAS** bevorzugt verwendet.

Zeilenformat Garantierter Linienübergang:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	<i>INT32</i>	Nummer des garantierten oder definierten Übergangs
9–14	<i>TEXT</i>	Verwaltung 1
16–18	<i>TEXT</i>	Gattung 1
20–27	<i>#INT32</i>	Linien-ID 1
29–29	<i>TEXT</i>	Richtung 1
31–36	<i>TEXT</i>	Verwaltung 2
38–40	<i>TEXT</i>	Gattung 2
42–49	<i>#INT32</i>	Linien-ID 2
51–51	<i>TEXT</i>	Richtung 2

Für einfache Linien (ohne Eintrag in Datei **linie**) wird statt der Linien-ID der String des Liniennamens (8-stellig, *UTF-8*) angegeben.

Beispiel:

```
1234567 000001 U-B #0003079 1 000002 S-B #0003189 2
```

Erklärung:

Von Fahrten der Verwaltung 000001, der Gattung U-B, der Linie mit ID 0003079 in Richtung „1“ auf Fahrten der Verwaltung 000002, der Gattung S-B, der Linie mit ID 0003189 in Richtung „2“ darf der garantierte Übergang mit Nummer 1234567 benutzt werden.

Beispiel:

```
7654321 000001 * * * 000002 * * *
```

Erklärung:

Von Fahrten der Verwaltung 000001 auf Fahrten der Verwaltung 000002 darf der garantierte Übergang mit Nummer 7654321 benutzt werden.

8.5. Fahrtpaarbezogene Umsteigezeiten [umsteigz]

Wenn zwei Fahrten am gleichen Bahnsteig/Mast halten, wird die Mindestumsteigezeit, die für diese Haltestelle gilt, in der Regel unterschritten. Mit einem Eintrag in der **umsteigz**-Datei erreicht man, dass die Umsteigemöglichkeit vom Programm trotzdem erkannt wird. Durch Einträge in dieser Datei können garantierte Zubringer- oder Abbringerfahrten abgebildet werden. Es werden folgende Informationen benötigt:

- Haltestellennummer
- Identifikation der ersten Fahrt (Fahrtnummer und Verwaltung)
- Identifikation der zweiten Fahrt (Fahrtnummer und Verwaltung)
- Umsteigezeit in Minuten
- Haltestellenname zur besseren Lesbarkeit

Zeilenformat Fahrtenumstieg:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–16	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 1 (6-stellig)
18–23	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt 1
25–30	<i>INT32</i>	Fahrtnummer 2
32–37	<i>TEXT</i>	Verwaltung für Fahrt 2
39–41	<i>INT16</i>	Umsteigezeit in Minuten
42–42	<i>TEXT</i>	Ausrufungszeichen („!“) als Markierung für einen garantierten Umstieg (optional)
44–49	<i>INT32</i>	Verkehrstagebitfeldnummer (optional)
51ff	<i>UTF-8</i>	Haltestellenname (optional für die Lesbarkeit)

Die Markierung der Umsteigebeziehung als garantierter Umstieg bewirkt, dass in der Verbindungssuche in *HAFAS* dieser Umstieg bevorzugt benutzt wird. Bei der Ausgabe einer Verbindung, in der ein solcher Umstieg vorkommt, kann dieser Umstieg als „garantiert“ markiert werden.

Die Verkehrstage beziehen sich dabei immer auf die Abfahrt des Abbringers am Abbringerhalt.

Beispiel:

008002010 003079 80_____ 003189 80_____ 002 0000001 Flieden

Erklärung:

An der Haltestelle Flieden beträgt die Umsteigezeit zwischen Fahrt 003079 der Verwaltung 80_____ und Fahrt 003189 der Verwaltung 80_____ 2 Minuten an allen Tagen, die im Verkehrstagebitfeld 0000001 angegeben sind. Dies gilt unabhängig von der Zeit, die in der Datei für die haltestellenbezogenen Umsteigezeiten definiert ist.

Unter der Annahme dass der Verkehrstageschlüssel 000001 bedeutet 'montags' gilt die Umsteigezeit für die Fahrt 003189 (Verwaltung 80_____) die montags in Flieden abfährt, also beispielsweise für eine Fahrt mit Verkehrstag Montag, Abfahrt in Flieden um 0:32 Uhr, ebenso für eine Fahrt mit Verkehrstag Sonntag, Abfahrt um 24:32 Uhr in Flieden. Demgegenüber fällt eine Fahrt mit Verkehrstag Montag und einer Abfahrtszeit um 24:32 Uhr in Flieden nicht unter die Regelung, da deren reale Abfahrt dort erst am Dienstag stattfindet.

Man kann diese Zeile weiterhin benutzen, um folgende Informationen alternativ zu verschlüsseln:

- Umstieg erlaubt: Ist die fahrplanmäßige Differenz zwischen Ankunft der Fahrt 003079 und Abfahrt der Fahrt 003189 größer oder gleich zwei Minuten, so ist der Umstieg gestattet.
- Umstieg nicht erlaubt:
Ist die fahrplanmäßige Differenz kleiner als zwei Minuten, wird ein Umstieg nicht stattfinden. Es ist also möglich, den Übergang zwischen zwei Fahrten zu sperren.

8.6. Garantierte Übergänge für Fahrten [umstfwz]

Analog zu den Umsteigezeiten für Fahrten (Abschnitt 8.5) können Übergänge definiert werden, die nur zwischen bestimmten Fahrten benutzt werden dürfen. Voraussetzung ist, dass ein solcher garantierter oder definierter Übergang in der Datei **metabhf** definiert und mit einer eindeutigen Nummer für garantierte bzw. definierte Übergänge versehen wurde (siehe Abschnitt 6.10.1.6 bzw. 6.10.1.7). Ein garantierter Übergang wird während der Verbindungssuche in **HAFAS** bevorzugt verwendet.

Zeilenformat Garantierter Fahrtenübergang:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–7	INT32	Nummer des garantierten oder definierten Übergangs
9–14	INT32	Fahrtnummer 1 (6-stellig)
16–21	TEXT	Verwaltung für Fahrt 1
23–28	INT32	Fahrtnummer 2
30–35	TEXT	Verwaltung für Fahrt 2

Beispiel:

1234567 003079 80____ 003189 80____

Erklärung:

Von Fahrt 003079 der Verwaltung 80____ auf Fahrt 003189 der Verwaltung 80____ darf der garantierte Übergang mit Nummer 1234567 benutzt werden.

8.7. Wartezeiten bei Umstiegen [umsteigw]**8.7.1. Definition von Wartezeiten**

Es werden drei Typen von Wartezeiten unterschieden: (i) Haltestellenwartezeiten, die für alle Fahrten gelten, die eine bestimmte Haltestelle berühren, (ii) spezifische Wartezeiten zwischen einzelnen Fahrten an bestimmten Haltestellen und (iii) Wartezeiten, die für alle Fahrten bestimmter Linien an einer bestimmten Haltestelle gelten. Für alle drei Typen können sowohl maximale als auch garantierte Wartezeiten definiert werden.

Zeilenformat Wartezeit an einer Haltestelle:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	TEXT	Haltestellensnummer oder Text "@@@@@@@@@"
11–11	TEXT	Anschlusspriorität (optional) (A:garantiert, B:gesichert, C:überwacht, *: wenn nicht gewünscht)
13–15	INT16	Garantierte Wartezeit in Minuten
17–19	INT16	Maximale Wartezeit in Minuten
21–26	INT16	Bitfeldnummer die die Gültigkeitsperiode des Eintrages beschreibt

Ein Haltestellenwartezeiteintrag ordnet einer Haltestelle Zeiten für eine maximale und garantiert Wartezeit zu, die für alle Fahrten an dieser Haltstelle gelten. Zusätzlich kann ein allgemeingültiger Eintrag für alle Haltestellen, die nicht konkreter beschrieben sind, angegeben werden.

Beispiel:

```
@@@@@@@@@@ C 005 005 000000  
008000152 A 005 010 000000
```

Erklärung:

Ein garantierte und eine maximale Wartezeit von 5min gilt mit Priorität C für alle Fahrten an allen Haltestellen. Diese Information gilt täglich. Für die Haltestelle 008000152 gilt täglich eine garantierte Wartezeit von 5min und eine maximale Wartezeit von 10 min an allen Tagen mit Priorität A.

Zeilenformat Wartezeit zwischen zwei Fahrten:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	INT32	Haltestellennummer
11–16	INT32	Fahrtnummer 1 (Zubringer)(6-stellig)
18–23	TEXT	Verwaltung für Fahrt 1
25–33	INT32	Haltestellennummer
35–40	INT32	Fahrtnummer 2 (Abbringer)
42–47	TEXT	Verwaltung für Fahrt 2
49–49	TEXT	Anschlusspriorität (optional) (A:garantiert, B:gesichert, C:überwacht)
51–53	INT16	Garantierter Wartezeitraum in Minuten
55–57	INT16	Maximaler Wartezeitraum in Minuten
59–64	INT16	Verkehrstagebitfeldnummer

Angegeben werden können garantierte und maximale Wartezeiten von einer Abbringerfahrt auf ihre Zubringerfahrten. Die Angaben beinhalten Haltestellen, Fahrtnummern, Verwaltungen, Verkehrstage, die jeweiligen Zeitangaben sowie eine Anschlusspriorität.

Die Verkehrstage beziehen sich dabei immer auf die Abfahrt des Abbringers am Abbringerhalt.

Beispiel:

```
008000128 003079 80_____ 008000152 003189 80_____ A 015 020 000001
```

Erklärung:

Die Fahrt 003189 wartet am Halt 008000152 garantiert 15 Minuten aber maximal 20 Minuten auf die Fahrt 003079 welche am Halt 008000128 ankommt. Der Anschluss wird in jedem Falle gewährleistet. Diese Regel gilt am Verkehrstagsschlüssel 000001 und für die Verwaltung 80_____

Unter der Annahme dass der Verkehrstageschlüssel 000001 bedeutet 'montags' gilt die Wartezeit für die Fahrt 003189 (Verwaltung 80_____) die montags am Halt 8000152 abfährt, also beispielsweise für eine Fahrt mit Verkehrstag Montag, Abfahrt am Halt 8000152 um 0:32 Uhr, ebenso für eine Fahrt mit Verkehrstag Sonntag, Abfahrt um 24:32 Uhr am Halt 8000152. Demgegenüber fällt eine Fahrt mit Verkehrstag Montag und einer Abfahrtszeit um 24:32 Uhr am Halt 8000152 nicht unter die Regelung, da deren reale Abfahrt dort erst am Dienstag stattfindet.

Zeilenformat Wartezeit zwischen zwei Linien:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer 1
11–18	<i>#INT32</i>	Linien-Id 1 (Zubringer)(7-stellig)
20–20	<i>TEXT</i>	Richtungsflag 1
22–30	<i>INT32</i>	Haltestellennummer 2
32–39	<i>#INT32</i>	Linien-Id 2 (Abbringer)
41–41	<i>TEXT</i>	Richtungsflag 2
43–43	<i>TEXT</i>	Anschlusspriorität (optional) (A:garantiert, B:gesichert, C:überwacht)
45–47	<i>INT16</i>	garantierter Wartezeitraum in Minuten
49–51	<i>INT16</i>	Maximaler Wartezeitraum in Minuten
53–55	<i>INT16</i>	Maximaler zeitlicher Abstand zwischen zwei Zügen in Minuten
57–62	<i>INT16</i>	Verkehrstagebitfeldnummer
64–67	<i>INT16</i>	Start Wartezeitintervall (optional)
69–72	<i>INT16</i>	Ende Wartezeitintervall (optional)

Die Angabe der Daten erfolgt analog zu den Wartezeiten bei Zügen. Benötigt wird jeweils ein Tripel (Haltestellennummer, Liniennummer, Richtungsflag) fuer den Zu- und den Abbringer. Die Liniennummer ist mit vorangestelltem '#' anzugeben. Wird anstatt eines Richtungsflags ein '*' angegeben, so gilt die Warteregel für alle Richtungen der entsprechenden Linie. Optional kann die Anschlusspriorität fuer diese Warteregel angegeben werden. Der Wartezeitraum wird definiert durch die Angabe der garantierten und der maximalen Wartezeit (angegeben in min). Es muss zusätzlich defniert werden, wie lange der Abbringer einer Linie maximal auf den Zubringer der anderen Linie warten darf. Über die Verkehrstagebitfeldnummer wird definiert, an welchen Tagen die Warteregel gelten soll. Optional kann diese Datierung durch die Angabe von Zeitintervallen präzisiert werden, in denen für einen Verkehrstag unterschiedliche Wartezeiten in verschiedenen Zeitintervallen gelten können. Der Anfang des Wartezeitintervalls liegt zwischen 0:00 Uhr und 24:00 Uhr, wohingegen das Ende des Wartezeitintervalls nach 24:00 Uhr liegen darf. Letztere Uhrzeit ist als Wert zwischen 2401 und 4759 anzugeben.

Beispiel:

```
001000002 #0001234 1 001000004 #0004321 0 A 005 007 020 000000 0700 0900
001000002 #0001234 1 001000004 #0004321 0 A 008 012 020 000000 2200 2300
```

Erklärung:

Züge der Linie 0004321 warten an der Haltestelle 001000004 täglich auf Züge der Linie 0001234, welche am Halt 001000002 ankommen. Von morgens 07:00 Uhr bis 09:00 Uhr beträgt die garantierte Wartezeit 5 min und die maximale Wartezeit 7 min - zwischen 22:00 Uhr und 23:00 Uhr wird garantiert 8 min und maximal 12 min gewartet.

9. Realgraph

HAFAS erlaubt die Definition von geographischen bzw. schematischen Streckennetzen (bspw. Liniennetzplan), die über die Detaillierung der Haltestellen hinausgehen. Diese Streckennetze können vor allem für Visualisierungszwecke verwendet werden. Neben der klassischen Kartenansicht einer Verbindung ist auch eine animierte Ansicht der Fahrtbewegungen in einem Verkehrsnetz mit Hilfe von Realgraph-Informationen möglich.

Dazu können zusätzliche Punkte im Streckennetz (*Streckenpunkte*), die keine Haltestellen sind, sowie Verbindungen zwischen diesen Punkten definiert werden.

Zu einer Realgraphdefinition gehören fünf Typen von Dateien:

streckenpt Definition der Streckenpunkte. Die Streckenpunkte bilden die Basis für die Definition von Realgraphnetzen und verfügen jeweils über exakt vorgegebene Koordinaten. Wenn der Realgraph für eine geographische Darstellung verwendet werden soll, handelt es sich hierbei in aller Regel um Geo-Koordinaten, die eine exakte Verortung der definierten Punkte in georeferenzierbaren Karten ermöglichen. Darüber hinaus sind allerdings auch Streckennetze definierbar, die nicht an einer klassischen Kartenansicht orientiert sein sollen (bspw. schemantische Streckenpläne, vergleiche Graphen im Realgraph).

kanten Definition der Kanten zwischen den Punkten in **streckenpt**. Diese Kanten stellen die eingezeichneten Strecken in der Kartenansicht dar. Eine Fahrt im Realgraph bewegt sich immer entlang eines Pfades von Realgraph-Kanten.

fahrtzuordng Zuordnung von Fahrten bzw. Fußwegen zu bestimmten Kanten/Streckenpunkten im Realgraph. Grundsätzlich wird die gewählte Fahrtstrecke einer Fahrt über den kürzesten Weg zwischen ihren Haltestellen gewählt. Weicht ein konkreter Fahrtverlauf von dieser Route ab, kann über die Datei FAHRTZUORD sicher gestellt werden, dass der gewünschte Realgraph-Weg gewählt wird.

rgrattr Definition von Realgraph-spezifischen Attributen, welche Streckenpunkte oder Kanten näher charakterisieren können.

rgranno Definition von Realgraph-spezifischen Annotationen, die bestimmten Wegen (Pfaden) zugeordnet werden können.

Es können mehrere Streckennetze einem Fahrplandatenbestand zugeordnet werden, wobei sich diese sowohl in den Punktemengen, in der Gestaltung der Kanten oder lediglich in den hinterlegten Koordinaten voneinander unterscheiden können. Zur hierarchischen Untergliederung der Realgraph-Daten werden die Konzepte *Graph*, *Teilgraph* und *Sicht* unterstützt.

9.1. Hierarchisches Datenmodell

9.1.1. Beschreibung

Eine Realgraphdefinition wird als Menge von Graphen verstanden. Diese können komplett voneinander unabhängig sein oder aber auch Eigenschaften teilen. Alle weiteren Definitionen beziehen sich stets auf einen konkreten Graphen.

Ein *Graph* bezeichnet eine in sich abgeschlossene Menge von Streckenpunkten und Kanten zwischen diesen Punkten innerhalb einer Realgraph-Definition.

In *HAFAS* werden Graphen mit Namen gekennzeichnet, wobei der sogenannte Default/Standard-Graph auch ohne Namen existieren kann. Jede Realgraph-Rohdatei kann Informationen zu mehreren Graphen enthalten. Wird am Anfang einer Datei kein Graph explizit angegeben, so wird für diese Datei zunächst der Standard-Graph angenommen.

Werden mehr als nur der Standard-Graph definiert, so muss in jeder Realgraphdatei ersichtlich sein, zu welchem Graphen die Informationen in der betreffenden Datei gehören.

Weitere Graphen (im weiteren Text auch *Zusatzgraphen* genannt) können vom Standard-Graph Eigenschaften (bspw. bestimmte Punkte, Kanten oder das verwendete Koordinatensystem) übernehmen oder aber komplett unabhängig definiert werden.

Jeder Graph kann in verschiedene *Teilgraphen* feiner gegliedert werden. Alle Teilgraphen eines konkreten Graphen nutzen gemeinsam dessen Kanten und Streckenpunkte. Jedem Teilgraphen ist dabei eine Untermenge an Streckenpunkten und Kanten zugeordnet. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn beispielsweise mehrere (meist räumlich getrennte) Verkehrsnetze beschrieben werden sollen, die sich auf die gleiche Grundmenge von Haltestellen und Streckenpunkten beziehen. Jedem Graphen können mehrere Teilgraphen zugeordnet sein wobei eine Definition von Teilgraphen nicht verpflichtend ist.

Zu einem Graphen bzw. Teilgraphen können *Sichten* definiert werden. Jede Sicht bezieht sich dabei auf die gleiche Menge von Streckenpunkten, die dem Graphen oder Teilgraphen zugeordnet ist. Sichten ermöglichen es, verschiedene Darstellungsformen für die gleichen Realweltobjekte anzubieten. Dazu kann in jeder Sicht ein neues Koordinatensystem für die Streckenpunkte die dem Graphen/Teilgraphen zugeordnet sind, definiert werden.

Jeder Graph kann über weitere Eigenschaften verfügen. Derzeit können eine Kategorie, eine Region und ein Dateiname (z.B. für ein Bild) als mögliche Eigenschaften einem Graph zugeordnet werden.

Die konkrete Implementation und Zuordnung der Graphen, Teilgraphen und Sichten erfolgt in den zugeordneten Dateien der Basiselemente (i.d.R. Dateien **streckenpt** bzw. **kanten**).

9.1.2. Szenarien

Anhand von drei Szenarien soll beispielhaft erläutert werden, wie die voran eingeführten Konzepte verwendet werden können und anhand welcher Parameter Designentscheidungen getroffen werden können. Jedes Szenario betont dabei einen Aspekt, in praktischen Umsetzungen sind jedoch alle Paradigmen kombinierbar.

Szenario 1: Netzpläne

In diesem Szenario sollen zwei Netzpläne eines Verkehrsraumes (beispielsweise eines Verkehrsverbundes) vom Realgraph unterstützt werden: eine geographische Darstellung und eine schematische Darstellung. Charakteristisch für schematische Darstellungen ist die Abstraktion und Vereinfachung von komplexen Realweltnetzen. Technisch ausgedrückt: Ein schematisches Netz benötigt eine andere Menge von Streckenpunkten und damit auch andere Kanten als eine geographische Darstellung. Als Beispiel sei eine Streckenverzweigung zweier Linien gewählt. Bei der geographischen Darstellung wird in aller Regel der Abzweigpunkt $Abzw_{geo}$ räumlich getrennt von der Verkehrsstation Bf_{geo} verortet sein. In der schematischen Darstellung wird die Information der genauen räumlichen Lage des Abzweiges nicht benötigt. Stattdessen soll für den Benutzer leicht ersichtlich sein, an welchem Bahnhof die Linienverzweigung stattfindet, um die Reiseplanung zu erleichtern. Für die Darstellung wird daher nur ein einzelner Streckenpunkt Bf_{schema} benötigt. Auf der Ebene der Realgraphkanten wird für eine korrekte geographische Darstellung eine Kante $(Bf_{geo}, Abzw_{geo})$ benötigt, diese Kante entfällt bei schematischer Darstellung vollständig. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei diesem Szenario in beiden Darstellungen unterschiedliche Streckenpunkt- und Kantenmengen definiert werden. Liegt eine derartige Situation vor, empfiehlt sich eine Unterteilung des Realgraphen in mehrere *Graphen*. Jeder Graph kann eine vollständig disjunkte Menge von Streckenpunkten und Kanten definieren.

Szenario 2: Teilnetze

In diesem Szenario soll der Schwerpunkt auf die Lokalisierung eines großen Datenbestandes gelegt werden. Beispielsweise könnte ein Realgraph alle schematischen Liniennetzpläne Deutschlands enthalten. Viele Anfragen beziehen sich allerdings nur auf einzelne Netzpläne, daher ist es sinnvoll, diese räumlich zu unterteilen. So könnte beispielsweise ein Teilnetz eine schematische Karte des Verkehrsraums Berlin-Brandenburg abbilden. Da dieses Teilnetz eine echte Untermenge aller Netzpläne ist, sind keine separaten Definitionen von spezifischen Streckenpunkten bzw. Kanten erforderlich um es im Realgraph umzusetzen. Es kann daher als *Teilgraph* definiert werden.

Szenario 3: Ansichten von Bahnhofsplänen

Neben den oben genannten Unterteilungen kann es auch erforderlich sein, dass bestimmte Pläne in unterschiedlichen Ansichten präsentiert werden sollen. Dies ist beispielsweise für Bahnhofspläne häufig erforderlich. Zu deren Speicherung bietet sich ein Graph an, der ausschließlich Bahnhofspläne enthält. Diese sind analog zum Szenario 2 räumlich in Teilgraphen untergliedert, wobei hier ein Bahnhofspan einen Teilgraphen bildet. Oftmals sind in einem derartigen Szenario allerdings zusätzlich mehrere verschiedene Pläne zu einem einzigen Objekt gewünscht, die durch eine geeignete räumliche Perspektive bestimmte Aspekte eines Gesamtobjektes betonen. Beispielsweise ist eine Draufsicht auf einen Bahnhof sinnvoll, um die Lage der einzelnen Abfahrtsgleise zueinander zu erkennen. Zur Unterscheidung der einzelnen Infrastruktureinrichtungen der Station, die sich auf verschiedenen Ebenen befinden, ist wiederum eine andere Perspektive sinnvoll. Gemeinhin ist diesen Darstellungen allerdings, dass sie die gleichen Realweltobjekte, also in der Terminologie des Realgraphen ausgedrückt, die gleichen Punkte- und Kantenmengen betrachten, diese lediglich unterschiedlich in der Darstellung angeordnet werden. Für die Umsetzung eines derartigen Szenarios bietet sich das Konzept der *Sicht* im Realgraphen an.

9.1.3. Spezifikation von Graphen

Die Definitionen in einem jeden Realgraph (mit Ausnahme der Realgraph-globalen Datei **rgrattr**) beziehen sich grundsätzlich auf einen bestimmten Graphen. Dieser kann explizit angegeben werden durch eine Graphdefinitionszeile. Wird keine Graphdefinitionszeile angegeben, werden alle Informationen der jeweiligen Datei dem Standard-Graph zugeordnet. Weiterhin können einzelnen Graphen weitere Eigenschaften zugeordnet werden. Diese Definitionen erfolgen in einer Kanten-Definitionsdatei.

Ein Graph wird mit einer **Y*-Zeile eingeleitet. Alle folgenden Definitionen bis zur nächstfolgenden **Y*-Zeile gelten für den in **Y*-Zeile bezeichneten Graph. **Y*-Zeilen können gruppiert werden, indem mehrere derartige Zeilen direkt hintereinander notiert werden, von denen jede einen konkreten Graph beschreibt. Eine derartige Gruppe von **Y*-Zeilen nennen wir **Y-Block*. Die folgenden Definitionen (bspw. Streckenpunkte) beziehen sich dann auf alle im **Y-Block* aufgeführten Graphen.

Zeilenformat Definition eines Graphen:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*Y</i>
4–4	TEXT	Typ des Graphen, Wertebereich: + Standard-Graph; S Zusatzgraph / System; E Zusatzgraph / Extended; G Zusatzgraph / Geographical; P Zusatzgraph / Planar; R Zusatzgraph / Raw
6–13	TEXT	Name des Graphen, kann bei Standard-Graph entfallen

Das Verhalten des Graphen wird insbesondere durch seinen Typ festgelegt. Folgende Werte sind möglich.

Standard (+) : Mit diesem Typ wird der Standard-Graph gekennzeichnet. Dieser verwendet grundsätzlich alle Haltestellen und deren Koordinaten wie angegeben. Streckenpunkte erweitern die Haltestellenmenge.

Zusatzgraph/System (S) : Das übergeordnete Haltestellen-Koordinatensystem wird verwendet wie beim Standard-Graph, allerdings wird für jede Haltestelle, die im entsprechenden Graphen benutzt werden soll, eine explizite Definition eines Streckenpunktes erwartet. Die Koordinateninformationen aus der Haltestellenkoordinatendatei wird ignoriert.

Zusatzgraph/Extended(E) : Dieser Graph verhält sich wie der Standard-graph, d.h. das benutzte Koordinatensystem und die einzelnen Koordinaten der Haltestellen werden aus der originären Haltestellenkoordinatendatei übernommen.

Zusatzgraph/Geographical (G) : Dieser Graph ignoriert alle Angaben aus dem Standard-Graphen und alle Koordinateninformationen der Haltestellen. Jeder zu benutzende Punkt muss explizit definiert werden. Das Koordinatensystem ist geographisch.

Zusatzgraph/Planar (P) : Dieser Graph ignoriert alle Angaben aus dem Standard-Graphen und alle Koordinateninformationen der Haltestellen. Jeder zu benutzende Punkt muss explizit definiert werden. Das Koordinatensystem ist planar.

Zusatzgraph/Raw (R) : Dieser Graph ignoriert alle Angaben aus dem Standard-Graphen und alle Koordinateninformationen der Haltestellen. Jeder zu benutzende Punkt muss explizit definiert werden. Das Koordinatensystem ist frei (roh), die Semantik der Koordinaten ist vom Anwendungsszenario abhängig.

Beispiel:

*Y +

Erklärung:

Es folgen Definitionen zum Standard-Graphen.

Beispiel:

*Y + STANDARD

Erklärung:

Es folgen Definitionen zum Standard-Graphen. Der Name des Graphen ist STANDARD.

Beispiel:

*Y G GRAPH1

Erklärung:

Es folgen Definitionen zu einem Zusatzgraphen mit geographischem Koordinatensystem. Dieser Graph ist komplett unabhängig von Haltestellenkoordinaten und anderen Realgraph-Definition im Standard-Graph. Der Name des Zusatzgraphen ist GRAPH1.

Beispiel:

*Y +
*Y G GRAPH1

Erklärung:

Die folgenden Definitionen beziehen sich auf den Standard-Graphen und auf einen Zusatzgraphen mit geographischem Koordinatensystem. Der Name des Zusatzgraphen ist GRAPH1.

9.2. Streckenpunkte [**streckenpt**]

Diese Datei enthält Punkte im Streckennetz, die keine Haltestellen sind, sowie zusätzliche Realgraph-Informationen zu Haltestellen. Jede Streckenpunktdefinition bezieht sich auf einen konkreten Graphen. Dieser kann in der Streckenpunkt-Datei mit Hilfe einer vorangestellten *Y-Zeile explizit zugewiesen werden (siehe Abschnitt [9.1.3](#)). Wenn keine Graph-Zuweisungen vorgenommen werden, beziehen sich alle Streckenpunkte auf den Standard-Graphen welcher implizit immer vorhanden ist.

Innerhalb der Datei [**streckenpt**] ist zudem eine Hierarchisierung der mit Hilfe der voran eingeführten Strukturen *Teilgraph* und *Sicht* möglich. So kann jeder Streckenpunkt einer oder mehreren Teilgraphen und einer bzw. mehreren Sichten zugeordnet werden und in diesen jeweils unterschiedliche Koordinaten aufweisen.

9.2.1. Definition von Streckenpunkten

Zeilenformat Definition:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>TEXT</i>	Streckenpunkt-Kurzbezeichner oder externe Haltestellennummer
11–20	<i>FLOAT</i>	x-Koordinate (bei Roh-Koordinaten werden Nachkommastellen ignoriert)
22–31	<i>FLOAT</i>	y-Koordinate (bei Roh-Koordinaten werden Nachkommastellen ignoriert)
33–37	<i>INT16</i>	z-Koordinate (optional)
39–88	<i>UTF-8</i>	Streckenpunktbezeichner oder Haltestellenname (optional und nur für Definitionen im Standardkoordinatensystem)

Streckenpunkt-Kurzbezeichner dürfen nicht mit vorhandenen Haltestellennummern übereinstimmen, wenn ein eigenständiger Streckenpunkt definiert werden soll. Wird stattdessen eine Haltestellennummer aufgeführt, so werden die entsprechenden Haltestellenkoordinaten gemäß **bfkoord** im Realgraph überschrieben.

Die Koordinaten von Haltestellen dürfen sich von denen aus der Haltestellen-Koordinatendatei **bfkoord** unterscheiden. Das Hinzufügen von Haltestellen zur Streckenpunkte-Datei ist optional.

Eine Streckenpunktdefinition innerhalb eines Teilgraphen dient ausschließlich der Zuordnung von zusätzlichen Koordinaten zu einem bereits definierten Streckenpunkt. Daher ist in diesem Fall das Vorhandensein des entsprechenden Streckenpunktes vor Definition des Teilgraphen zwingend erforderlich. Ebenso ist aus diesem Grunde keine zusätzliche Namensangabe zum Streckenpunkt innerhalb der Definition im Teilgraph möglich.

Beispiel:

```
00WEICHE1 9.71451865 46.6531972 100 Weiche 1
```

9.2.2. Streckenpunkt-Eigenschaften (optional)**Zeilenformat *A:**

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*A
4–5	TEXT	Attributcode
7–12	INT32	Verkehrstageschlüssel (optional)

Eine *A-Zeile ordnet einem Streckenpunkt ein Realgraphattribut zu. Realgraphattribute werden im Abschnitt 9.5 beschrieben. Ein Streckenpunkt kann mehrere Attribute haben. Der Attributcode darf keine Leerraum-Zeichen enthalten (z.B. Leerzeichen, Tabulatoren).

Beispiel:

```
00POINT01 9.71451865 46.6531972 100 Point 1
*A ab 000001
```

Erklärung:

Im Beispiel wird ein Streckenpunkt 00POINT01 definiert, welcher die Realgraphattribut *ab* hat.

Zeilenformat */:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*/
4–5	TEXT	Infotext-Code
7–15	INT32	Infotext-Nummer

Eine */-Zeile ordnet einem Streckenpunkt einen Realgraph-Infotext zu. Infotexte werden im Abschnitt 5.6 beschrieben. Ein Streckenpunkt kann mehrere Infotexte haben. Der Infotext-Code darf keine Leerraum-Zeichen enthalten (z.B. Leerzeichen, Tabulatoren). Der Infotext-Code dient der Klassifikation oder Gruppierung von Infotexten. Infotext-Codes, die aus zwei Großbuchstaben bestehen, haben eine definierte Bedeutung. Alle anderen Infotext-Codes können ohne Einschränkungen benutzt werden.

Beispiel:

```
00POINT01 9.71451865 46.6531972 100 Point 1
*I bc 123456780
*I cd 123456781
008000152 9.742022 52.377192 55 Hannover Hbf
*I AB 123456782
```

Erklärung:

Im Beispiel wird ein Streckenpunkt 00POINT01 definiert, welcher die Realgraph-Infotexte 123456780 und 123456781 hat. Der Realgraph-Infotext 123456782 wird der Haltestelle 008000152 zugeordnet.

Zeilenformat *M:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*M
4ff	TEXT	Liste von Streckenpunkt-Markierungen

Eine *M-Zeile enthält eine Liste von Streckenpunkt-Markierungen. Streckenpunkt-Markierungen können als Flags für Realgraph-Streckenpunkte verstanden werden. Eine Streckenpunkt-Markierung besteht aus einem einzelnen Nicht-Leerraum-Zeichen. Großbuchstaben haben eine definierte Bedeutung. Alle anderen Nicht-Leerraum-Zeichen können ohne Einschränkungen benutzt werden. Die Interpretation der Zeichen wird nicht in den Rohdaten hinterlegt. Sie erfolgt durch HAFAS.

Zu jedem Streckenpunkt darf es höchstens eine *M-Zeile geben.

Beispiel:

```
00POINT01 9.71451865 46.6531972 100 Point 1
*M abE12
```

Erklärung:

Im Beispiel wird der Streckenpunkt 00POINT01 definiert. Der Streckenpunkt hat die Markierungen "a", "b", "E", "1" und "2". Die Interpretation des Großbuchstabens "E" ist definiert als "ist elektrifiziert".

Zeilenformat *E:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*E
4–5	INT16	Nummer der Ebene

Eine *E-Zeile ordnet einem Streckenpunkt eine räumliche Ebene zu. Dies ermöglicht bei mehretägigen Umsteigegebäuden ein verbessertes Indoor-Routing.

Zu jedem Streckenpunkt darf es höchstens eine *E-Zeile geben.

Beispiel:

```
00POINT01 9.71451865 46.6531972 100    Point 1
*E 01
```

Wenn für einen bestimmten Streckenpunkt bzw. einen Halt die Ebene nicht definiert ist, so wird standardmäßig die Ebene mit Nummer 0 und dem Namen 'standard' angenommen.

Erklärung:

Im Beispiel wird der Streckenpunkt 00POINT01 definiert. Der Streckenpunkt wird der Ebene 01 zugeordnet.

Zeilenformat *ED:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*ED
5–6	INT16	Nummer der Ebene (Wertebereich: 01..99)
8–8	TEXT	Festes Zeichen 'K'
10–17	INT32	Eindeutiger Schlüssel für Ebene
19–19	TEXT	Festes Zeichen 'S'
21–27	UTF-8	Kurzname eingeschlossen in doppelte Anführungszeichen (optional)
29–29	TEXT	Festes Zeichen 'L' (optional)
31ff	UTF-8	Langname eingeschlossen in doppelte Anführungszeichen (optional)

Eine **ED*-Zeile weist Ebenen Namen zu, dabei muss ein Kurz- und kann ein Langname angegeben werden. Darüberhinaus muss ein eindeutiger Schlüssel zur externen Referenzierung angegeben werden. **ED*-Zeilen stehen als geschlossener Block am Anfang der Datei **streckenpt**. Jeder **ED*-Zeile können mehrere **EDS* und **EDL*-Zeilen zugewiesen sein. Diese müssen direkt hinter der zugehörigen **ED*-Zeile stehen und ermöglichen die sprachabhängige Definition von Kurz- und Langnamen für Ebenen.

Zu jeder Ebene muss es genau eine **ED*-Zeile geben. Für die zusätzliche Definition von sprachabhängigen Kurz- und Langname werden die zwei Zeilentypen **EDS* bzw. **EDL* verwendet, welche einen Block mit der zugehörigen **ED*-Zeile bilden.

Zeilenformat **EDS*:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	<i>*EDS</i>
5–9	TEXT	Sprachkürzel gemäß ISO 639-3, eingeschlossen in '<>' (optional)
11–17	UTF-8	Kurzname, eingeschlossen in doppelte Anführungszeichen

Zeilenformat **EDL*:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	<i>*EDL</i>
5–9	TEXT	Sprachkürzel gemäß ISO 639-3, eingeschlossen in '<>' (optional)
11ff	UTF-8	Langname, eingeschlossen in doppelte Anführungszeichen

Beispiel:

```
*ED 01 K 00000001 S "S001"  L "L001"  
*EDS <deu> "Ebene 1"  
*EDS <eng> "Layer1"  
*EDL <deu> "Ebene Eins"  
*EDL <eng> "Layer one"  
*ED 02 K 00000002 S "E2"    L "Ebene Zwei"
```

Erklärung:

Im Beispiel wird zunächst der Ebene 01 der Kurzname 'S001' und der Langname 'L001' zugewiesen. Zudem erhält die Ebene den Schlüssel '00000001' zur eindeutigen externen Referenzierung. In den folgenden **EDS* und **EDL*-Zeilen werden dieser Ebene mehrsprachig weitere Namen zugewiesen, so lautet der Kurzname in der Sprache *Deutsch* 'Ebene 1' und in Sprache *Englisch* 'Layer 1' während der Langname in Sprache *Deutsch* 'Ebene Eins' und in Sprache *Englisch* 'Layer one' lautet. Für eine zweite Ebene 02 wird ein Schlüssel '000000002', der Kurzname 'E2' und der Langname 'Ebene Zwei' festgelegt. Es werden keine sprachabhängigen Namen definiert.

9.2.3. Spezifikation und Zuordnung von Teilgraphen

Die Definition von Teilgraphen erfolgt in Form eines zusammenhängenden Blockes, welcher mit dem Tag `<sub>` eingeleitet wird. Jeder Teilgraph verfügt verpflichtend über einen Namen, welcher bei der Definition in einer **N*-Zeile angegeben wird. Optional können darüber hinaus ein Langname (**L*-Zeile) und Zusatzeigenschaften (**Z*-Zeilen) definiert werden. Der Langname kann dabei mehrsprachig notiert werden. Wird keine Sprache angegeben, wird die Default-Sprache angenommen. Je Sprache ist maximal ein Langname erlaubt. Die Teilgraphdefinition erfolgt in der Datei **streckenpt**.

Zeilenformat Name:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*N</i>
4ff	TEXT	Name des Teilgraphen (bis zu acht Zeichen)

Zeilenformat Langname:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*L</i>
4–8	TEXT	Sprachkürzel gemäß ISO 639-3, eingeschlossen in '<>' (optional)
10ff	UTF-8	Langname des Teilgraphen

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Zeilenformat Zusatzeigenschaften:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*Z
4–4	TEXT	Kategorie der Eigenschaft T Typ: erlaubt eine Klassifizierung von Teilgraphen (Wertebereich 0..99); R Region: erlaubt Zuordnung einer Regionsnummer S Haltestelle: erlaubt Zuordnung einer Haltestellennummer
6ff	TEXT	Wert der Eigenschaft (Wertebereich abhängig von Kategorie)

Beispiel:

```

<sub>
*N SUB1
*L Subgraph 1
*L <deu> Teilgraph 1
*Z T 2
*Z S 001005000

```

Erklärung:

Im Beispiel wird ein Teilgraph mit dem Namen *SUB1*, dem Langnamen *Subgraph 1*, dem Langnamen in deutscher Sprache *Teilgraph 1*, dem Typ *2* und der Haltestellenzuordnung *001005000* definiert, könnte also einen Lageplan für die Haltestelle enthalten.

9.2.4. Definition von Sichten

Die Definition von Sichten erfolgt in Form eines zusammenhängenden Blockes, welcher mit dem Tag `<view>` eingeleitet wird. Wird eine Sicht direkt unterhalb eines Graphen definiert, bezieht sie sich auf alle Punkte des Graphen und wird daher *Graph-Sicht* genannt. Im Gegensatz dazu werden Sichten innerhalb eines Teilgraphen *Teilgraph-Sichten* genannt.

Eine Sichtdefinition besteht grundsätzlich aus einem Eigenschaftenteil und einem Koordinatenteil.

Eigenschaftenteil einer Sichtdefinition

Jede Sicht verfügt verpflichtend über einen Namen, welcher bei der Definition in einer **N*-Zeile angegeben wird. Optional können darüber hinaus ein Langname (**L*-Zeile), der Name einer zugeordneten Bilddatei (**B*-Zeile) und Zusatzeigenschaften (**Z*-Zeile) definiert werden. Der Langname kann mehrsprachig notiert werden. Wird keine Sprache angegeben, wird die Default-Sprache angenommen. Je Sprache ist maximal ein Langname erlaubt.

Zeilenformat Name:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*N</i>
4ff	TEXT	Name der Sicht (bis zu acht Zeichen)

Zeilenformat Langname:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*L</i>
4–7	TEXT	Sprachkürzel gemäß ISO 639-3, eingeschlossen in '<>' (optional)
9ff	UTF-8	Langname der Sicht

Zeilenformat Bilddatei:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*B</i>
4ff	TEXT	Name für zugeordnete Bilddatei

Zeilenformat Zusatzeigenschaft:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*Z
4–4	TEXT	Kategorie der Zusatzeigenschaft T Typ: erlaubt eine Klassifizierung von Sichten (Wertebereich 0..99); R Region: erlaubt Zuordnung einer Regionsnummer S Haltestelle: erlaubt Zuordnung einer Haltestellennummer
6ff	TEXT	Wert der Eigenschaft (Wertebereich abhängig von Kategorie)

Koordinatenteil einer Sichtdefinition

Zentrales Element einer Sichtdefinition ist die Zuordnung von Streckenpunkten und die Vergabe von Koordinaten für diese Streckenpunkte. Der Koordinatenteil einer Sicht wird mit *<coord>* eingeleitet

Zur Definition des Typs des Koordinatensystems wird eine **P*-Zeile verwendet. Eine **P*-Zeile kann ausschließlich als erste Zeile in einem Koordinatenteil einer Sicht auf den Tag *<coord>* folgen.

Zeilenformat Koordinatensystem:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*P
4–4	TEXT	Typ des Koordinatensystems, Wertebereich: P - planar, G - Geographisch, R - Rohdaten, S - Standard, E - Extended (nur Graph-Sicht)
6ff	FLOAT	Kommagetrennte Liste von Eigenschaften des Koordinatensystems: x-Multiplikator, x-Offset, y-Multiplikator, y-Offset. (optional). Für den Typ S (Standard-Koordinatensystem) sind keine Eigenschaftendefinitionen erlaubt.

Bei der Angabe des Koordinatensystemtyps erlauben die Typen Standard ('S') und Extended ('E') den Zugriff auf zuvor definierte Koordinaten. Im Koordinatensystemtyp 'S' werden die Koordinaten der zuvor definierten Punkte verwendet. Sichtbar sind die in den folgenden Koordinatenzeilen angegebenen Punkte. In einer Graph-Sicht kann im Typ 'S' zudem die folgende Koordinatenliste leer bleiben, in diesem Falle sind alle zuvor definierten Streckenpunkte sichtbar. Der Koordinatentyp 'E' für Graph-Sichten erlaubt zudem die Definition von Ausnahmen. Hier werden alle Streckenpunkte inkl. ihrer Koordinaten übernommen wie zuvor definiert, wobei die in der folgenden Liste angegebenen Punkte mit neuen Koordinaten versehen werden.

Es folgen die Koordinatenzeilen:

Zeilenformat Koordinatenzeile:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>TEXT</i>	Streckenpunkt-Kurzbezeichner oder externe Haltestellennummer
11–20	<i>FLOAT</i>	x-Koordinate (bei Roh-Koordinaten werden Nachkommastellen ignoriert)
22–31	<i>FLOAT</i>	y-Koordinate (bei Roh-Koordinaten werden Nachkommastellen ignoriert)
33–37	<i>INT16</i>	z-Koordinate (optional)

Beispiel:

```
<view>
*N STDVIEW2
<coord>
*P S
001005000
001010000
```

Erklärung:

Es wird eine Sicht mit dem Namen *STDVIEW2* definiert. Der Koordinatenteil ordnet die Streckenpunkte *001005000* und *001010000* der Sicht zu. Innerhalb der Sicht werden beide Streckenpunkte mit ihren Standard-Koordinaten verwendet, da der Koordinatentyp Standard angegeben ist und keine neuen Koordinaten zugewiesen wurden.

Beispiel:

```
00RP11045  12.491180  57.595586
00RP11046  12.491089  57.595665
00RP11047  12.490997  57.595753
<view>
*N VIEW1
*B view1.jpg
*L <deu> Sicht Nummer 1
*L View Number 1
<coord>
*P G
00RP11045  15.491180  54.595586
```

Erklärung:

Zunächst werden drei Streckenpunkte *00RP11045*, *00RP11046* und *00RP11047* (außerhalb der Sicht) definiert. Es wird eine Sicht mit dem Namen *VIEW1* angelegt. Dieser Sicht wird die Bilddatei *view1.jpg* zugeordnet. Des Weiteren wird ein mehrsprachiger Langname definiert. In der Sprache *Deutsch* ist dieser *Sicht Nummer 1*, in der Defaultsprache *View Number 1*. Der Koordinatenteil definiert ein *geographisches* Koordinatensystem. Dabei werden dem Streckenpunkt *00RP11045* sichtspezifische Koordinaten zugewiesen. Die anderen Streckenpunkte sind in der Sicht nicht benutzbar.

Beispiel:

```
00RP11045  12.491180  57.595586
00RP11046  12.491089  57.595665
00RP11047  12.490997  57.595753
<view>
*N VIEW2
<coord>
*P E
00RP11047  15.490997  58.595753
```

Erklärung:

Zunächst werden drei Streckenpunkte *00RP11045*, *00RP11046* und *00RP11047* (außerhalb der Sicht) definiert. Der Koordinatenteil definiert ein *extended* Koordinatensystem. Dies bedeutet, dass alle drei Streckenpunkte übernommen werden. Für die Punkte *00RP11045*, *00RP11046* sind in der Sicht auch die o.a. Koordinaten verfügbar. Lediglich für den Punkt *00RP11047* werden sichtspezifische Koordinaten zugewiesen.

9.2.5. Kombination von Graphen, Teilgraphen und Sichten

Teilgraphen und Sichten können im Realgraph nahezu beliebig kombiniert werden. Eine Sicht kann sowohl unabhängig von einem Teilgraphen existieren (Graph-Sicht) als auch einem solchen untergeordnet (Teilgraph-Sicht) sein.

Graph-Sichten

Unter einer Graph-Sicht verstehen wir alle Sichten, die sich nicht auf eine Teilmenge von Streckenpunkten beziehen, sondern die Gesamtmenge aller Punkte zugeordnet sind. Diese werden direkt unterhalb der Graph-Definition spezifiziert.

Die Grundstruktur des Realgraphs folgt daher diesem Muster:

```
*Y S GRAPH1
...
<view>
*N GVIEW1
...
<view>
*N GVIEW2
...
```

Hier werden im Graphen mit dem Namen *GRAPH1* zwei Graph-Sichten mit den Namen *GVIEW1* und *GVIEW2* zugeordnet.

Teilgraph-Sichten

Diese Graph-Sichten sind von Teilgraph-Sichten zu unterscheiden. Teilgraph-Sichten beziehen sich auf die Streckenpunkte eines Teilgraphen, sie sind besonders bei lokalisierten Anwendungsfällen sinnvoll. Die Grundsätzliche Struktur eines Graphen mit Teilgraphen und Teilgraph-Sichten folgt diesem Muster:

```
*Y S GRAPH2
...
<sub>
*N SG1
<view>
*N SVIEW1
...
<view>
*N SVIEW2

<sub>
*N SG2
<view>
*N SVIEW3
...
<view>
*N SVIEW4
...
```

Hier werden im Graphen mit dem Namen *GRAPH2* zunächst zwei Teilgraphen mit Namen *SG1* und *SG2* definiert. Diesen werden jeweils zwei *Teilgraph-Sichten* zugeordnet, welche die Namen *SVIEW1* und *sVIEW2* bzw. *SVIEW3* und *SVIEW4* tragen. Diese Datenstruktur empfiehlt sich besonders bei räumlich partitionierten Graphen. Ausführliche Beispiele befinden sich im Anhang, Kapitel [11.4](#).

9.3. Realgraphkanten [kanten]

Der Realgraph gibt das Streckennetz als Graph wieder. Diese Datei enthält die Realgraph-Kanten.

Jede Kantendefinition bezieht sich auf einen konkreten Graph. Dieser kann in der Kanten-Datei mit Hilfe einer vorangestellten *Y-Zeile explizit zugewiesen werden (vgl. Abschnitt [9.1.3](#)). Zudem können in der Kanten-Datei jedem Graphen weitere Eigenschaften zugewiesen werden.

Wenn keine Graph-Zuweisungen vorgenommen werden, beziehen sich alle Kantendefinitionen auf den Standard-Graphen welcher implizit immer vorhanden ist.

9.3.1. Definition von Kanten**Zeilenformat Definition:**

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	TEXT	Knoten 1: Haltestellennummer oder Streckenpunkt-Kurzbezeichner
11–19	TEXT	Knoten 2: Haltestellennummer oder Streckenpunkt-Kurzbezeichner
21–21	TEXT	B für Kanten, welche in beiden Richtungen verlaufen (optional)

Eine solche Zeile erzeugt eine Kante von Knoten 1 zu Knoten 2. Wird ein “B” angefügt, so wird auch eine Kante von Knoten 2 zu Knoten 1 eingefügt.

Beispiel:

008501566 008501564 B

Erklärung:

Fügt die Kanten (008501566, 008501564) und (008501564, 008501566) hinzu.

9.3.2. Definition von Kanteneigenschaften (optional)

Zu jeder Kante können verschiedene zusätzliche Eigenschaften definiert werden.

Zeilenformat *G:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*G
4ff	TEXT	Stützknoten, Entfernungsangaben, Markierungen und Infotexte

Zu jeder Kante kann eine Folge von Stützknoten (Haltestellen oder Streckenpunkte) definiert werden.

Zwischen zwei Knoten, vor dem ersten Knoten und nach dem letzten Knoten kann stehen:

- ein optionales “L” gefolgt von der Entfernung der Knoten in Metern,
- ein optionales “M” gefolgt von einer Liste von Kantenmarkierungen und
- ein optionales “I” gefolgt von einem 2-Zeichen langen Infotext-Code und einer 9-stelligen Infotextnummer (mehrere “I”-Blöcke sind möglich).
- ein optionales “A” gefolgt von einem 2-Zeichen langen Attributcode und einem optionalen Verkehrstageschlüssel (6-stellig, mehrere “A”-Blöcke sind möglich).

Die Entfernung der Knoten wird auf die Luftlinienentfernung gesetzt, falls keine Entfernung angegeben wurde. Kantenmarkierungen werden im Abschnitt [9.3.2.5](#) genauer beschrieben. Im Abschnitt [5.6](#) werden Infotexte allgemein erläutert. Abschnitt [9.3.2.4](#) geht auf Infotexte für Realgraph-Kanten genauer ein. Im Abschnitt [9.5](#) werden Realgraphattribute allgemein erläutert. Abschnitt [9.3.2.3](#) geht auf Attribute für Realgraph-Kanten genauer ein.

Beispiel:

```
008501566 008501564
*G L 450 008501565 00SIGNAL7
*G L 1580 I de 1234567 I fg 1234568 A ab 000001 00P123456 M AB12
```

Erklärung:

Im Beispiel wird eine Kante zwischen den Knoten 008501566 und 008501564 über die Knoten 008501565, 00SIGNAL7 und 00P123456 definiert. Die Länge der Kante von Knoten 008501566 zu Knoten 008501565 beträgt 450 m, die Länge der Kante von Knoten 00SIGNAL7 zu Knoten 00P123456 beträgt 1580 m. Die Längen der Kanten (008501565, 00SIGNAL7) und (00P123456, 8501564) werden als Luftlinien-Entfernung ermittelt, da keine Länge angegeben wurde. Die Infotexte 1234567 und 1234568 und das Attribut „ab“ mit Gültigkeit am Verkehrstageschlüssel 000001 werden der Kante (00SIGNAL7, 00P123456) zugeordnet. Die Kante (00P123456,008501564) hat die Kantenmarkierungen „A“, „B“, „1“ und „2“.

Zeilenformat *L:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*L
4–13	INT32	Länge der Kante in Metern

Ist die Länge der Gesamtstrecke bekannt aber nicht die Längen aller Teilkanten, so kann in einer *L-Zeile die Länge der Gesamtkante angegeben werden. Wird keine *L-Zeile angegeben, so wird die Länge der Kante als Luftlinien-Distanz der Streckenpunkte bzw. sofern vorhanden als Summe der Distanzen der Stützknoten ermittelt. Die Gesamtlänge der Kante darf nicht kleiner als die Summe der Distanzen der Stützknoten sein. Zu einer Kante darf es höchstens eine *L-Zeile geben.

Beispiel:

```
008530260 008504316 B
*L 500
```

Erklärung:

Zwischen den Knoten 008530260 und 008504316 gibt es eine direkte Verbindung. Die Länge der Verbindungsstrecke beträgt 500 Meter.

Zeilenformat *A:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*A
4–5	TEXT	Attributscode
7–12	INT32	Verkehrstageschlüssel (optional)

Eine *A-Zeile fügt ein Realgraphattribut zu einer Kante hinzu. Realgraphattribute werden im Abschnitt 9.5 beschrieben. Eine Kante kann mehrere Realgraphattribute haben. Die Attribute werden auch allen Kanten aus zur Kante gehörenden *G-Zeilen zugeordnet. Der Attributscode darf keine Leerraum-Zeichen enthalten (z.B. Leerzeichen, Tabulatoren).

Beispiel:

```
008530260 008504316 B
*A bc 000000
*A cd 000001
*A ef
```

Erklärung:

In diesem Beispiel wird eine Kante von Knoten 008530260 zu 008504316 definiert. Dieser Kante werden die Attribute *bc* und *cd* zugeordnet. Das Attribut *bc* gilt täglich, das Attribut *cd* nur an den Tagen des Verkehrstageschlüssels 000001, das Attribut *ef* gilt täglich.

Zeilenformat */:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*/
4–5	TEXT	Infotext-Code
7–15	INT32	Infotext-Nummer

Eine */-Zeile fügt einen Infotext zu einer Kante hinzu. Infotexte werden im Abschnitt 5.6 beschrieben.

Eine Kante kann mehrere Infotexte haben. Die Infotexte werden auch allen Kanten aus zur Kante gehörenden *G-Zeilen zugeordnet. Der Infotext-Code darf keine Leerraum-Zeichen enthalten (z.B. Leerzeichen, Tabulatoren). Der Infotext-Code erzeugt eine Klassifizierung oder Gruppierung von Infotexten. Infotext-Codes, die aus zwei Großbuchstaben bestehen, haben eine definierte Bedeutung. Alle anderen Infotext-Codes können ohne Einschränkungen verwendet werden.

Beispiel:

```
008530260 008504316 B
*I bc 123456780
*I cd 123456781
```

Erklärung:

In diesem Beispiel wird eine Kante von Knoten 008530260 zu 008504316 definiert. Dieser Kante werden die Infotexte 123456780 und 123456781 zugeordnet.

Zeilenformat *M:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*M
4ff	TEXT	Liste von Kantenmarkierungen

Eine *M-Zeile enthält eine Liste von Kantenmarkierungen. Kantenmarkierungen können als Flags für Kanten verstanden werden. Eine Kantenmarkierung besteht aus einem einzelnen Nicht-Leerraum-Zeichen. Großbuchstaben haben eine definierte Bedeutung. Alle anderen Nicht-Leerraum-Zeichen können ohne Einschränkungen verwendet werden. Die Bedeutung der Zeichen wird nicht in den Rohdaten hinterlegt. Die Interpretation der Zeichen erfolgt in *HAFAS*.

Für eine Kante darf es höchstens eine *M-Zeile geben. Die Kantenmarkierungen werden auch allen Kanten aus zur Kante gehörenden *G-Zeilen zugeordnet.

Beispiel:

```
008530260 008504316 B
*M abE12
```

Erklärung:

Im Beispiel wird eine Kante zwischen den Knoten 008530260 und 008504316 definiert. Die Kante hat die Markierungen "a", "b", "E", "1" und "2". Die Bedeutung des Großbuchstaben "E" ist definiert als "ist elektrifiziert".

Zeilenformat *S:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*S
4–11	TEXT	Streckenbezeichnung (ein bis maximal acht Symbole)

Eine *S-Zeile ordnet einer Rohdatenkante eine Streckenbezeichnung zu. Streckenbezeichnungen können verwendet werden um eine Menge von Kanten zu gruppieren. Dies ermöglicht das gezieltere Realgraph-Routing über bestimmte Strecken. Zudem können Streckenbezeichnungen bei der Fahrtzuordnung (siehe Abschnitt 9.4) verwendet werden.

Für eine Kante darf es höchstens eine *S-Zeile geben.

Beispiel:

```
008530260 008504316 B
*S 4712
```

Erklärung:

Im Beispiel wird eine Kante zwischen den Knoten 008530260 und 008504316 definiert. Die Kante wird der Strecke mit der Bezeichnung '4712' zugeordnet.

Bemerkung:

Eine besondere Bedeutung hat die Streckenbezeichnung 'ALL'. Diese steht für eine beliebige Streckenbezeichnung. Beim Realgraph-Routing können später 'ALL'-Kanten mit inkludiert werden oder aber ignoriert werden.

9.3.3. *T-Zeilen (optional)

Die Kanten des Realgraphen sind meist nur für bestimmte Verkehrsmittel geeignet oder sie werden nur von bestimmten Verkehrsmitteln benutzt. *T-Zeilen legen fest, von welchen Verkehrsmitteln eine Kante benutzt werden darf. Alternativ kann definiert werden, dass bestimmte Kanten mit bestimmten Verkehrsmitteln **nicht** benutzt werden dürfen.

Die Verkehrsmittel können auf Grundlage von Gattungen und Produktklassen definiert werden. Darüber hinaus können Fußwegkanten definiert werden. Gattungen und Produktklassen werden im Abschnitt 7.2 beschrieben. Für Produktklassen werden folgende Zeilenformate verwendet (positiv/Ausschluss):

Zeilenformat Produktklasse:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*TP
5–6	TEXT	Kategorie Produktklasse (von 0 bis 13)

Zeilenformat Produktklassen-Ausschluss:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	*TP!
6–7	TEXT	Ausschluss Kategorie Produktklasse (von 0 bis 13)

Für Gattungen gelten folgende Zeilenformate (positiv/Ausschluss):

Zeilenformat Gattung:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*TG
5–7	TEXT	Gattungscode

Zeilenformat Gattungsausschluss:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	*TG!
6–8	TEXT	Ausschluss Gattungscode

Die Zeilenformate für Fußwege werden in den folgenden Tabellen angegeben (positiv/Ausschluss):

Zeilenformat Fußwege:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	*TF

Zeilenformat Fußweg-Ausschluss:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–4	TEXT	*TF!

Ein zusammenhängender Block von **T*-Zeilen legt die zulässigen Gattungen der nachfolgenden Kanten fest. Jeder neue **T*-Zeilenblock hebt vorhergehende **T*-Zeilenblöcke auf. Die Kanten bis zur ersten **T*-Zeile dürfen von allen Gattungen befahren werden, sind aber für Fußwege gesperrt. Die **T*-Zeilentypen (Produktklasse, Gattung, Fußweg) dürfen beliebig kombiniert werden. Für Stützknotten-Kanten aus **G*-Zeilen gelten die Gattungen der zugrunde liegenden ("Haupt")-Kante. Ein **T*-Zeilenblock, welcher nur aus einer **TG* oder **TP* Zeile ohne Angabe einer Gattung bzw. einer Produktklasse besteht, erzeugt Kanten, die nicht für das Routing benutzt werden können. Mit Hilfe eines '!' kann die Bedeutung negiert werden, d.h. es kann definiert werden, dass bestimmte Kanten mit bestimmten Verkehrsmitteln nicht benutzt werden dürfen.

Beispiel:

```
*TG! R
*TP! 01
008530260 008504316 B
*TP 02
*TG IC
*TG ICE
008530261 008504370 B
*TG M
008530262 008504371 B
008504371 008504372 B
*TG BUS
*TF
000123456 000123457 B
```

Erklärung:

Die Kante (008530260, 008504316) darf von den Verkehrsmitteln befahren werden, die nicht zur Gattung 'R' und nicht zur Produktklasse 01 gehören. Die Benutzung der Kante (008530261, 008504370) ist nur für die Gattungen der Produktklasse 02 sowie für die Gattungen "IC" und "ICE" zulässig. Die Kanten (008530262, 008504371) und (008504371, 008504372) dürfen nur von der Gattung "M" befahren werden. Die Kante (000123456, 000123457) darf für Fahrten der Gattung BUS und für Fußwege benutzt werden.

9.3.4. Definition von Graph-Eigenschaften

Einem konkreten Graphen kann eine mehrsprachige Bezeichnung und weitere Eigenschaften zugeordnet werden. Dafür werden **DN* bzw. **P*-Zeilen, die direkt hinter der Definitionszeile des Graphen folgen, verwendet. Die Definitionen von Bezeichnung und weiteren Eigenschaften sind optional. Wenn sie verwendet werden, müssen sie stets direkt im Anschluss an die Graphdefinitionszeile erfolgen.

Es ist möglich, die Gruppierung von Graphen (vgl. Abschnitt 9.1.3) mit **DN* und **P*-Zeilen zu kombinieren. Dabei beziehen sich die **DN* und **P*-Zeilen jeweils ausschließlich auf den Graphen der direkt voran genannten **Y*-Zeile. Die nachfolgenden Definitionen beziehen sich allerdings auf alle Graphen der Gruppe.

Zeilenformat mehrsprachiger Name:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	<i>*DN</i>
5–8	TEXT	Sprachkürzel gemäß ISO 639-3, eingeschlossen in '<>' (optional)
10ff	UTF-8	Bezeichnung des Graphen

Zeilenformat weitere Eigenschaft:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	<i>*P</i>
4–4	TEXT	Kategorie der Eigenschaft, Wertebereich: T - Typangabe, R - Region, P - Picture
6ff	TEXT	Wert zur Eigenschaft, abhängig von Kategorie

Typ (T) : Der Graph-Typ erlaubt die Kategorisierung von Graphen und wird durch einen zweistelligen Integerwert bezeichnet.

Region (R) : Ein Graph kann einer bestimmten Region zugeordnet sein. Dies wird durch die Zuordnung zu einer achstelligen Regionsnummer ermöglicht.

Picture (P) : Einem Graphen kann ein Bild zugeordnet werden, dies erfolgt mit Hilfe der Eigenschaft P.

Beispiel:

```
*Y +  
*DN <eng> Railway map of Germany  
*P P picture1.jpg
```

Erklärung:

Dem Standard-Graph wird in der Sprache *Englisch* die Bezeichnung *Railway map of Germany* und ein Bild zugeordnet, welches im File *picture1.jpg* gespeichert ist.

Beispiel:

```
*Y E GRAPH1  
*P P picture1.jpg  
*Y G GRAPH2  
*P P picture2.jpg  
*P R 12345678
```

Erklärung:

Es werden zwei Graphen definiert, die den Namen GRAPH1 bzw. GRAPH2 tragen. GRAPH1 wird der Typ 'Extended' und die Bilddatei picture1.jpg zugewiesen, GRAPH2 der Typ 'Geographical', die Bilddatei picture2.jpg und die Region mit der Nummer 12345678. Alle nachfolgenden Definitionen beziehen sich sowohl auf GRAPH1 als auch auf GRAPH2.

9.4. Zuordnungen zum Streckennetz [fahrtzuordng**]**

Diese Rohdatendatei dient der Zuordnung von Fahrten, Linien und Fußwegen zum Streckennetz. Sie ermöglicht es den Fahrt-/Fußwegverlauf genau zu definieren. Dieser wird dabei auf Grundlage von Haltestellen und Streckenpunkten (siehe Abschnitt 9.2), oder mit Hilfe von Streckenbezeichnungen festgelegt. In der Kantendatei müssen entsprechende Kanten definiert sein. Bei Verwendung von Streckenbezeichnungen müssen diese zudem den betreffenden Kanten zugeordnet sein (siehe Abschnitt 9.3). Zusätzlich können bei Fahrten Streckenpunkte mit Durchfahrtszeiten versehen werden. Die Zeitangaben stellen dabei die Fahrtzeit in Sekunden seit Abfahrt am zuletzt passiertten Laufwegshalt dar.

Jede Zuordnungsdefinition bezieht sich auf einen konkreten Graphen. Dieser kann mit Hilfe einer vorangestellten *Y-Zeile explizit zugewiesen werden (vgl. Abschnitt 9.1.3). Wenn keine Graph-Zuweisungen vorgenommen werden, beziehen sich alle Zuordnungsdefinitionen auf den Standard-Graph welcher implizit immer vorhanden ist.

9.4.1. Zuordnung von Verkehren zum Streckennetz**Zeilenformat Fahrt:**

Spalte	Typ	Bedeutung
1–6	INT32	Fahrtnummer
8–13	TEXT	Verwaltung
15–20	INT32	Verkehrstag

Eine derartige Zeile leitet die Definition der Zuordnung einer Fahrt zum Streckennetz ein. Die folgenden Informationen gelten dabei nur für das angegebene Verkehrstagemuster.

Beispiel:

000011 000005 000123

Erklärung:

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Fahrt 000011 mit der Verwaltung 000005 am Verkehrstag 000123.

Zeilenformat Linie:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–8	#INT32	Linien-ID
10–15	INT32	Verkehrstag

Eine derartige Zeile leitet die Definition der Zuordnung einer Linie zum Streckennetz ein. Die folgenden Informationen gelten dabei nur für das angegebene Verkehrstagemuster.

Beispiel:

#0000001 000017

Erklärung:

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Linie mit der Linie-ID #0000001 am Verkehrstag 000017.

Zeilenformat Fußweg:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	INT32	Starthaltestelle des Fußwegs
11–19	INT32	Zielhaltestelle des Fußwegs
21–29	INT32	Fußwegnummer (optional)
31–36	INT32	Verkehrstag

Eine derartige Zeile leitet die Definition der Zuordnung eines Fußwegs oder einer Anzahl von Fußwegen zum Streckenentz ein. Die folgenden Informationen gelten dabei nur für das angegebene Verkehrstagemuster.

Beispiel:

```
005000011 005000005 000000001 000123
```

Erklärung:

Die folgenden Angaben beziehen sich auf den Fußweg zwischen den Haltestellen 005000011 und 005000005 mit der Nummer 000000001 am Verkehrstag 000123.

Zur Referenzierung mit Fußwegnummern müssen in der Datei **metabhf** den Fußwegen die Nummern via *N-Zeilen zugewiesen sein. Wird keine Fußwegnummer angegeben, bezieht sich die Zuordnung auf alle Fußwege mit den angegebenen Start- und Zielhaltestellen.

9.4.2. Definition von Zwischenknoten**Zeilenformat *P:**

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*P
4ff	TEXT	Liste von Laufwegshalten, Zwischenknoten, Streckenabschnitten und Zeitangaben

Eine *P-Zeile definiert Knoten, über welche die Fahrt bzw. der Fußweg verläuft. Die Angabe bezieht sich auf die vorangegangene Fahrt-Zeile. Der erste Knoten einer *P-Zeile muss ein Laufwegshalt sein. Mehrere *P-Zeilen zu einer Fahrt sind zulässig. Dabei muss die Reihenfolge der Halte im Laufweg eingehalten werden. Teilabschnitte können ausgelassen werden.

Zeilenformat *Q:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*Q
4ff	TEXT	Liste von Zwischenknoten, Streckenabschnitten und Zeitangaben

Die Definition der Zwischenknoten zwischen zwei Laufwegshalten kann auf mehrere Zeilen aufgeteilt werden, bei mehr als 10 Zwischenknoten ist dies erforderlich. Die mehrzeilige Definitionsform wird mit einer *P-Zeile eingeleitet, alle weiteren Zeilen beginnen mit *Q. Innerhalb einer Zeile dürfen weitere Laufwegshalte auftreten, sie müssen dann jedoch fortlaufend sein.

Zwischenknoten, die keine Laufwegshalte sind, dürfen beliebig ausgelassen werden. Zu jedem Zwischenknoten muss sowohl der vorhergehende als auch der nachfolgende Laufwegshalt angegeben sein, damit der Zwischenknoten verarbeitet wird.

Bei Referenzierung von Strecken müssen diese abschnittsscharf angegeben werden. Das bedeutet, dass ein jeder Streckenbezeichner stets durch den ersten auf der Strecke zu befahrenen Knoten und den letzten auf dieser Strecke zu befahrenen Knoten eingeschlossen ist. Streckenbezeichner werden zur Unterscheidung von Knoten durch das Zeichen '!' eingeleitet. Am Ende einer *P-Zeile (wenn keine *Q-Zeilen folgen) oder am Ende der letzten *Q-Zeile muss also ein Laufwegshalt stehen. Der Fahrtverlauf zwischen den angegebenen Knoten wird als kürzester Weg ermittelt.

Beispiel:

```
*P 008530260 00WEICHE9 00WEICHE10 00WEICHE11
 *Q 00WEICHE12 00WEICHE13 008530265
```

Erklärung:

Die Fahrt verläuft über die Knoten 008530260, 00WEICHE9, 00WEICHE10, 00WEICHE11, 00WEICHE12, 00WEICHE13 und 008530265. Dabei sind die Knoten 008530260 und 008530265 Laufwegshalte.

Angabe von Durchfahrtszeiten an Zwischenknoten

An Zwischenknoten können zusätzlich Zeitangaben für Durchfahrtszeiten notiert werden. Die Zeitangabe wird dabei relativ zum vorhergehenden Laufwegshalt definiert. Der Wert beschreibt die Fahrzeit auf dem Abschnitt vom Verlassen des letzten Laufwegshaltes bis zum Erreichen des aktuellen Zwischenknotens in Sekunden.

Durchfahrtszeiten zu Zwischenpunkten werden in *P oder *Q -Zeilen durch Nachstellen des Schlüssels 'T' hinter der betreffenden Knotennummer zusammen mit der Fahrzeitangabe in Sekunden notiert. Die maximal auf diesem Wege darstellbare Abschnittsfahrzeit darf dabei 10000 Sekunden nicht überschreiten.

Beispiel:

```
*P 008530260 00WEICHE9 00SIGNAL7 T 100 008504316
```

Erklärung:

Die Fahrt verläuft über die Knoten 008530260, 00WEICHE9, 00SIGNAL7 und 008504316. Dabei ist der Knoten 008530260 ein Laufwegshalt. Der Knoten 00SIGNAL7 ist dabei mit einer Durchfahrtszeit versehen, er wird 100s nach Abfahrt in 008530260 passiert.

9.4.3. Routing für fehlende Realgraphkanten

Eine *X-Zeile definiert Fahrten bzw. Fahrtabschnitte, welche explizit in Luftlinie und nicht über gegebenenfalls vorhandene Realgraphpfade geroutet werden sollen. Die Angabe bezieht sich auf die vorangegangene Fahrt-Zeile. Die Definition von *X-Zeilen ist vor allem sinnvoll, wenn für bestimmte Fahrten kein Realgraph erfasst wurde, da sie ungewollte Seiteneffekte (v.a. Fahrten über nicht vorgesehene Realgraphkanten) verhindert.

Zeilenformat *X:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*X
4ff	TEXT	Liste von Laufwegshalten (optional)

Mit Hilfe einer *X-Zeile ohne weitere Angaben zu Laufwegshalten wird das Realgraph-Routing der Fahrt im kompletten Laufweg unterdrückt. Die Fahrt wird dann ausschließlich über Luftlinien zwischen allen Laufwegshalten geführt. Die *X-Zeile muss bei dieser Definitionsform direkt hinter der Fahrtzeile auftreten. Weitere Zeilen innerhalb der Zuordnung sind nicht zulässig.

Bei der Definition einer abschnittsweisen Zuordnung müssen alle angegebenen Haltestellennummern der *X-Zeile aufeinanderfolgende Laufwegshalte sein. Mehrere *X-Zeilen zu einer Fahrt sind zulässig. Dabei muss die Reihenfolge der Halte im Laufweg eingehalten werden. Teilabschnitte (die auf dem Realgraph entlang der kürzesten Strecke geroutet werden sollen) können ausgelassen werden.

Blöcke von *P-Zeilen bzw. *Q-Zeilen dürfen in einer Zuordnung mit *X-Zeilen gemischt auftreten. Werden Haltestellen in einer Fahrt mehrfach durchfahren, so müssen alle Vorkommen der entsprechenden Haltestellen definiert werden, um eine eindeutige Zuordnung zu ermöglichen.

Beispiel:

```
*X 008530288 008530289 008530290
```

Erklärung:

Zwischen den Halten 008530288 und 008530290 soll nicht über den Realgraph sondern via Luftlinie geroutet werden. Da die Fahrt in diesem Abschnitt noch über einen Zwischenhalt in 008530289 verkehrt, muss dieser explizit mit angegeben werden.

Beispiel:

```
*P 008530260 00WEICHE9 00WEICHE10 00WEICHE11 00WEICHE12
*Q 00WEICHE13 00WEICHE14 00WEICHE15 !4712 00WEICHE16 008530265
*X 008530288 008530289 008530290
```

Erklärung:

Die Fahrt verläuft über die Knoten 008530260, 00WEICHE9, 00WEICHE10, 00WEICHE11, 00WEICHE12, 00WEICHE13, 00WEICHE14, 00WEICHE15, 008530265, 00853288, 00853289 und 008530290. Dabei sind die Knoten 008530260, 008530265, 008530288, 008530289 und 008530290 Laufwegshalte. Zwischen den Knoten 00WEICHE15 und 00WEICHE16 dürfen dabei ausschließlich Kanten benutzt werden, die der Strecke mit der Bezeichnung '4712' zugeordnet sind. Zwischen den Halten 008530288 und 008530290 soll nicht über den Realgraph sondern via Luftlinie geroutet werden. Da die Fahrt in diesem Abschnitt noch über einen Zwischenhalt in 008530289 verkehrt, muss dieser explizit mit angegeben werden.

9.5. Realgraphattribute- und Realgraphmetaattribute [rgrattr]

Diese Datei enthält Attribute, die einer Kante oder einem Streckenpunkt zugeordnet werden können. Für die einzelnen Aufgaben bei der Definition von Realgraphattributen stehen verschiedene Zeilenformate innerhalb der Datei **rgrattr** zur Verfügung:

- Typ 1: Beschreibt grundlegende Eigenschaften von Realgraphattributen.
- Typ 2: Beschreibt übergeordnete Realgraphattribute (Realgraphmetaattribute).
- Typ 3: Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Realgraphmetaattribute zu Realgraphattributen.
- Typ 4: Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Realgraphmetaattribute zu anderen Realgraphmetaattributen.
- Typ 5: Beschreibt die flexible mehrsprachige Definition von Attributstexten.

Dabei ist zu beachten, dass bei Kombination von verschiedenen Zeilentypen in jedem Fall gewährleistet ist, dass sprachabhängige Definitionsteile stets hinter allen sprachunabhängigen Definitionsteilen folgen.

Im Gegensatz zu allen anderen Realgraph-Dateien gelten die Definitionen in **rgrattr** layer-übergreifend, d.h. die hier definierten Attribute sind in allen Layern verfügbar.

Grundsätzlich werden alle Realgraphattribute durch Kürzel, bestehend aus zwei *TEXT*-Zeichen, bezeichnet.

9.5.1. Realgraphattribute

Zeilenformat Typ 1:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	<i>TEXT</i>	Attributscode
4–6	<i>INT16</i>	Attributsausgabepriorität, kleine Werte sind höherwertiger als große. Bei mehreren Attributen werden zunächst die höherwertigen Attribute ausgegeben. Prioritäten ≤ 2 werden ggf. gesondert hervorgehoben ausgegeben. (Wertebereich 0 - 999)
8–10	<i>INT16</i>	Attributsausgabefeinsortierung, kleine Werte sind höherwertiger. Bei Attributen gleicher Ausgabepriorität richtet sich die Ausgabe nach der Wertigkeit der Feinsortierung. (Wertebereich 0 - 99)
12ff	<i>UTF-8</i>	Attributsklartext bei vereinfachter einsprachiger Definition; Angabe entfällt bei mehrsprachiger Definition (vgl. 9.5.3).

Beschreibt grundlegende Eigenschaften von Realgraphattributen.

9.5.2. Realgraphmetaattribute

Den Realgraphattributen können beliebige Metaattribute zugeordnet werden. Die Codes der Metaattribute beginnen mit dem festen Zeichen "+", die übrigen beiden sind frei wählbar aus dem Bereich aller druckbaren Zeichen.

Zeilenformat Typ 2:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	<i>TEXT</i>	Metaattributscod
5–7	<i>INT16</i>	Attributsausgabepriorität, kleine Werte sind höherwertiger als große. Bei mehreren Attributen werden zunächst die höherwertigen Attribute ausgegeben. (Wertebereich 0-999)
9–10	<i>INT16</i>	Attributsausgabefeinsortierung, kleine Werte sind höherwertiger. Bei Attributen gleicher Ausgabepriorität richtet sich die Ausgabe nach der Wertigkeit der Feinsortierung. (Wertebereich 0-99)
12ff	<i>UTF-8</i>	Attributsklartext (max. 70 Zeichen lang) bei vereinfachter einsprachiger Definition; Angabe entfällt bei mehrsprachiger Definition (vgl. 9.5.3).

Beschreibt übergeordnete Realgraphattribute (Realgraphmetaattribute).

Beispiel:

```
+GA 740 11 Gruppierungsattribut
```

Erklärung:

Das Metaattribut „+GA“ wird zur Gruppierung von bestimmten Attributen bereitgestellt.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung der letzten Seite

Zeilenformat Typ 3:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	Attributscode
3–3	TEXT	Festes Zeichen ":"
5ff	TEXT	Durch Leerzeichen getrennte Liste von Metaattributscodes

Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Realgraphmetaattribute zu Realgraphattributen.

Beispiel:

HB: +bg +HA

HB: +wr

HR: +bg +wr

Erklärung:

Dem Attribut mit dem Code „HB“ werden die Metaattribute mit den Codes „+bg“, „+HA“ und „+wr“ zugeordnet. Das Attribut „HR“ erhält ebenfalls die Metaattribute „+bg“ und „+wr“.

Zeilenformat Typ 4:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–3	TEXT	Metaattributscode
4–4	TEXT	Festes Zeichen ":"
6ff	TEXT	Durch Leerzeichen getrennte Liste von Metaattributscodes

Beschreibt eine Zuordnung eines oder mehrerer Realgraphmetaattribute zu anderen Realgraphmetaattributen.

Beispiel:

+nb: +bf

Erklärung:

Dem Metaattribut mit dem Code „+nb“ wird das Metaattribut mit dem Code „+bf“ zugeordnet.

9.5.3. Sprachabhängige Definition von Attributstexten

Wenn Realgraphattribute oder Realgraphmetaattribute mehrsprachig definiert werden sollen, wird zwischen einem sprachunabhängigen Teil und einem sprachabhängigem Teil in der Datei **rgrattr** unterschieden. Während im sprachunabhängigen Teil alle sprachübergreifenden Eigenschaften notiert werden, erfolgt die Zuordnung der Attributstexte pro Sprache im sprachabhängigen Teil. Im sprachunabhängigen Teil entfällt dagegen die Angabe der Texte (vgl. Zeilenformat 1 bzw. 2).

Der sprachabhängige Teil wird mit dem Tag `<text>` eingeleitet. Innerhalb des sprachabhängigen Teils werden die jeweiligen Sprachen mit einem Tag entsprechend der Norm ISO 639-3 gekennzeichnet (bspw. steht das Tag `<deu>` für Deutsch oder `<eng>` für Englisch).

Zeilenformat Typ 5:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	Attributscode
4ff	UTF-8	Attributstext

Beschreibt die sprachabhängige Definition von Attributstexten.

Beispiel:

```
HG 0 001 50
<text>
<deu>
HG Hochgeschwindigkeitsstrecke.
<eng>
HG High speed line.
```

Erklärung:

Dem Realgraphattribut „HG“ wird im Deutschen der Text „Hochgeschwindigkeitsstrecke“ zugewiesen, im Englischen dagegen der Text „High speed line“.

9.5.4. Kombination von Realgraphattributen und Infotexten

Realgraphattribute können mit mehreren Infotexten verbunden werden, die eine Flexibilisierung der Attributtexte in Abhängigkeit vom aktuellen Kontext ermöglichen. Dieser Mechanismus erspart in bestimmten Situationen die Mehrfachdefinition von Attributen.

Um Realgraphattribute mit Infotexten zu verknüpfen, werden in den Realgraphattributtexten Infotextkürzel eingefügt. Diese werden später bei der Ausgabe in *HAFAS* durch die jeweils gültigen Infotexte ersetzt.

Beispiel:

```
[rgrattr:]
HG 0 001 50
<text>
<deu>
HG Streckenhöchstgeschwindigkeit $Ihg#
<eng>
HG Speed limit $Ihg#
```

```
[infotext:]
000000003 100 km/h
000000004 160 km/h
```

```
[kanten:]
008010366 008010365
*A HG 000000
*I hg 000000003

008010365 008010366
*A HG 000000
*I hg 000000004
```

Erklärung:

Dem Attribut „HG“ wird in der Datei **rgrattr** der Infotext „hg“ zugeordnet. In der Datei **infotext** werden verschiedene Texte für Infotexte definiert, hier zwei Geschwindigkeitsangaben (Infotextcodes 000000003 und 000000004). Schließlich wird in der Datei **kanten** den Kanten (008010366, 008010365) und (008010365, 008010366) sowohl das Attribut „HG“ als auch der Infotext „hg“ zugewiesen. Dabei wird allerdings auf unterschiedliche Infotextcodes verwiesen so dass der ausgegebene Text variiert. Er lautet bei Befahrung der Kante (008010366, 008010365) 'Streckenhöchstgeschwindigkeit 100km/h' während bei Befahrung der Kante (008010365, 008010366) der Text 'Streckenhöchstgeschwindigkeit 160km/h' ausgegeben wird, so die gewünschte Sprache deutsch ist.

9.6. Realgraphannotationen [**rgranno**]

Die Datei **rgranno** dient der Anreicherung von Realgraph-Wegen (Pfaden) mit weiteren Informationen.

Beispiele für Realgraph-Annotationen sind sogenannte 'kognitive Wegebeschreibungen', also zusätzliche textuelle Informationen die einen Weg besser navigierbar machen sollen.

Jede Definition von Realgraphannotationen bezieht sich auf einen konkreten Graphen. Dieser kann in einer Realgraphannotationsdatei mit Hilfe einer vorangestellten *Y-Zeile explizit zugewiesen werden (siehe Abschnitt 9.1.3). Wenn keine Graph-Zuweisungen vorgenommen werden, beziehen sich alle Realgraphannotationen auf den Standard-Graphen welcher implizit immer vorhanden ist.

9.6.1. Typen von Realgraph-Annotationen

Grundsätzlich werden Realgraph-Annotationen in blockartiger Form notiert.

Zeilenformat Annotationen zu Streckenpunkt-Tripeln:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	TEXT	Streckenpunkt Herkunft
11–19	TEXT	Streckenpunkt Abzweig
21–29	TEXT	Streckenpunkt Ziel

In diesem Format wird eine Realgraph-Annotation durch ein Tripel aus aufeinander folgenden Streckenpunkten eingeleitet.

Die beiden Teilkanten (Streckenpunkt Herkunft, Streckenpunkt Abzweig) und (Streckenpunkt Abzweig, Streckenpunkt Ziel) eines jeden derartigen Tripels müssen in der Datei **kanten** definiert sein. Dabei müssen die Streckenpunkte jeweils benachbart sein und in der gleichen Reihenfolge wie in der Kantendefinition angegeben werden.

Beispiel:

```
008000000 008000001 008000002
```

Erklärung:

Es wird eine neue Realgraph-Annotation für den Pfad von Streckenpunkt 008000000 über Streckenpunkt 008000001 zum Streckenpunkt 008000002 eingeleitet.

Zeilenformat Annotationen zu Streckenpunkt-Paaren:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	TEXT	Streckenpunkt Herkunft
11–19	TEXT	Streckenpunkt Ziel

Die Kante (Streckenpunkt Herkunft, Streckenpunkt Ziel) eines jeden derartigen Streckenpunktpaars muss in der Datei **kanten** definiert sein. Dabei müssen die Streckenpunkte jeweils benachbart sein und in der gleichen Reihenfolge wie in der Kantendefinition angegeben werden.

Beispiel:

```
008000000 008000002
```

Erklärung:

Es wird eine neue Realgraph-Annotation für den Pfad von Streckenpunkt 008000000 zum Streckenpunkt 008000002 eingeleitet.

9.6.2. Charakterisierung von Annotationen

Alle weiteren Zeilentypen im sprachunabhängigen Teil der Datei **rgranno** beziehen sich stets auf die zuletzt definierte Annotation.

Zeilenformat Annotationskontext:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*C
4–6	INT32	Kontextnummer

Wichtigste Gruppierung innerhalb einer Annotation bilden Kontexte, diese werden durch *C-Zeilen eingeleitet.

Die Bedeutung der Kontextnummern wird projektspezifisch vereinbart. Beispielsweise soll Kontext 001 hier bedeuten, dass ein Nutzer seine Reise bereits angetreten hat und vor Ort eine direkte Unterstützung erwartet. Dieser Typ von Kontext soll im Folgenden mit 'unterwegs' bezeichnet werden. Kontext 002 soll dagegen bedeuten, dass ein Nutzer sich zunächst vor Beginn der Reise informieren möchte, hier sind kognitive Wegebeschreibungen wichtiger. Dieser Typ von Kontext soll im Folgenden mit 'zu Hause' bezeichnet werden.

Wird kein Kontext explizit angegeben, gilt der Standardkontext. Alle Eigenschaften (*I-, *A-, ... Zeilen, siehe folgende Abschnitte), die vor der ersten *C-Zeile einer Annotation angegeben werden, gelten für alle Kontexte.

Beispiel:

```
008000000 008000001 008000002
*C 001
*C 002
```

Erklärung:

Zur Realgraph-Annotation (008000000, 008000001, 008000002) werden zwei Kontexte mit den Nummern 001 und 002 definiert.

Zeilenformat Kontext-Eigenschaften:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*P
4–4	TEXT	Kategorie der Eigenschaft, Wertebereich: T - Typangabe, R - Region, P - Picture
6ff	TEXT	Wert zur Eigenschaft, abhängig von Kategorie

Einem Kontext können verschiedene Eigenschaften zugeordnet werden. Dafür werden *P-Zeilen verwendet. Die Definition von Eigenschaften muss stets direkt im Anschluss an die Kontextdefinitionszeile (*C-Zeile) erfolgen und bezieht sich jeweils ausschließlich auf den dort definierten Kontext.

Typ (T) : Der Kontext-Typ erlaubt die Kategorisierung von Kontexten und wird durch eine zweistelligen Integerwert bezeichnet.

Region (R) : Ein Kontext kann einer bestimmten Region zugeordnet sein. Dies wird durch die Zuordnung zu einer achstelligen Regionsnummer ermöglicht.

Picture (P) : Einem Kontext kann ein Bild zugeordnet werden, dies erfolgt mit Hilfe der Eigenschaft P und einer zugeordneten Nummer.

Beispiel:

```
008000000 008000001 008000002
*C 001
*P P1 picture1.jpg
*P P2 picture2.jpg
*C 002
*P T 12
*P P0 picture3.jpg
*P R 12345678
```

Erklärung:

Innerhalb der Annotation (008000000, 008000001, 008000002) werden zwei Kontexte mit den Nummern 001 und 002 definiert. Kontext 001 werden die Bilddateien picture1.jpg und picture2.jpg zugewiesen, Kontext 002 der Typ 12, die Bilddatei picture3.jpg und die Region mit der Nummer 12345678.

Zeilenformat Infotextverweis:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*I
4–12	INT32	Nummer eines Infotextes
14–19	INT32	Bitfeldnummer zur Beschreibung des Gültigkeitszeitraums (optional)

Mit einer **I*-Zeile wird auf einen Infotext verwiesen, der weitere Informationen zur derzeitigen Annotation bzw. zum derzeitigen Annotationskontext enthält. Wird eine **I*-Zeile vor der ersten **C*-Zeile einer Annotation platziert, so gilt der Infotext für alle Kontexte der Annotation. Wird dagegen die **I*-Zeile hinter einer **C*-Zeile platziert, so gilt der Infotext nur für den in dieser **C*-Zeile angegebenen Kontext.

Beispiel:

```
008000000 008000001 008000002
*C 001
*I 123456789 000000
```

Erklärung:

Kontext 001 der Annotation (008000000, 008000001, 008000002) wird der Infotext mit der Nummer 123456789 zugewiesen, dieser gilt täglich.

Zeilenformat Attributsverweis:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*A
4–5	TEXT	Attributcode
7–12	INT32	Bitfeldnummer zur Beschreibung des Gültigkeitszeitraums (optional)

Mit einer **A*-Zeile wird einer Annotation (einem Kontext einer Annotation) ein Realgraph-Attribut zugeordnet (vergleiche Abschnitt 9.5). Wird eine **A*-Zeile vor der ersten **C*-Zeile einer Annotation platziert, so gilt das Attribut für alle Kontexte der Annotation. Wird dagegen die **A*-Zeile hinter einer **C*-Zeile platziert, so gilt das Attribut nur für den in dieser **C*-Zeile angegebenen Kontext.

Beispiel:

```
008000000 008000001 008000002
*C 001
*A AB 000000
```

Erklärung:

Kontext 001 der Annotation (008000000, 008000001, 008000002) wird das Attribut 'AB' zugewiesen, dieses gilt täglich.

Zeilenformat Räumliche Gültigkeit:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*G
4–9	INT32	Gültigkeit von
11–16	INT32	Gültigkeit bis

Mit einer *G-Zeile wird eine räumliche Gültigkeit angegeben, die beschreibt ab welchem räumlichen Bereich der aktuelle Kontext der Annotation gültig ist. Die Maßangaben beziehen sich dabei auf das aktuell gültige Koordinatensystem. Eine räumliche Gültigkeit, die vor der ersten *C-Zeile einer Annotation angegeben wird, gilt für alle Kontexte dieser Annotation. Eine räumliche Gültigkeit, die hinter einer *C-Zeile angegeben wird, gilt genau für den Kontext dieser *C-Zeile. Zu einem Annotationskontext kann maximal eine räumliche Gültigkeitsangabe existieren. Konkretere (kontextabhängige) Gültigkeitsangaben überschreiben dabei allgemeinere (annotationsweit gültige) Angaben.

Beispiel:

```
008000000 008000001 008000002
*G 200 100
```

Erklärung:

Unter der Annahme, dass die Koordinaten in Metern notiert werden ist im Standard-Kontext die Annotation (008000000, 008000001, 008000002) gültig ab 200m vor Erreichen des Abbiegepunktes 008000001 und bis 100m nach Passieren des Abbiegepunktes 008000001.

Zeilenformat Textverweis:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	TEXT	*T
4–9	TEXT	Nummer eines Textes (wird mehrsprachig weiter unten spezifiziert)

Eine *T-Zeile verweist auf einen konkreten Annotationstext, der mehrsprachig im sprachabhängigen Teil der Datei **rgranno** definiert werden muss (vgl. Abschnitt 9.6.3). Eine Textverweis, der vor der ersten *C-Zeile einer Annotation angegeben wird, gilt für alle Kontexte dieser Annotation. Ein Textverweis, der hinter einer *C-Zeile angegeben wird, gilt genau für den Kontext dieser *C-Zeile. Zu einem Annotationskontext ist stets maximal einen Textverweis gültig. Konkretere (kontextabhängige) Textverweise überschreiben dabei allgemeinere (annotationsweit gültige) Textverweise.

Beispiel:

```
008000000 008000001 008000002
*C 001
*T 000023
*C 002
*T 000042
```

Erklärung:

Innerhalb der Annotation (008000000, 008000001, 008000002) werden zwei Kontexte mit den Nummern 001 und 002 definiert. In Kontext 001 wird auf den Text mit der Nummer 000023 verwiesen, während in Kontext 002 der Text mit der Nummer 000042 verwendet werden soll. Die Texte selbst werden im mehrsprachigen Teil der Datei definiert (vgl. Abschnitt 9.6.3).

9.6.3. Mehrsprachige Textdefinitionen

Im Gegensatz zum voranstehenden, sprachunabhängigen Teil ist der Textdefinitionsteil sprachabhängig. Dieser Teil wird mit dem Tag `<text>` eingeleitet. Innerhalb des sprachabhängigen Teils werden die jeweiligen Sprachen mit einem Tag entsprechend der Norm ISO 639-3 gekennzeichnet (bspw. steht das Tag `<deu>` für Deutsch oder `<eng>` für Englisch). Die Textzeilen beziehen sich auf die Nummern, die im sprachunabhängigen Teil bei `*T`-Zeilen vergeben wurden. Die Texte selbst können beliebige UTF-8-Zeichen enthalten.

Zeilenformat Definition eines mehrsprachigen Texts:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–6	<i>INT32</i>	Textreferenz aus dem sprachunabhängigen Teil
8ff	<i>UTF-8</i>	Text

Beispiel:

```
%sprachunabhaengiger Teil
008000000 008000001 008000002
*C 001
*T 000023
*C 002
*T 000042

%sprachabhaengiger Teil
<text>
<eng>
000023 turn left now
000042 turn left at the pharmacy store
<deu>
000023 jetzt links gehen
000042 an der Apotheke links gehen
```

Erklärung:

Das Beispiel enthält sowohl sprachabhängigen als auch sprachunabhängigen Teil einer Textdefinition. Innerhalb der Annotation (008000000, 008000001, 008000002) werden zwei Kontexte mit den Nummern 001 und 002 definiert, wobei Kontext 1 die Sitation 'unterwegs' beschreiben soll, während Kontext 002 die Sitation 'zu Hause' repräsentiert. In Kontext 001 wird auf den Text mit der Nummer 000023 verwiesen, während in Kontext 002 der Text mit der Nummer 000042 verwendet werden soll. Die Texte zum Kontext 001 ('unterwegs') sind 'turn left now' (Englisch) bzw. 'jetzt links gehen' (Deutsch). Die Texte zum Kontext 002 ('zu Hause') dagegen lauten 'turn left at the pharmacy store' (Englisch) bzw. 'an der Apotheke links gehen' (Deutsch).

10. Adressdaten

10.1. Adressen und Gebäudedatei [adressen]

In der Nahverkehrsversion von *HAFAS* ist es möglich, als Start oder Ziel einer Reise auch eine Adresse einzugeben. Dann ist es notwendig, eine Zuordnung zwischen Haltestellen und Adressen vorzunehmen. Diese Zuordnung wird in der hier beschriebenen Datei vorgenommen.

Zur Darstellung wird benutzt:

- die Haltestellennummer
- Entfernung zwischen Haltestelle und Gebäude
- Straßen- oder Gebäudename
- der Haltestellenname
- die Postleitzahl

Zeilenformat Bahnhof-Adress-Zuordnung:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Haltestellennummer
11–14	<i>INT16</i>	Entfernung Haltestelle - Adresse (Gebäude) in 10 m
16–45	<i>UTF-8</i>	Hausnummer
47–76	<i>UTF-8</i>	Straßenname bzw. Gebäudebezeichnung
78–87	<i>UTF-8</i>	Postleitzahl
89ff	<i>UTF-8</i>	(optional) Haltestellenname

Wenn eine Hausnummer angegeben ist, handelt es sich um eine Angabe zu einer Adresse. Falls die Hausnummer fehlt (Leerstring), handelt es sich um eine Angabe zu einem Gebäude.

Beispiel:

008500123	0005	Abonnementsbüro VBZ	Bahnhofplatz
000100351	0020 1A	Aargauerstrasse	CH-1000
000100000	0021 1A	Aargauerstrasse	CH-1000

Erklärung:

Das Abonnementsbüro VBZ (keine Angabe der Postleitzahl) ist von der Haltestelle 008500123 (Bahnhofplatz) 50 Meter entfernt. Die Adresse Aargauerstrasse 1A (Postleitzahl „CH-1000“) ist von der Haltestelle 000100351 200 Meter und von der Haltestelle 000100000 210 Meter entfernt.

10.2. Adressenfeinauflösung [address.txt]

Für die Adressenfeinauflösung werden charakteristische Daten für gesamte Straßen, die Abschnitte von Straßen oder für einzelne Adressen benötigt.

Typ	Bedeutung
UTF-8	Postleitzahl
UTF-8	Ortsname
UTF-8	Straßenname
UTF-8	erste Hausnummer linke Straßenseite
UTF-8	letzte Hausnummer linke Straßenseite
UTF-8	erste Hausnummer rechte Straßenseite
UTF-8	letzte Hausnummer rechte Straßenseite
FLOAT	x-Koordinate Startpunkt
FLOAT	y-Koordinate Startpunkt
FLOAT	x-Koordinate Zielpunkt
FLOAT	y-Koordinate Zielpunkt
INT16	Zählweise der Hausnummern der linken Straßenseite
INT16	Zählweise der Hausnummern der rechten Straßenseite

Die Spalten müssen jeweils durch ein Semikolon (;) voneinander getrennt sein. Leere Spalten sind zulässig (; ;). Weiterhin gilt:

- Die Postleitzahl kann leer sein.
- Ortsname oder Straßenname dürfen leer sein, aber nicht beide.
- Die Hausnummern dürfen komplett oder teilweise leer sein. Damit können Straßen ohne bekannte Hausnummern, einzelne Adressen (nur erste Hausnummer linke Straßenseite) oder Straßenabschnitte mit Hausnummern nur auf einer Straßenseite (linke Straßenseite) dargestellt werden.
- Für die Koordinaten kann ein geodeziales Koordinatensystem (z.B. WGS84) oder ein planares Koordinatensystem (kilometergenau) benutzt werden.
- Die Koordinaten für den Startpunkt müssen angegeben werden.

- Die Spalten mit Koordinaten für den Zielpunkt und mit den Zählweisen dürfen leer sein oder komplett fehlen.
- Für die Zählweisen gilt:
 - 1 steht für ungerade Hausnummern.
 - 2 steht für gerade Hausnummern.
 - 3 steht für durchgehende Hausnummern.

Beispiel:

```
30163;Lister Str.;Hannover;35;34;16;18;9.7;52.3;9.7;52.3;3;3  
;Lister Str.;Hannover;35;34;;;9.75111000;52.39091100;;;;  
;Lister Str.;Hannover;35;;;;9.75111000;52.39091100;
```

Erklärung:

- Die erste Zeile enthält die maximale Anzahl von Informationen für einen Straßenabschnitt. Die Hausnummern auf beiden Straßenseiten sind durchgehend vergeben.
- In der zweiten Zeile fehlen einige Angaben. Hier ist nur eine Straßenseite mit Hausnummern versehen. Der Straßenabschnitt hat nur Koordinaten für den Startpunkt.
- Die dritte Zeile stellt nur eine einzelne Adresse dar. Hier sind die letzten vier unbenutzten Spalten einfach weggelassen worden.

10.3. Koordinaten für Hausnummern, Straßenabschnitte und Kreuzungen [hausnr]

Bei der Adressenfeinauflösung kann zu einem Adresspool, der einzelne Straßen enthält, zu jeder Straße eine beliebige Anzahl von Hausnummern, Hausnummernbereichen oder Straßenkreuzungen definiert werden. Jede Hausnummer, jeder Hausnummernbereich und jede Straßenkreuzung werden in einem Block von zwei oder drei Zeilen angegeben. Ein Block beginnt immer mit einer Koordinatenzeile:

Zeilenformat Koordinaten:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–9	<i>INT32</i>	Nummer der Haltestelle (Straße) des Adresspools
11–20	<i>FLOAT</i>	x-Koordinate des Startpunkts des Hausnummernabschnitts, der einzelnen Hausnummer oder der Kreuzung
22–31	<i>FLOAT</i>	y-Koordinate des Startpunkts des Hausnummernabschnitts, der einzelnen Hausnummer oder der Kreuzung
33–42	<i>FLOAT</i>	x-Koordinate des Zielpunkts des Hausnummernabschnitts (nur bei Hausnummernabschnitt)
44–53	<i>FLOAT</i>	y-Koordinate des Zielpunkts des Hausnummernabschnitts (nur bei Hausnummernabschnitt)

Für die Koordinaten kann ein geodeziales Koordinatensystem (WGS84) oder ein planares Koordinatensystem (kilometergenau) benutzt werden.

Auf die Koordinatenzeile folgt eine Zeile für eine einzelne Hausnummer:

Zeilenformat Hausnummer:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	<i>TEXT</i>	*H
4–8	<i>UTF-8</i>	Hausnummer

eine oder zwei Zeilen für Hausnummernbereiche einer oder zweier Straßenseiten:

Zeilenformat Hausnummernbereich:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	<i>TEXT</i>	*A
4–4	<i>INT16</i>	Zählweise der Hausnummern
6–10	<i>UTF-8</i>	erste Hausnummer des Abschnitts
12–16	<i>UTF-8</i>	letzte Hausnummer des Abschnitts

oder eine Zeile mit Informationen zu einer Straßenkreuzung:

Zeilenformat Straßenkreuzung:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–2	<i>TEXT</i>	*C
4–12	<i>INT32</i>	(Haltestellen-) Nummer der kreuzenden Straße im Adresspool. Falls unbekannt, kann dieses Feld mit @-Zeichen gefüllt werden
14ff	<i>UTF-8</i>	Name der kreuzenden Straße

Einzelne Hausnummern dürfen einen alphanumerischen Anteil (Hausnummernzusatz) enthalten. Straßenabschnitte gelten immer nur für numerische Hausnummern.

Für die Zählweisen der Hausnummern gilt:

- 1 steht für ungerade Hausnummern.
- 2 steht für gerade Hausnummern.
- 3 steht für durchgehende Hausnummern.

Die Nummer der kreuzenden Straße ist für die Angabe einer Straßenkreuzung nicht zwingend erforderlich, bewirkt aber, dass die Kreuzung platzsparend gespeichert werden kann.

Beispiel:

```
009900000 10.4670780 53.2678300 10.4627700 53.2698480
*A 3 1      3
009900000 10.4383335 53.2793750
*H 4
009900000 10.4383335 53.2793750
*H 4a
009900000 10.4383335 53.2793750
*H 4b
009900000 10.4520070 53.2888410 10.4590190 53.2894900
*A 1 5      9
*A 2 6      14
009900000 10.4520070 53.2888410
*A 5a
009900000 10.4520070 53.2888410
*C 009900001 Waldstraße
009900000 10.4520070 53.2888410
*C @@@@ Ringstraße (Nord)
009900000 10.4520070 53.2888410
*C @@@@ Ringstraße (Süd)
```

Erklärung:

Die Straße mit der Nummer 009900000 hat die Hausnummernbereiche 1 bis 3 (durchgehend), 5 bis 9 (nur ungerade), 6 bis 14 (nur gerade) und die einzelnen Hausnummern 4, 4a, 4b und 5b. Außerdem hat sie Kreuzungen mit der Waldstraße und der Ringstraße (Nord und Süd).

10.4. Sperrkanten [sperrkanten]

In dieser Datei sind die Sperrkanten (Strecken), die als Basis für das Sperrkantenrouting dienen, abgelegt.

Zeilenformat Sperrkanten-Koordinaten:

Spalte	Typ	Bedeutung
1–10	<i>FLOAT</i>	x-Koordinate Startpunkt
12–21	<i>FLOAT</i>	y-Koordinate Startpunkt
23–32	<i>FLOAT</i>	x-Koordinate Zielpunkt
34–43	<i>FLOAT</i>	y-Koordinate Zielpunkt

Für das Format der Koordinaten gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Die Koordinaten der zugehörigen Plandaten-Pools liegen in einem planaren Format vor.
2. Die Koordinaten der zugehörigen Plandaten-Pools liegen als geodezimale Koordinaten (WGS84) vor.

Beispiel:

514.985000 4454.58100 514.909000 4454.421000

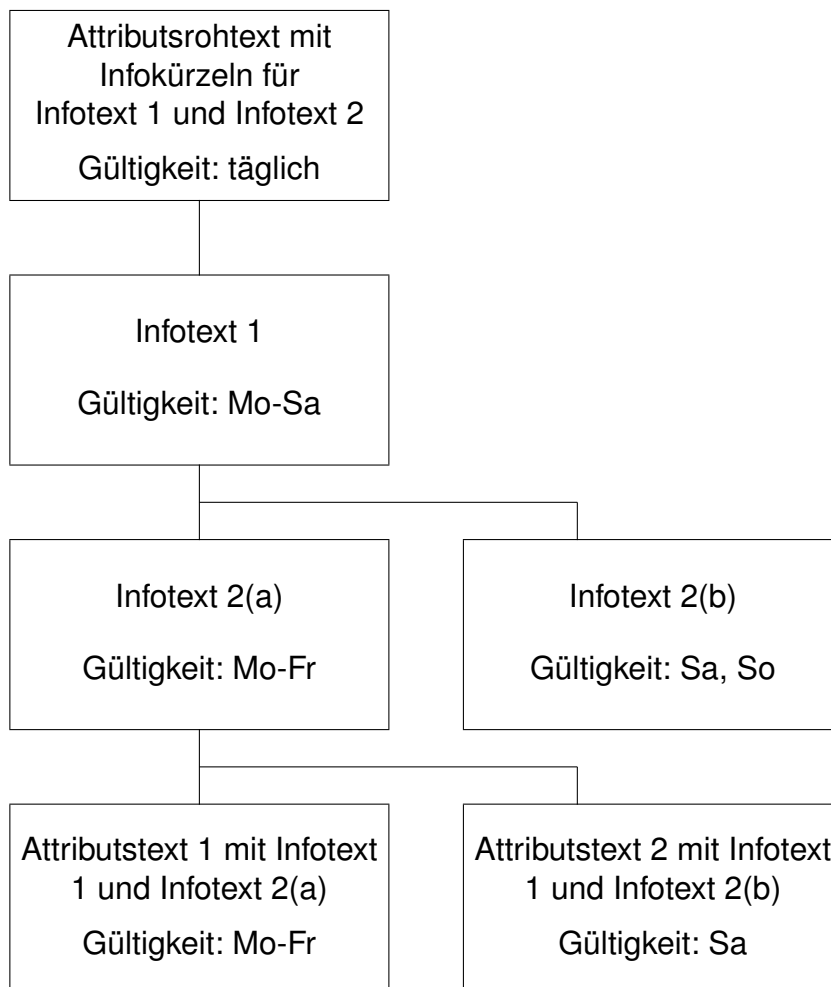
Erklärung:

Die Sperrkante verläuft von (514.985; 4454.581) nach (514.909; 4454.421).

11. Anhang

11.1. Erläuterungen zur Verwendung von Attributen

Attributstexte werden von *HAFAS* unverändert mit ihrer zugewiesenen Gültigkeit in der jeweiligen Sprache ausgegeben. Optional können auch sogenannte Platzhalter vergeben werden, die dann mit Infotexten in Abhängigkeit ihrer jeweiligen Gültigkeit gefüllt werden. Dabei werden die Gültigkeitsbitfelder geschnitten und das Ergebnis als Gültigkeit für den generierten Attributstext angezeigt. Je nach Anzahl und Gültigkeiten der Infotexte können hierdurch beliebig viele Attributstexte entstehen. Dieser Abschnitt soll zunächst allgemein den Attributs-Erstellungsalgorithmus von *HAFAS* erläutern.



Es gilt also für die Gültigkeit der in diesem Beispiel generierten Attributstexte:

(Gültigkeit Attributsrohtext) & (Gültigkeit Infotext 1) & (Gültigkeit Infotext 2a) = (Gültigkeit Attributstext 1)

(Gültigkeit Attributsrohtext) & (Gültigkeit Infotext 1) & (Gültigkeit Infotext 2b) = (Gültigkeit Attributstext 2)

Theoretisch lassen sich, falls keines der geschnittenen Bitfelder 0 ergibt, aus n Infotexten n^n Attributstexte erzeugen, was wohl in der Praxis nicht benötigt wird.

11.2. Beispiele der Verwendung von Attributen

11.2.1. Beispiel: Öffnungszeiten Zugrestaurant

Es sollen die Öffnungszeiten des Zugrestaurants bekannt gegeben werden.
Der Attributsrohtext des Attributs für die Öffnungszeiten des Zugrestaurants RO lautet:

```
Zugrestaurant geöffnet von $IR1 bis $IR2 Uhr.
```

Die dazugehörige Zeile in der Datei **attribut**:

```
RO 300 10 Zugrestaurant geöffnet von $IR1 bis $IR2 Uhr.#
```

Die Verknüpfung der Attribute wird in der Datei **fplan** folgendermaßen angegeben:

```
*A RO 000000
```

Somit ist festgelegt, dass Fahrten, die mit dem Attribut RO versehen worden sind, die dazugehörigen Infotexte zu den Kürzeln R1 (Öffnungszeit Zugrestaurant) und R2 (Schließzeit Zugrestaurant) ebenfalls erhalten müssen.

Die entsprechenden zusätzlichen Zeilen innerhalb der Datei **fplan** lauten:

```
*I R1 0002350          000000
*I R2 0002351          000000
```

Als Gültigkeitsbitfeld ist hier 0 (täglich) angegeben. Die eigentlichen Texte sind wie bereits oben erwähnt in der Datei **infotext** aufgelistet. Für dieses Beispiel sind folgende Zeilen erforderlich.

```
0002350 10
0002351 20
```

Nach einer erfolgreichen Datenaufbereitung mit *Transform* würde *HAFAS* folgende Auskunft für eine Fahrt mit den obigen Attributstexten geben:

```
Zugrestaurant geöffnet von 10 Uhr bis 20 Uhr.
```

11.2.2. Beispiel: Öffnungszeiten Zugrestaurant (verkehrstageabhängig)

Es sollen nun die Öffnungszeiten des Zugrestaurants verkehrstageabhängig bekannt gegeben werden.

Der Attributsrohtext des Attributs für die Öffnungszeiten des Zugrestaurants RO lautet:

```
Zugrestaurant geöffnet von $IR1 bis $IR2 Uhr.
```

Die dazugehörige Zeile in der Datei **attribut**:

```
RO 300 10 Zugrestaurant geöffnet von $IR1 bis $IR2 Uhr.#
```

Die Verknüpfung der Attribute wird in der Datei **fp1an** folgendermaßen angegeben:

```
*A RO 000000
```

Somit ist festgelegt, dass Fahrten, die mit dem Attribut GS versehen worden sind, die dazugehörigen Infotexte zu den Kürzeln R1 (Öffnungszeit Zugrestaurant) und R2 (Schließzeit Zugrestaurant) ebenfalls erhalten müssen.

Die entsprechenden zusätzlichen Zeilen innerhalb der Datei **fp1an** lauten:

```
*I R1 0002350 000000  
*I R2 0002351 000001  
*I R2 0002352 000002
```

Als Gültigkeitsbitfeld ist hier für den Beginn der Öffnungszeit (R1) 0 (täglich) angegeben, während für die Schließzeit (R2) die Werte 000001 und 000002 verwendet werden.

Die eigentlichen Texte sind wie bereits oben erwähnt in der Datei **infotext** aufgelistet. Für dieses Beispiel sind folgende Zeilen erforderlich.

```
0002350 10  
0002351 20  
0002352 23
```

Unter der Annahme, dass das Bitfeld 000001 Werktage (Mo-Fr) abdeckt, während das Bitfeld 000002 Wochenenden umfasst, würde nach einer erfolgreichen Datenaufbereitung mit *Transform* in *HAFAS* folgende Auskunft für eine Fahrt in Abhängigkeit vom angefragten Verkehrstag einer der beiden folgenden Attributstexte ausgegeben werden: Mo-Fr:

Zugrestaurant geöffnet von 10 Uhr bis 20 Uhr.

Sa/So:

Zugrestaurant geöffnet von 10 Uhr bis 23 Uhr.

11.2.3. Beispiel: Öffnungszeiten Zugrestaurant (mehrsprachig)

Es sollen die Öffnungszeiten des Zugrestaurants in Abhängigkeit von der gesetzten Programmsprache bekannt gegeben werden.

Der Attributsrohtext des Attributs für die Öffnungszeiten des Zugrestaurants RO lautet:

Deutsch:

Zugrestaurant geöffnet von \$IR1 bis \$IR2 Uhr.

Englisch:

Restaurant car open from \$IR1 until \$IR2 hrs.

Die dazugehörige Definition in der Datei **attribut**:

```
RO 300 10<text>
<deu>
Zugrestaurant geöffnet von $IR1 bis $IR2 Uhr.
<eng>
Restaurant car open from $IR1 until $IR2 hrs.
```

Die Verknüpfung der Attribute wird in der Datei **fp1an** folgendermaßen angegeben:

```
*A RO 000000
```

Somit ist festgelegt, dass der Fahrten, die mit dem Attribut RO versehen worden sind, die dazugehörigen Infotexte zu den Kürzeln R1 (Öffnungszeit Zugrestaurant) und R2 (Schließzeit Zugrestaurant) ebenfalls erhalten müssen.

Die entsprechenden zusätzlichen Zeilen für die Einbindung der Infotexte innerhalb der Datei **fp1an** lauten:

```
*I R1 0002350          000000
*I R2 0002351          000000
```

Als Gültigkeitsbitfeld ist hier 0 (täglich) angegeben.

Die eigentlichen Texte sind wie bereits oben erwähnt in der Datei **infotext** aufgelistet. Für dieses Beispiel sind folgende Zeilen erforderlich.

```
0002350 10
```

0002351 20

Nach einer erfolgreichen Datenaufbereitung mit *Transform* wird in *HAFAS* folgende Auskunft für eine Fahrt in Abhängigkeit von der gesetzten Programmsprache ausgegeben werden: Programmsprache Deutsch:

Zugrestaurant geöffnet von 10 Uhr bis 20 Uhr

Programmsprache Englisch:

Restaurant car open from 10 until 20 hrs.

11.3. Beispiele der Verwendung von Haltestellenattributen

11.3.1. Beispiel: Servicenummern Gepäckträgerservice

Für diesen einfachen Fall, Kombination eines Attributstextes und zwei Infotexten mit Gültigkeit täglich, zunächst ein Beispiel:

Es sollen für den Gepäckträgerservice an der Haltestelle Hannover die Servicenummern bekannt gegeben werden.

Der Attributsrohtext des Attributs Gepäckträgerservice GS lautet:

```
Gepäckträgerservice Telefon: $IGT Fax $IGF.
```

Die dazugehörige Zeile in der Datei **bhfattr**:

```
GS 300 10 Gepäckträgerservice Telefon: $IGT Fax: $IGF
```

Die Verknüpfung der Attribute wird in der Datei **bhfart** folgendermaßen angegeben:

```
008000152 A GS 000000
```

Somit ist festgelegt, dass Haltestellen, die mit dem Attribut GS versehen worden sind, die dazugehörigen Infotexte zu den Kürzeln GT (Gepäckträgerservice-Telefon) und GF (Gepäckträgerservice-Fax) ebenfalls erhalten müssen.

Die entsprechenden zusätzlichen Zeilen innerhalb der Datei **bhfart** lauten:

```
008000152 I GT 0002350 000000  
008000152 I GF 0002351 000000
```

Als Gültigkeitsbitfeld ist hier 0 (täglich) angegeben. Bitfeldeinträge 0 in A- und I-Zeilen können auch weggelassen werden.

Die eigentlichen Texte sind wie bereits oben erwähnt in der Datei **infotext** aufgelistet. Für dieses Beispiel sind folgende Zeilen erforderlich.

```
0002350 0511/123456  
0002351 0511/654321
```

Nach einer erfolgreichen Datenaufbereitung mit *Transform* würde *HAFAS* folgende Auskunft für die Haltestelle Hannover Hbf ausgeben. Gepäckträgerservice Telefon: 0511/123456 Fax: 0511/654321 (täglich)

11.3.2. Beispiel: Öffnungszeiten Fahrkartenschalter (mehrsprachig)

Kombination eines Attributsrohtextes (hier in englisch und deutsch) und zwei Infotexten mit unterschiedlicher Gültigkeit

Der Attributsrohtext des Attributs Fahrkartenschalter FS für deutsch bzw. englisch lautet:

```
Fahrkartenschalter Öffnungszeiten: $IFZ Uhr  
Ticket office hours: $IFZ h
```

Die dazugehörigen Definitionen in der Datei **bhfattr** lauten:

```
FS 300 10  
<text>  
<deu>  
FS Fahrkartenschalter Öffnungszeiten: $IFZ Uhr  
<eng>  
FS Ticket office hours: $IFZ h
```

Die Verknüpfung der Attribute wird in der Datei **bhfart** folgendermaßen angegeben:

```
008002549 A FS 000000
```

Als Gültigkeitsbitfeld ist hier 0 (täglich) angegeben. Bitfeldeinträge 0 in A- und I-Zeilen können auch weggelassen werden.

Somit ist festgelegt, dass den Haltestellen, die mit dem Attribut FS versehen worden sind, der dazugehörigen Infotext zu dem Kürzel FZ (Fahrkartenschalteröffnungszeit) ebenfalls zugewiesen werden muss. Für jeden Platzhalter im Attributsrohtext können beliebig viele Infotexte mit beliebigen Gültigkeiten angegeben werden. In diesem Beispiel soll *HAFAS* nicht nur die Öffnungszeit an Werktagen, sondern auch am Wochenende anzeigen.

Die entsprechenden zusätzlichen Zeilen innerhalb der Datei **bhfart** lauten:

```
008000064 I FZ 0000150 000001  
008000064 I FZ 0000151 000002
```

Die eigentlichen Texte sind wie bereits oben erwähnt in der Datei **infotext** aufgelistet. Für dieses Beispiel sind folgende Zeilen erforderlich.

```
0000150 7.00 - 19.00
```

0000151 9.00 - 13.00

Nach einer erfolgreichen Datenaufbereitung mit *Transform* würde *HAFAS* folgende Auskunft für die Haltestelle Celle ausgeben:

Bei gewählter Programmsprache Deutsch:

Fahrkartenschalter Öffnungszeiten: 7.00 - 19.00 Uhr (Mo - Fr)

Fahrkartenschalter Öffnungszeiten: 9.00 - 13.00 Uhr (Sa, So)

Bei gewählter Programmsprache Englisch:

Ticket office hours: 7.00 - 19.00 h (Mo - Fr)

Ticket office hours: 9.00 - 13.00 h (Sa, So)

11.3.3. Beispiel: Parkhaus

Kombination eines Attributsrohtextes und mehrerer Infotexte mit unterschiedlicher Gültigkeit.

Der Attributsrohtext des Attributs Parkhaus PH lautet:

```
Parkhaus: $IPS Stellplätze, $IPP pro Tag
```

Die dazugehörige Zeile in der Datei **bhfattr** lautet:

```
PH 300 10 Parkhaus: $IPS Stellplätze, $IPP pro Tag
```

Die Verknüpfung der Attribute wird in der Datei **bhfart** folgendermaßen festgelegt:

```
008002549 A PH 000000
```

Als Gültigkeitsbitfeld ist hier 0 (täglich) angegeben. Bitfeldeinträge 0 in A- und I-Zeilen können auch weggelassen werden.

In diesem Beispiel soll *HAFAS* nicht nur je nach Wochentag einen anderen Preis ausgeben, sondern auch auf eine eingeschränkte Stellplatzanzahl, wegen Instandsetzungsarbeiten zwischen dem 01.04.2013 und 14.04.2013 hinweisen.

Die entsprechenden zusätzlichen Zeilen innerhalb der Datei **bhfart** lauten folgendermaßen

```
008002549 I PS 0000011 000011  
008002549 I PS 0000012 000012  
008002549 I PP 0000013 000101  
008002549 I PP 0000014 000102
```

Die eigentlichen Texte sind wie bereits oben erwähnt in der Datei **infotext** aufgelistet. Für dieses Beispiel sind folgende Zeilen erforderlich.

```
0000011 120  
0000012 100  
0000013 10,00 EUR  
0000014 15,00 EUR
```

Nach einer erfolgreichen Datenaufbereitung mit *Transform* würde *HAFAS* folgende Auskunft für die Haltestelle Hamburg Hbf ausgeben.

```
Parkhaus: 120 Stellplätze, 10,00 EUR pro Tag  
(Mo - Sa; nicht 01.04.2013 - 14.04.2013)  
Parkhaus: 120 Stellplätze, 15,00 EUR pro Tag  
(So; nicht 01.04.2013 - 14.04.2013)  
Parkhaus: 100 Stellplätze, 10,00 EUR pro Tag  
(Mo - Sa; 01.04.2013 - 14.04.2013)  
Parkhaus: 100 Stellplätze, 15,00 EUR pro Tag  
(So; 01.04.2013 - 14.04.2013)
```

11.3.4. Mehrsprachigkeit von Infotexten

Im Normalfall werden Informationen über Infotexte, wie zum Beispiel Öffnungszeiten oder Telefonnummern nur in einer Sprache benötigt. Das folgende Beispiel soll aber zeigen, dass für Ausnahmefälle auch die Möglichkeit besteht, diese Informationen sprachabhängig zu generieren.

Diese Anforderung kann erfüllt werden, wenn die Attributsrohtexte der einzelnen Sprachen unterschiedliche Infokürzel enthalten.

Der Attributsrohtext für eine derartige mehrsprachige Definition mit Infotexten in der Datei **bhfattr** lautet:

```
HS 300 10
<text>
<deu>
HS Spezieller Hinweis: $IID
<eng>
HS Special Note: $IIE
```

Die entsprechenden zusätzlichen Zeilen innerhalb der Datei **bhfart** lauten für die Attributsverknüpfung

```
008001421 A HS 000000
```

und für die Infotextverknüpfung

```
008001421 I ID 0000511 000000
008001421 I IE 0000512 000000
```

Als Gültigkeitsbitfeld ist hier 0 (täglich) angegeben. Bitfeldeinträge 0 in A- und I-Zeilen können auch weggelassen werden.

Die eigentlichen Texte sind wie bereits oben erwähnt in der Datei **infotext** aufgelistet. Für dieses Beispiel sind folgende Zeilen erforderlich.

```
0000511 Nach Dettelbach 6km: Weiter mit Bus
0000512 To Dettelbach 6km: Continue by bus
```

Nach einer erfolgreichen Datenaufbereitung mit *Transform* würde *HAFAS* folgende Auskunft für die Haltestelle Dettelbach ausgeben:

Bei gewählter Programmsprache Deutsch:

Spezieller Hinweis: Nach Dettelbach 6km: Weiter mit Bus

Bei gewählter Programmsprache Englisch

Special Note: To Dettelbach 6km: Continue by bus

11.3.5. Beispiel: Definition des eXtended Infotext XML-Formates

```

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!-- eXtended Infotext XML format -->
<!-- -->
<!-- Applies to all infotexts with code XI -->
<!-- Version history: ver. 1.0 initial version - Stephan Sünderkamp 26.04.07 -->
<!-- ===== -->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
  <xs:complexType name="XInfoTextParamType">
    <xs:attribute name="n" type="xs:string" use="required">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Name of the parameter</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
    <xs:attribute name="v" type="xs:string" use="required">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Value of the parameter</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="XInfoTextElementType">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="P" type="XInfoTextParamType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>
            This element represents a parameter, an arbitrary piece of information,
            which is described by a name and a value.
            It is recommended to define standard names for certain contents to
            facilitate automatic processing of the information.
          </xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
    <xs:attributeGroup ref="attributeGroup.XI"/>
  </xs:complexType>
  <xs:element name="XI" type="XInfoTextElementType">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>
        This element groups different parameters of the same type.
      </xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:attributeGroup name="attributeGroup.XI">
    <xs:attribute name="t" type="xs:string" use="required">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Describes type of information</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
  </xs:attributeGroup>
</xs:schema>

```

11.4. Beispiele für Realgraph

Die Beispiele beschreiben die einzelnen Elemente in der Datei **streckenpt** die erforderlich sind um eine hierarchische Strukturierung zu erlangen. Dabei soll das Zusammenwirken der einzelnen Hierachiestufen, der Definition von Graphen, Teilgraphen und Sichten erläutert werden. In diesem Beispiel gibt es insgesamt vier Graphen, den Standardgraphen (für geographische Koordinaten), einen Graphen für Streckennetzpläne, einen weiteren für Bahnhofspläne und einen für verkehrsmittelabhängige Netzpläne.

11.4.1. Standardgraph

*F 42

*Y +

Die Datei beginnt zunächst mit der Formatzeile, welche den Typ 42 dem Wert für die **streckenpt** enthält, mit der zweiten Zeile wird der Standardgraph zugewiesen.

```
00RP11030 13.493586 58.593546
```

```
...
```

```
00RP11057 13.489287 58.595597
```

Diese Zeilen stellen die Definition der Streckenpunkte dar, die in diesem Graph verwendet werden sollen. Hier bei werden mit der Bezeichnung *00RP11030* bis *00RP11057* und ihre jeweiligen Geokoordinaten definiert.

11.4.2. Verwendung von Graph-Sichten

Ein weiterer Graph soll globale Sichten für unterschiedliche Darstellungen eines Liniennetzplanes enthalten.

```
*Y R NETZPLAN
00VBB0001 10.000000 10.000000
00VBB0002 11.000000 11.000000
00VBB0003 12.000000 12.000000
00VBB0004 13.000000 13.000000
00VBB0005 14.000000 14.000000
```

Erklärung:

Der Graph hat den Namen *NETZPLAN*. Für den Liniennetzplan werden Streckenpunkte mit Roh-Koordinaten definiert. Im Beispiel gibt es fünf Streckenpunkte *00VBB0001... 00VBB0005*.

Es werden nun zwei Sichten definiert, die jeweils verschiedene Darstellungen in Abhängigkeit vom gewählten Ausgabekanal ermöglichen sollen:

```
<view>
*N ONLINE
*L <deu> Plan für Online-Visualisierung
<coord>
*P S

<view>
*N PRINT
*L <deu> Plan für Printausgabe
<coord>
*P E
00VBB0004 20.000000 40.000000
```

Erklärung:

Beide Sichten sind *Graph-Sichten*, es sind keine Teilgraphen definiert worden, daher beziehen sich beide auf den gesamten Graphen. Die Sicht für die Online-Visualisierung heißt *ONLINE*, sie ist die Standard-Sicht, daher wird bei der Sichtdefinition durch die Angabe **P S* lediglich vermerkt, dass alle Streckenpunkte *00VBB0001 ... 00VBB0005* inklusive der Koordinaten übernommen werden wie zuvor definiert.

Für die Printausgabe (*PRINT*) wurde eine Graph-Sicht im Koordinatenmodus *extern* definiert. Dies bedeutet, dass sie sich ebenso auf den gesamten Graphen bezieht, alle Punkte und ihre Koordinaten wieder verwendet werden. Lediglich der Punkt (*00VBB0004*) erhält in dieser Sicht abweichende Koordinaten.

11.4.3. Modellierung mit Teilgraphen und Sichten

Ein weiterer Graph mit Namen *BHFPLAN* soll Bahnhoftspläne beschreiben:

```
*Y R BHFPLAN
00BLO0001 10.000000 10.000000
00BLO0002 10.000000 20.000000
00BLO0003 10.000000 30.000000
00WNT0001 20.000000 10.000000
00WNT0002 20.000000 20.000000
00WNT0003 20.000000 30.000000
00WNT0004 20.000000 40.000000
```

Dazu werden zunächst wiederum die Streckenpunkte für diesen Graphen definiert. Insgesamt werden sieben Streckenpunkte mit Roh-Koordinaten eingeführt. Diese Punkte gehören zu zwei verschiedenen Bahnhoftsplänen. Daher bietet sich an, bei der weiteren Modellierung eine Lokalisierung durch die Verwendung von Teilgraphen vorzunehmen:

```
<sub>
*N BLO
*L <deu> Berlin Lichtenberg
*Z T 2
*Z S 008000015
```

Hier wird ein Teilgraph mit Namen *BLO* eingeführt, der den Bahnhof mit dem Namen *Berlin Lichtenberg* und der Haltestellennummer *008000015* beschreiben soll.

Von diesem Bahnhof sollen zwei verschiedene Pläne gespeichert werden, eine Draufsicht und eine Frontalansicht:

```
<view>
*N BLOOBEN
*L <deu> Berlin Lichtenberg Draufsicht
<coord>
*P S
00BLO0001
00BLO0002
00BLO0003

<view>
```

```
*N BLOVORN
*L <deu> Berlin Lichtenberg Frontalsicht
<coord>
*P R
00BLO0001 10.000000 70.000000
00BLO0002 10.000000 20.000000
```

Die entsprechenden Pläne werden als zwei Sichten des Teilgraphen *BLO* mit den Namen *BLOOBEN* und *BLOVORN* eingeführt. Sie unterscheiden sich voneinander einerseits in der Anzahl der verwendeten Streckenpunkte sowie z.T. in deren Koordinaten. Die Sicht *BLOOBEN* übernimmt dabei alle Punkte die zum Bahnhof Berlin Lichtenberg gehören *00BLO0001* ... *00BLO0003* mit den Koordinaten wie oben angegeben. Die zweite Sicht *BLOVORN* übernimmt nur einen Teil der Punkte (*00BLO0001* und *00BLO0002*) und definiert für diese neue Koordinaten.

Ein zweiter Teilgraph beschreibt einen weiteren Bahnplan von dem nur eine Ansicht bereit gestellt werden soll:

```
<sub>
*N WNT
*L <deu> Neustrelitz Hbf
*L Neustrelitz Central
<view>
*N WNTSTD
*L <deu> Standardansicht Neustrelitz Hbf
<coord>
*P S
00WNT0001
00WNT0002
00WNT0003
00WNT0004
```

Hier steht vor allem die Lokalisierung im Fokus, da diese Sicht alle Streckenpunkte die zu diesem Bahnhof gehören (*00WNT000001* ... *00WNT00004*) mit ihren Standardkoordinaten übernimmt. Dies wird im Koordinatenteil der Sicht durch die Zeile **P S* und die anschließende Liste der Streckenpunktnamen (ohne Koordinatenangaben) ausgedrückt.

11.4.4. Gleichzeitige Verwendung von Graph-Sichten und Teilgraphen

In diesem Beispiel soll ein Verkehrsplan, welcher ein U-Bahn-Netz und ein S-Bahn-Netz enthält, modelliert werden. Zudem sollen lokale Teilnetze dargestellt werden. Für diesen Fall bietet es sich an, sowohl Graph-Sichten als auch Teilgraphen mit Sichten zu verwenden.

```
*Y R SUPLAN
00U000001 100.00000 100.00000
00U000002 200.00000 200.00000
00U000003 300.00000 300.00000
00U000004 400.00000 400.00000
00U000005 500.00000 500.00000
00U000006 600.00000 600.00000
00S000001 105.00000 105.00000
00S000002 203.00000 202.00000
00S000003 605.00000 604.00000
00S000004 800.00000 200.00000
00S000005 300.00000 500.00000
```

Im ersten Abschnitt dieses Graphen werden zunächst die Streckenpunkte definiert. Die Koordinaten sollen dabei räumliche Nähe bzw. Distanz symbolisieren.

In der Folge werden die Sichten definiert:

```
<view>
*N UNETZ
*L U-Bahn Netzplan
<coord>
*P S
00U000001
00U000002
00U000003
00U000004
00U000005
00U000006
```

Ein U-Bahn-Netzplan, welcher einen großen Teil aller Streckenpunkte enthält, wird als Graph-Sicht mit Namen *UNETZ* definiert. Die Koordinaten der Streckenpunkte dieser Sicht (*00U000001* ... *00U000006*) werden von der obigen Definition übernommen.

```
<view>
*N SNETZ
*L S-Bahn Netzplan
<coord>
*P S
00S000001
00S000002
00S000003
00S000004
00S000005
```

Analog zum U-Bahn-Netzplan verhält sich die Definition der zweiten Graph-Sicht mit Namen *SNETZ* welche einen S-Bahn-Netzplan symbolisieren soll.

Zusätzlich sollen lokale Netzpläne (beispielsweise Detailpläne eines Bahnhofs) spezifiziert werden. Für diese lokalen Netzpläne definieren wir einen Teilgraphen mit zwei zugeordneten Sichten:

```
<sub>
*N LOC1 *L Lokaler Plan Region 1

<view>
*N LOC1P
*P S
00U000001
00S000001

<view>
*N LOC1O
*P R
00U000001 102.00000 104.00000
00S000001 108.00000 109.00000
```

Hierbei repräsentiert der Teilgraph *LOC1* eine Region. Die beiden Sichten *LOC1P* und *LOC1O* könnten wiederum verschiedenen Ausgabekanälen zugeordnet sein. Da es sich hier im Teilgraph-Sichten handelt, sind in den Sichten nur die Streckenpunkte verfügbar, die im jeweiligen Koordinatenteil aufgeführt sind. Beide Sichten enthalten die gleichen Punkte *00U000001* und *00S000001*. Während die Sicht *LOC1P* die Koordinaten und das Koordinatensystem der Punkte übernimmt wie im entsprechenden Graphen definiert, werden in der Sicht *LOC1O* die Koordinaten beider Punkte im Roh-Koordinatensystem neu definiert.

11.4.5. Vollständiges Beispiel

```
*F 42
*Y +
00RP11030 13.493586 58.593546
...
00RP11057 13.489287 58.595597

*Y R NETZPLAN
00VBB0001 10.000000 10.000000
00VBB0002 11.000000 11.000000
00VBB0003 12.000000 12.000000
00VBB0004 13.000000 13.000000
00VBB0005 14.000000 14.000000

<view>
*N ONLINE
*L <deu> Plan für Online-Visualisierung
<coord>
*P S

<view>
*N PRINT
*L <deu> Plan für Printausgabe
<coord>
*P E
00VBB0004 20.000000 40.000000

*Y R BHFPLAN
00BLO0001 10.000000 10.000000
00BLO0002 10.000000 20.000000
00BLO0003 10.000000 30.000000
00WNT0001 20.000000 10.000000
00WNT0002 20.000000 20.000000
00WNT0003 20.000000 30.000000
00WNT0004 20.000000 40.000000

<sub>
*N BLO
*L <deu> Berlin Lichtenberg
*Z T 2
*Z S 008000015
```

```
<view>
*N BLOOBEN
*L <deu> Berlin Lichtenberg Draufsicht
<coord>
*P S
00BLO0001
00BLO0002
00BLO0003

<view>
*N BLOVORN
*L <deu> Berlin Lichtenberg Frontalsicht
<coord>
*P R
00BLO0001 10.000000 70.000000
00BLO0002 10.000000 20.000000

<sub>
*N WNT
*L <deu> Neustrelitz Hbf
*L Neustrelitz Central

<view>
*N WNTSTD
*L <deu> Standardansicht Neustrelitz Hbf
<coord>
*P S
00WNT0001
00WNT0002
00WNT0003
00WNT0004

*Y R SUPLAN
00U000001 100.00000 100.00000
00U000002 200.00000 200.00000
00U000003 300.00000 300.00000
00U000004 400.00000 400.00000
00U000005 500.00000 500.00000
00U000006 600.00000 600.00000
00S000001 105.00000 105.00000
00S000002 203.00000 202.00000
00S000003 605.00000 604.00000
00S000004 800.00000 200.00000
00S000005 300.00000 500.00000
```

```
<view>
*N UNETZ
*L U-Bahn Netzplan
<coord>
*P S
00U000001
00U000002
00U000003
00U000004
00U000005
00U000006
```

```
<view>
*N SNETZ
*L S-Bahn Netzplan
<coord>
*P S
00S000001
00S000002
00S000003
00S000004
00S000005
```

```
<sub>
*N LOC1 *L Lokaler Plan Region 1
```

```
<view>
*N LOC1P
*P S
00U000001
00S000001
```

```
<view>
*N LOC1O
*P R
00U000001 102.00000 104.00000
00S000001 108.00000 109.00000
```

11.5. Modellierung von Bedarfsverkehren

Ziel dieses Abschnitts ist die anwendungsorientierte Beschreibung einer Umsetzung von bedarfsorientiertem Verkehr (im Folgenden abgekürzt durch DRT, aus dem Englischen *Demand Responsive Transport*) in Hafas. In allen betrachteten Modellen sollen Fahrgäste ohne Bindung an einen festen Fahrplan bzw. an eine feste Linie von einer Startadresse (oder Starthaltestelle) zum Ziel transportiert werden.

Die Abgrenzung zum Taxi besteht in der beim DRT möglichen Bündelung von Fahrten.

Umsetzung

Die Unabhängigkeit des DRTs von einem festen Fahrplan bzw. einer festen Linie steht zunächst in einem Widerspruch zur üblichen Definition von Fahrten im Hafas-Rohdatenformat. Hier werden in der Fahrplandatei Züge mit festen Linienverläufen und ebenso festen Zeiten hinterlegt - eine Abweichung von den dort hinterlegten Daten ist bestenfalls über eine Versorgung mit Echtzeitinformationen zu erreichen, wobei der Wartungs- und Versorgungsaufwand in diesem Fall untragbar wäre.

Bedarfsorientierter Verkehr wird daher in Hafas durch die Pflege von Taktfahrten im Fahrplan und einer Hafas-Rohdatei **region** umgesetzt. Grob umrissen (die Details werden in den einzelnen Anwendungsszenarien näher erläutert) liefern die Taktfahrten (eine potenzielle Abfahrt in jeder Minute) die zeitliche Unschärfe und der Regionsmechanismus die räumliche.

Jedes DRT-Bediengebiet wird modelliert durch eine Region in der Hafas-Rohdatei **region** (siehe Abschnitt 5.7).

Der Hafas Regionsmechanismus bietet eine kompakte Möglichkeit zur Definition aller Fahrten eines Bediengebiets. Anstatt alle Fahrten einer Region einzeln in der Fahrplandatei anzugeben und fortlaufend in allen Details pflegen zu müssen, werden nur wenige *virtuelle* Fahrten bzw. *virtuelle* Halte definiert, deren Eigenschaften im Wesentlichen in der Datei **region** angegeben werden. Die Idee zur technischen Umsetzung lautet wie folgt:

Angenommen, es soll ein Bediengebiet mit 50 Bedarfshaltestellen definiert werden. Anstatt sämtliche Relationen (2450 Stück) einzeln – incl. aller zusätzlichen Eigenschaften wie zB. Attribute, Infotexte, Realgraphen etc. – in diversen Rohdateien zu pflegen, wird im einfachsten Fall nur eine virtuelle Fahrt zwischen zwei virtuellen Haltestellen definiert

Beispiel:

```
*T 000001 DRT____ 1200 0000
```

⌘

```

*G DRT 000000001 000000002 %
*A VE 000000001 000000002 000000 %
000000001 00600 %
000000002 00600 %

```

Die Haltestellen 000000001 und 000000002 dienen im Wesentlichen als Platzhalter für eine zulässige Adresse/Haltestelle innerhalb des Bediengebiets. Wird zB. die Relation $A \rightarrow B$ erfragt und sind A und B geeignet für die Bedienung mit Bedarfsfahrten, übernehmen die virtuellen Halte 000000001 und 000000002 die Eigenschaften (im Wesentlichen ist das die Koordinate) von A und B. Analog würde für weitere Relationen verfahren, wobei die virtuellen Halte jeweils die Eigenschaften der jeweiligen Halte aus der Anfrage übernehmen.

Die **T*-Fahrt (7.1.2) wird gepflegt mit den gültigen Verkehrstagen und Bedienzeiten (abgebildet über die Abfahrtszeit am ersten Halt und den Fahrtdauer) für das jeweilige Bediengebiet. Die Taktdichte sowie die Fahrdauer wird (ohne spezielle Anforderungen an die Modellierung) jeweils gleich 0 gewählt.

Der Fahrtverlauf (d.h. der in einer Auskunftoberfläche darzustellende Polygonzug) der **T*-Fahrt wird durch eine Anfrage an einen GIS-Router ermittelt. Da die virtuellen Halte die Koordinaten der Anfrage übernehmen, erhält man eine Darstellung über ein Straßenroutung, ohne die aufwändige Pflege eines Realgraphen für alle Streckenverläufe eines Bediengebiets.

Alle Fahrteigenschaften aus Abschnitt 7.1.3 können zur Modellierung einer Bedarfsfahrt verwendet werden.

Die Eigenschaften der so modellierten Bedarfsfahrt können zudem durch diverse Sternzeilen in der Datei **region** modifiziert/ergänzt werden (siehe Stationslisten-/Regionsparameter in 5.7.4/5.7.5).

Bedarfsangebote in Hafas setzen sich folglich stets aus einem statischen Anteil, der in den Rohdaten definiert wird, und einem dynamischen Anteil, der von einem GIS-Router bereitgestellt wird, zusammen. Die Integration des statischen Anteils in die Hafas-Rohdaten ermöglicht eine tiefe Integration in das Hafas-Auskunftsystem und eine enge Verknüpfung mit linienbasiertem Verkehr.

Datenpflege

Die Modellierung von Bedarfsverkehren in Hafas kann über diverse Rohdateien erfolgen. Die Ergänzung einiger Daten ist obligatorisch, andere bleiben optional (siehe Tabelle auf Seite 330).

Obligatorisch	Optional
bahnhof	metabh
bfkoord	infotext
bhfart	attribut
fplan	bhfgew
region	linie
zugart	zeitvs

Obligatorische und optionale Dateien im Kontext von Bedarfsverkehren

Modellierung in den Rohdaten

Im Folgenden werden verschiedene Modellierungen für Flächenverkehre im Hinblick auf Ihre konkrete Umsetzung in den Hafas-Rohdaten beleuchtet. Auf die Bedeutung einzelner Sternzeilen wird nur vereinzelt eingegangen. Eine umfassende Erläuterung hierzu ist Gegenstand von Abschnitt [5.7](#).

11.5.1. Hinweise zu einzelnen Rohdateien

Im Folgenden werden die Abkürzungen *BVH* für *Bedarfsverkehrshaltestelle* und *VH* für *virtueller Halt* verwendet.

fplan

Flächenverkehre in Hafas werden idR. als **T*-Fahrten modelliert. Da die genauen Fahrtzeiten des Flächenverkehrs nicht bekannt sind, wird unterstellt, dass potenziell zu jeder Minute eine Bedarfsfahrt beauskunftet werden darf. Um den Kunden nicht mit Auskünften zu Bedarfsfahrten zu überfrachten und den Linienverkehr konsequent zu überdecken, gibt es mehrere Mechanismen (sowohl über die Modellierung der Daten, als auch über die Konfiguration des Hafas-Auskunftssystems), auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Ist für die Modellierung des Bedarfsangebots eine geringere Unschärfe gewünscht – mglw. weil der Bedarfsverkehr in Teilen doch entlang eines einzuhaltenden Fahrplans geplant wird – ist auch die Verwendung von **Z*-Fahrten möglich. In diesem Fall wird das Bedarfsangebot genau zu den Zeiten beauskunftet, die sich aus den im Laufweg angegebenen Abfahrtszeiten am Halt und den in der **Z*-Zeile angegebenen Taktinformationen ergeben.

region

Bedarfsangebote sind stets durch ein Bediengebiet begrenzt. Zur Definition dieses Bediengebietes existieren zwei verschiedene Mechanismen:

AS-Liste

Zur Einrichtung einer Haltestellenbedienung in einer Region müssen Haltestellen explizit durch die Aufnahme in die **AS*-Liste als *BVH* markiert werden. Der Inhalt dieser Liste definiert also das Bediengebiet (eingeschränkt auf Bahnhofe – für allgemeine Koordinaten siehe die Ausführungen zu Polygonen). Falls jeder Bahnhof, dessen Koordinate im Polygon liegt, als *BVH* fungieren soll, kann der **AS*-Zeile eine **G* Zeile folgen.

Die Stationslisten zur Definition als virtuelle Haltestellen sind im Falle einer Haltestellenbedienung durch eine **BS* bzw. **BAS*-Zeile zu ergänzen.

AC-Liste

Bahnhöfe, welche als Umstieghaltestellen zwischen linienbasiertem- und bedarfsgerechtem Verkehr dienen sollen, werden in der **AC*-Liste gepflegt. Jeder hier aufgelistete Bahnhof muss immer auch in der **AS*-Liste angegeben werden. Eine zur **G*-Zeile (für **AS*-Listen) analoge Möglichkeit zum Hinzufügen aller Bahnhöfe als Umsteieghaltestelle existiert nicht.

Polygone

Soll eine *Tür-zu-Tür* Bedienung eingerichtet werden, muss definiert werden, welche Adressen/POIs (oder allgemeiner, welche Koordinaten) zu dem Bediengebiet dazugehören sollen. In diesem Fall fehlt jedoch die Möglichkeit zur Referenzierung von Bahnnummern oder anderer Identifikationsmerkmale, so dass die Definition des Bediengebiets über die Zugehörigkeit der Koordinaten zu einem Polygon angegeben werden kann.

Hinweis

Die Definition des Bediengebiets über ein Polygon ist ausschließlich eine Ergänzung für Koordinaten. Das Polygon hat idR. keinerlei Einfluss auf die Zugehörigkeit von Bahnhöfen zum Bediengebiet – dies wird ausschließlich über die *AS-Listen gesteuert (BVHs müssen also nicht zwingend innerhalb des Regionspolygons liegen). Einzige Ausnahme stellt die Verwendung einer *G-Zeile als Ergänzung zu einer *AS-Liste dar. Hier werden alle Haltestellen als BVH interpretiert, sofern ihre Koordinaten im (dann zwingend anzugebenden) Regionspolygon enthalten sind.

bahnhof

Die Bahnstationsdatei enthält Angaben sowohl zu BVHs als auch zu VHs (zur internen Modellierung). Der Name von virtuellen Halten ist für die Auskunft ohne Bedeutung (und wird daher in der **bhfart** für die Auswahl gesperrt, siehe 11.5.1.5), jedoch muss ein Eintrag in der Bahnstationsdatei vorhanden sein.

bfkoord

Die Koordinaten von virtuellen Haltestellen aus SSS/SDS, SSD/SDD bzw. SSI/SDI Stationslisten sind ohne Bedeutung und können frei gewählt werden. Hafas verwendet für das Routing die vom Nutzer idR. über eine Auskunftoberfläche angegebenen Koordinaten und ignoriert entsprechende Angaben aus den Roh- bzw. Plandaten.

Für die Modellierung von BVHs im Zusammenhang mit SS-/SD-Haltestellen (vergleiche die Ausführungen in 11.5.2.1) werden die Koordinaten der virtuellen Halte in der Nähe der BVH platziert. Diese Koordinaten sind relevant, da sie von Hafas für das Routing verwendet werden.

Die Koordinaten der BVHs verweisen häufig auf zulässige Stellplätze für die Fahrzeuge des Bedarfsangebots und weichen daher oft von den Mastkoordinaten des linienbasierten Fahrplans ab. Dieser Umstand erzwingt die Vergabe einer zusätzlichen Mastnummer und zieht weitere Angaben zu Äquivalenzen bzw. Fußwegen in der Datei **metabhf** nach sich, siehe Abschnitt 11.5.1.6.

bhfart

Werden BVHs als Masten von Bahnhöfen aus dem Linienfahrplan modelliert (siehe auch Hinweise zu Datei **metabhf**), werden die BVHs idR. für die Auswahl gesperrt. Der auswählbare Mast stammt dann aus dem Linienfahrplan.

Virtuelle Halte dienen ausschließlich der technischen Modellierung und besitzen keine Relevanz für den Endkunden und werden daher grundsätzlich für die Auswahl gesperrt.

Die Markierung als Haltestelle für nicht liniengebundenen Verkehr (Bahnhofs-eigenschaft 'T') ist obligatorisch und rein technischer Natur. In älteren Transformversionen ist die veraltete Syntax ('V' Flag) zu verwenden (vgl. Abschnitt [6.3.2](#)).

Beispiel:

```
001000001 E T      % VH als virtuell markiert
001000001 B 7 0    % VH für die Auswahl gesperrt
001000002 V        % VH als virtuell markiert (alt)
001000002 B 7 0    % VH für die Auswahl gesperrt
```

metabhf

BVHs können entweder als isolierte Bahnhöfe oder als Masten bereits existierender Bahnhöfe modelliert werden. Eine Mastbeziehung zu bereits vorhandenen Bahnhöfen hat den Vorteil, dass der Kunde nicht wissen muss, welchen konkreten Mast er für die Beauskunftung von Bedarfsfahrten auszuwählen hat.

Beispiel:

```
000000101: 000000101 000000001
000000001: 000000001 000000101
```

Die BVH 000000101 wird S-äquivalent zur Haltestelle 000000001 aus dem Linienfahrplan gesetzt. Sofern es in das restliche Datenmodell passt, kann 000000001 zudem als Hauptmast (siehe H-Äquivalenz in Abschnitt [6.10.2](#)) für die BVH definiert werden.

Aufgrund der ergänzten Äquivalenz muss der Kunde nur nach Fahrten an der Haltestelle 000000001 suchen und erhält automatisch Auskünfte über mögliche Bedarfsangebote.

Darüberhinaus besteht für viele Modellierungen der Bedarf einer abweichenden Koordinate für die zu pflegenden Bedarfsmasten. In diesem Fall ist die Vergabe einer zusätzlichen Bahnhaltsnummer und die Pflege einer entsprechenden Äquivalenz obligatorisch.

Im Falle eines Zu-/Abbringerverkehrs (siehe Datei **fplan**), müssen Übergänge zu den definierten Umstieghaltestellen (siehe *AC-Liste in der Datei region) gepflegt werden.

zugart

Koordinaten von virtuellen Halten im Kontext von Flächenverkehren und allgemein die Geschwindigkeiten der modellierten Taktfahrten haben keine Bedeutung. Um zu verhindern, dass diese Taktfahrten aufgrund unrealistisch hoher Geschwindigkeiten von Transform verworfen werden, müssen diese Taktfahrten mit einer Gattung ausgestattet werden, welche Transform den Hinweis gibt, eine Geschwindigkeitsüberprüfung nicht durchzuführen. Diese Markierung wird durch das 'T'-Flag an der entsprechenden Gattung erreicht (vgl. Abschnitt [7.2](#)).

Beispiel:

DRT 9 A 0 Drt 0 T

11.5.2. Technische Details des Fahrtmodells

Im Folgenden werden grundlegende Modellierungsgerüste für die Verwendung der verschiedenen Stationslistentypen aus Abschnitt 5.7.3 erläutert. In allen Beispielen wird zunächst die Situation einer reinen Adressbedienung unterstellt, d.h. Start/Ziel einer Bedarfsfahrt ist bis auf Weiteres eine allgemeine Koordinate. Auf die Variante der Haltestellenbedienung wird in 11.5.2.6 eingegangen.

Hinweis

Grundvoraussetzung für sämtliche im Hafas Rohdatenformat modellierbaren Bedarfsverkehre ist die ausschließliche Bedienung im Vor- und/oder Nachlauf. Es ist in Hafas derzeit technisch nicht möglich, einen Abschnitt mit Bedarfsverkehren zwischen zwei gewöhnlichen ÖV-Abschnitten zu beauskunften.

Zubringer für einzelne BVHs

Bedarfsfahrten starten an einer beliebigen Adresse im Bediengebiet und führen zu einer definierten Zielhaltestelle, die sowohl innerhalb als auch außerhalb des Bediengebiets liegen kann (hier besteht keine Notwendigkeit, die Zielhaltestelle in der *AS- bzw. *AC-Liste zu pflegen). Zu einem Bediengebiet können mehrere Zielhaltestellen definiert werden.

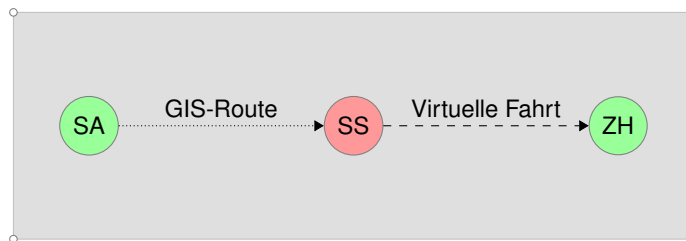


Abbildung 1: Zubringerfahrt von einer Startadresse (SA) zu einer Zielhaltestelle (ZH).

Intern besteht eine solche Fahrt aus folgenden zwei Segmenten (Abbildung 1):

- einer GIS-Route zwischen der Startadresse und einer SS-Haltestelle (*SS-Zeile in **region** in Abschnitt 5.7.3)
- einer darauf folgenden Fahrt zwischen der SS-Haltestelle und der Zielhaltestelle

Sowohl die SS-Haltestelle als auch die Fahrt sind in der Verbindungsauskunft für den Fahrgast *nicht* sichtbar, somit werden diese als *virtuelle* (Haltestelle bzw. Fahrt) bezeichnet. Die beiden Segmente werden als eine einzige Fahrt zwischen der Startadresse und der Zielhaltestelle dargestellt, wobei sich die Verbindungsdauer aus der Summe der Dauer der GIS-Route und der Dauer der virtuellen Fahrt zusammensetzt.

Weiterhin werden die ggf. vorhandenen Attribute, Infotexte etc. aus der virtuellen Fahrt wie bei einer normalen Linienfahrt berücksichtigt. Die Verkehrstage der virtuellen Fahrt repräsentieren die Bedienzeiten des Bedarfsverkehrs.

Der vom GIS-Router ermittelte Polygonzug zwischen der Startadresse und der Zielhaltestelle wird in Oberflächen zur Darstellung der Fahrt verwendet.

Die hier beschriebene Modellierung kann als Zubringer zu regulärem Linienverkehr genutzt werden. In diesem Fall wird die Zielhaltestelle der virtuellen Fahrt entweder von regulärem Linienverkehr bedient oder es sind geeignete Umsteigefußwege zu anderen Haltestellen zu pflegen.

Die virtuellen SS- und SD-Haltestellen werden – mit Koordinaten in der Nähe von BVHs – in der Region eingetragen und mit Fahrten zu den jeweiligen BVHs verbunden (siehe auch Abschnitt 11.5.1.3 und 11.5.1.4).

Im Anwendungsszenario 11.5.3.2 wird dieser Modellierung im Detail dargestellt.

Abbringer von einzelnen BVHs

Statt einer SS-Haltestelle wird im Abbringermodell eine SD-Haltestelle benutzt und die Richtung der virtuellen Fahrt wird umgedreht (von der echten Haltestelle bis zur virtuellen SD-Haltestelle), siehe Abbildung 2. Alle weiteren Ausführungen gelten analog.

Im Anwendungsszenario 11.5.3.2 wird dieser Modellierung im Detail dargestellt.

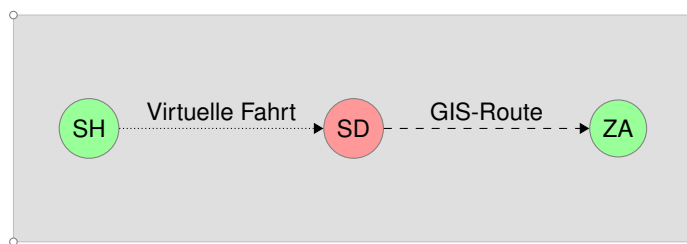


Abbildung 2: Abbringerfahrt von einer Starthaltstelle (SH) zu einer Zieladresse (ZA).

Hinweis

Anders als bei der Modellierung über die im Folgenden dargestellten SSS/SDS, SSD/SDD sowie SSI/SDI Stationslisten, müssen SS-/SD-Stationslisten *nicht* paarweise gepflegt werden. Die Modellierung eines Zu-/Abbringers erfolgt über nur einen einzelnen Listentyp.

Zubringer für viele BVHs

Bei der Modellierung von Zubringer-Fahrten über SS-Haltestellen muss für jede Umsteigehaltestelle eine virtuelle SS-Haltestelle und eine virtuelle Fahrt angelegt werden. Bei vielen Umstieghaltestellen führt dies zur Vergrößerung der Datenmenge und zur Verlangsamung der Hafas-Suche.

Für allgemeine Zubringerfahrten mit vielen Anschlusshaltestellen werden Stationslisten vom Typ SSS/SDS (siehe Abschnitt 5.7.3) verwendet. Die Verwendung von SSS- und SDS-Listen erfolgt immer paarweise und eine virtuelle Fahrt verkehrt von einem SSS-Halt zu einem SDS-Halt des Bediengebiets. Intern besteht eine allgemeine Zubringerfahrt aus drei Segmenten (Abbildung 3):

- einer Route zwischen der Startadresse und der SSS-Haltestelle, intern modelliert als Fußweg
- einer darauf folgenden Fahrt zwischen der SSS-Haltestelle und der SDS-Haltestelle
- einer Route zwischen der SDS-Haltestelle und der Umstiegshaltestelle, intern modelliert als Fußweg. Die Dauer ist gleich der Dauer einer direkten GIS-Route zwischen Start- und Zielcoordinate.

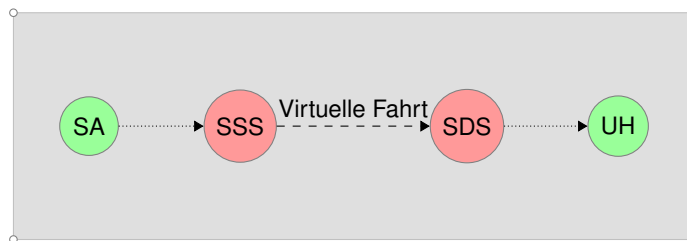


Abbildung 3: Allgemeiner Zubringer von einer Startadresse (SA) zu einer Umstiegshaltestelle (UH).

In der Auskunftoberfläche werden die drei Segmente als eine Fahrt zwischen der Startadresse und der Umstiegshaltestelle dargestellt, wobei die Dauer sich aus der Dauer einer direkten GIS-Route zwischen der Startadresse und der Haltestelle und der Dauer der virtuellen Fahrt zusammensetzt.

Weiterhin werden die ggf. vorhandenen Attribute, Infotexte etc. aus der virtuellen Fahrt wie bei einer normalen Linienfahrt berücksichtigt. Die Verkehrstage der virtuellen Fahrt repräsentieren die Bedienzeiten des Bedarfsverkehrs.

Um einen Umstieg vom Zubringer in den regulären Linienverkehr zu ermöglichen, müssen zunächst die entsprechenden Halte als BVH in die *AS- und *AC-Liste eingetragen werden. Zudem müssen die Umstiegshaltestellen direkt vom Linienverkehr bedient werden oder es sind entsprechende Umstiegfußwege und Äquivalenzen in der Datei **metabhf** zu hinterlegen.

Im Anwendungsszenario des Anrufbus Taucha/Eilenburg (siehe Abschnitt 11.5.3.1) wird die Anwendung dieser Modellierung im Detail dargestellt.

Abbringer von vielen BVHs

Statt eines SSS/SDS Haltestellenpaars wird entsprechend SSD/SDD benutzt, die restlichen Ausführung gelten analog zum Fall des allgemeinen Zubringers, siehe Abbildung 4.

Im Anwendungsszenario des Anrufbus Taucha/Eilenburg (siehe Abschnitt 11.5.3.1) wird die Anwendung dieser Modellierung im Detail dargestellt.

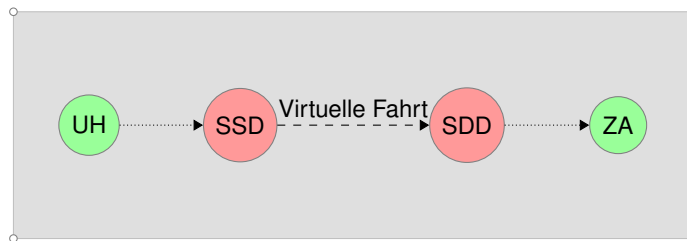


Abbildung 4: Allgemeiner Abbringer von einer Umstieghaltestelle (UH) zu einer Zieladresse (ZA).

Innerregionale Verbindungen

Bedarfsfahrten verkehren zwischen zwei Adressen eines Bedingebiets.

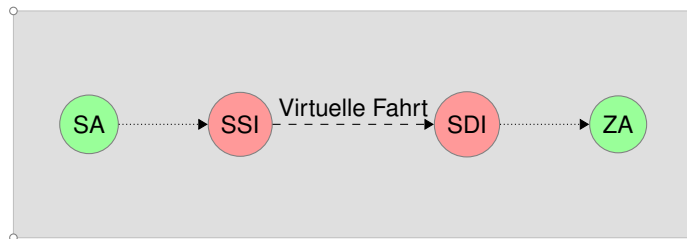


Abbildung 5: Innerregionale Fahrt von einer Startadresse (SA) zu einer Zieladresse (ZA).

Für solche Fahrten werden Stationslisten vom Typ SSI/SDI (siehe Abschnitt 5.7.3) verwendet. Die Verwendung von SSI- und SDI-Listen erfolgt immer paarweise und eine virtuelle Fahrt verkehrt von einem SSI-Halt zu einem SDI-Halt des Bedingebiets. Analog zur Modellierung allgemeiner Zu-/Abbringerfahrten besteht eine innerregionale Fahrt intern aus drei Segmenten (siehe Abbildung 5):

- einer Route zwischen der Startadresse und der SSI-Haltestelle, intern modelliert als Fußweg
- einer darauf folgenden Fahrt zwischen der SSI-Haltestelle und der SDI-Haltestelle
- einer Route zwischen der SDI-Haltestelle und der Zieladresse, intern modelliert als Fußweg

In der Auskunftoberfläche werden die drei Segmente als eine Fahrt zwischen der Startadresse und der Zieladresse dargestellt, wobei sich die Dauer aus der Dauer einer direkten GIS-Route zwischen der Start- und Zieladresse und der Dauer der virtuellen Fahrt zusammensetzt.

Weiterhin werden die ggf. vorhandenen Attribute, Infotexte etc. aus der virtuellen Fahrt wie bei einer normalen Linienfahrt berücksichtigt. Die Verkehrstage der virtuellen Fahrt repräsentieren die Bedienzeiten des Bedarfsverkehrs.

Die virtuellen SSI- und SDI-Haltestellen werden mit frei wählbaren Koordinaten in der Region eingetragen und mit einer oder mehreren virtuellen Fahrten verbunden (siehe auch Abschnitt 11.5.1.3 und 11.5.1.4). In diesem Modell ist die Benutzung von *T-Fahrten naheliegend.

Hinweis

Bei der Modellierung von innerregionalem Verkehr mit Haltestellenbedienung ist zu beachten, dass keinerlei Umstiege in weitere Verkehrsmittel (unabhängig von bedarfsorientiertem oder linienbasiertem Verkehr) möglich sind. Bei dieser Modellierungsvariante handelt es sich um einen reinen Shuttle-Verkehr.

Haltestellenbedienung

In den bis hierher dargestellten Modellen starten die Zubringer bzw. enden die Abbringer an einer Adresse bzw. allgemeinen Koordinate innerhalb der Region und innerregionale Fahrten können nur zwischen zwei Adressen durchgeführt werden.

Über die Angabe zusätzlicher Informationen zu BVHs kann eine Haltestellenbedienung eingerichtet werden. Insbesondere betrifft dies die Pflege von **A*- und **B*-Zeilen in der Hafas-Rohdatei **region**. Vergleiche hierzu die Ausführungen in Abschnitt [11.5.1.2](#).

11.5.3. Modellierungsbeispiele

Skizziert werden diverse Anwendungsbeispiele für verschiedene Arten von Bedarfsverkehren. Die Beispiele sind so verkürzt, dass die relevanten Daten in den Dateien **region** und **fplan** vollständig aufgeschrieben und erläutert werden, jedoch aus Platzgründen diverse Angaben (wie zB. Polygon, Haltstellenlisten etc.) verkürzt dargestellt werden.

Die Modellierung der Daten in weiteren Rohdateien ergibt sich aus den allgemeinen Erläuterungen aus Abschnitt 11.5.1 und wird im Folgenden nicht für jedes Beispiel wiederholt.

Anrufbus Taucha/Eilenburg

Modelliert wird ein flexibler Flächenverkehr in der Region Taucha/Eilenburg.

- Bedienzeiten
 - Mo bis Fr, von 05:00 Uhr bis 19:00 Uhr
 - Sa und So, von 09:00 Uhr bis 18:00 Uhr
- Bedienregeln
 - Keine Fahrten innerhalb der Städte Eilenburg und Taucha
 - Keine Fahrten zwischen Eilenburg und Taucha
- Bedienarten
 - Haltestellen- und Adressbedienung in der Region
 - Haltestellenbedienung in Taucha und Eilenburg

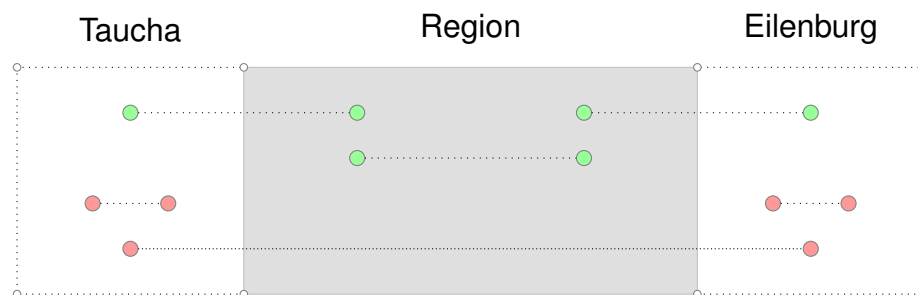


Abbildung 6: Erlaubte (●) / verbotene (●) Relationen des Anrufbus Taucha/Eilenburg.

Diskussion

Für die Modellierung von flexiblem Flächenverkehr werden die Stationslisten SSI/SDI, sowie SSS/SDS bzw. SSD/SDD verwendet. Die Pflege von SS-/SD-Haltestellen soll aufgrund des erhöhten Wartungsbedarfs bewusst vermieden werden.

Die Grundproblematik liegt in diesem Fall bei der gemischten Bedienart in Taucha/Eilenburg (reine Haltestellenbedienung erzwingt eine **BS*-Zeile) und in der Region (Adress- und Haltestellenbedienung erzwingt eine **BAS*-Zeile). Dabei ist es über die verschiedenen Stationslisten nicht möglich, einen Verkehr zu definieren, bei dem sich die Bedienarten an Start/Ziel unterscheiden - der Inhalt der **B*-Zeile gilt jeweils für beide Listen.

Der Grundgedanke ist hier, Adressbedienung in Taucha/Eilenburg zu unterbinden, obwohl die Stationslisten mit einer **BAS* Zeile modelliert werden. Zu diesem Zweck wird das Regionspolygon so gestaltet, dass die Stadtgebiete Taucha und Eilenburg *nicht* von dem Polygon umfasst werden. Folglich werden Adressen zur direkten Bedienung im Stadtgebiet nicht mehr berücksichtigt (die Koordinaten liegen außerhalb des Regionspolygons).

Das Bedienverbot innerhalb des Stadtgebiets kann über ein exklusives Polygon oder eine AT-Matrix erreicht werden. Die Angabe des exklusiven Polygons ist i.A. flexibler und betrifft insbesondere Bedarfsfahrten mit direkter Adressbedienung, aber letztere ist wegen Punkt 3 sowieso unterbunden.

Die Bedienzeiten werden direkt über die Verkehrstage und Fahrzeiten der **T*-Fahrten in der Fahrplandatei gesteuert.

*Modellierung in **region***

Der Umstieg vom herkömmlichen Linienverkehr in den Bedarfsverkehr soll an allen BVHs des Bediengebietes erlaubt sein, sodass die entsprechenden Bahnhusnummern sowohl in die **AS*- als auch in die **AC*-Liste eingetragen werden.

In der **AT*-Matrix werden per Default alle Relationen zwischen allen BVHs erlaubt und die zu unterbindenden Relationen innerhalb Tauchas/Eilenburgs und zwischen den beiden Städten werden explizit ausgeschlossen.

```
*R 001 Anrufbusbus Taucha/Eilenburg
*C 0
*P +
12.607882 51.450989
12.599669 51.496396
12.502443 51.490376
12.444597 51.413575
12.534848 51.394532
12.544782 51.355727
```

```
12.676905 51.375515
12.703226 51.442647
```

*AS

```
000000001  % BVH in Taucha (außerhalb des Polygons)
000000002  % BVH in Taucha (außerhalb des Polygons)
000000003  % BVH in Eilenburg (außerhalb des Polygons)
000000004  % BVH in Eilenburg (außerhalb des Polygons)
000000005  % BVH in Region
000000006  % BVH in Region
```

*AC

```
000000001
000000002
000000003
000000004
000000005
000000006
```

*AT R

```
000000001 000000002 B 000000003 B 000000004 B
000000002 000000001 B 000000003 B 000000004 B
000000003 000000001 B 000000002 B 000000004 B
000000004 000000001 B 000000002 B 000000003 B
```

*SSS

*BAS

```
001000001
```

*SDS

```
001000002
```

*SSD

```
001000003
```

*SDD

*BAS

```
001000004
```

Modellierung in *fplan*

In der Fahrplandatei sind vier **T*-Fahrtvarianten zu pflegen, unterschieden nach Bedienzeiten und Stationslisten. Hierbei stehen die Bitfeldnummern 000001 und 000002 jeweils für die Verkehrstage *Werktags* und *Wochenende*. Die Bedienzeiten ergeben sich aus der jeweils ersten Abfahrt um 05:00 Uhr bzw. 09:00 Uhr, sowie aus dem Fahrzeitzeitraum von 839 min (Basistakt + 839 Folgetakte) bzw. 539 min.

Beispiel:

```
*T 001001 DRT____ 0839 0000
```

⌘

*G DRT 001000001 001000002		%
*A VE 001000001 001000002 000001		%
001000001 SSS-Halt	00500	%
001000002 SDS-Halt	00500	%
*T 001002 DRT____ 0839 0000		%
*G DRT 001000003 001000004		%
*A VE 001000003 001000004 000001		%
001000003 SSD-Halt	00500	%
001000004 SDD-Halt	00500	%
*T 001003 DRT____ 0539 0000		%
*G DRT 001000001 001000002		%
*A VE 001000001 001000002 000002		%
001000001 SSS-Halt	00900	%
001000002 SDS-Halt	00900	%
*T 001004 DRT____ 0539 0000		%
*G DRT 001000003 001000004		%
*A VE 001000003 001000004 000002		%
001000003 SSD-Halt	00900	%
001000004 SDD-Halt	00900	%

Nachtbuslinie in Wien

Modelliert wird eine Nachtbuslinie ab Wien Westbahnhof in Richtung Dommeyergasse, ein liniengebundener Bedarfsverkehr mit Adressbedienung für die Abbringer. Im Detail lauten die Anforderungen:

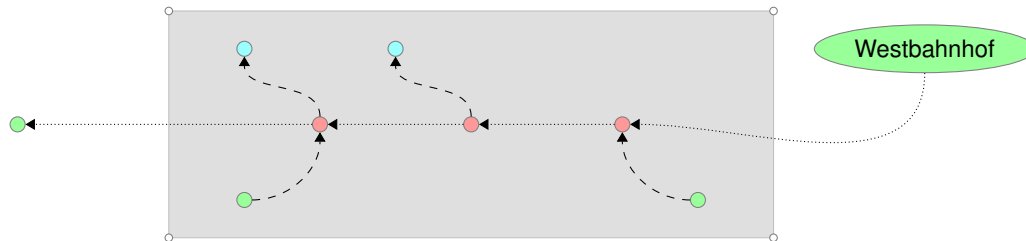


Abbildung 7: Variante der Nachtbuslinie vom Wiener Westbahnhof und deren Fahrtoptionen zwischen regulären Haltestellen (●), virtuellen Haltestellen (●) und Adressen (●).

- Bedienzeiten
 - Täglich von 00:40 Uhr bis 05:00 Uhr
- Bedienregeln
 - Der Nachtbus verkehrt im Wesentlichen entlang einer festen Haltestellenabfolge, bei der gewisse Halte vom Fahrer bei Bedarf ausgelassen werden können.
 - Fahrten finden ausschließlich bei Bedarf (auf Anruf) statt und sind im Rahmen der Bedienzeiten vollständig flexibel.
- Bedienarten
 - Fahrgäste buchen den Nachtbus für die Abfahrt an sogenannten Sammelstellen, d.h. insbesondere Haltestellenbedienung für die Zubringer.
 - Der Bedarfsverkehr bringt die Fahrgäste entweder zu einer weiteren Sammelstelle oder auf Wunsch direkt zur Zieladresse, d.h. sowohl Adress- als auch Haltestellenbedienung für die Abbringer.

Diskussion

Durch die vorgegebene Haltestellenabfolge handelt es sich bei diesem Szenario nicht um einen voll flexiblen Flächenverkehr und es bietet sich eine Modellierung über die Stationslistentypen SS und SD an.

Fahrten mit dem Nachtbus verkehren folglich entlang einer Reihe von herkömmlichen Haltestellen und bieten an jeder BVH die Möglichkeit, direkt zu einer Adresse gebracht zu werden (Modellierung *Zubringer für einzelne BVHs* in 11.5.2.1). Umgekehrt können Fahrgäste den Nachtbus für die Abfahrt an gewöhnlichen Haltestellen buchen, um zu einem Ziel auf der Route gebracht zu werden (Modellierung *Abbringer für einzelne BVHs*, mit Haltestellenbedienung) in 11.5.2.2).

Da keinerlei zeitliche Einschränkungen in Bezug auf die Frequenz bzw. Verfügbarkeit formuliert wurden, kann die Modellierung im Fahrplan über **T*-Fahrten erfolgen.

*Modellierung in **region***

Beispiel:

```
*R 001 Anrufsammeltaxi N54
*C 0
*P +
12.607882 51.450989
12.599669 51.496396
12.502443 51.490376
12.444597 51.413575
12.534848 51.394532
12.544782 51.355727
12.676905 51.375515
12.703226 51.442647
```

```
*SS
*BS
001000001
001000002
001000003
```

```
*SD
*BAS
002000001
002000002
002000003
```

*Modellierung in **fplan***

Modelliert wird eine einzige liniengebundene Taktfahrt, in welche die virtuellen SS- und SD-Haltestellen direkt vor und hinter die BVHs platziert werden. Als BVHs fungieren in diesem Beispiel die Halte 000000003-000000005, welche in der Rohdatei **region** *nicht* separat angegeben werden müssen. Siehe Abschnitt 11.5.1.3 und insbesondere 11.5.1.4 für allgemeine Richtlinien zur Modellierung von BVHs.

Die Modellierung der Bedienzeiten erfolgt über die Abfahrtszeit am ersten Halt und den in der *T-Zeile angegebenen Fahrzeitraum (Basistakt + 259 Folgetakte).

Beispiel:

*T 001001 DRT____ 0259 0000				
*G DRT 000000001 000000005				
*A VE 000000001 000000005 000000				
*L N54 000000001 000000005				
000000001 Wien Westbahnhof		00040		
000000002 Rudolfsheim	00045	00045		
001000001 SS-Halt 1	00046	00046		
000000003 Penziger Straße	00046	00046		
002000001 SD-Halt 1	00046	00046		
001000002 SS-Halt 2	00047	00047		
000000003 Phillipsgasse	00047	00047		
002000002 SD-Halt 2	00047	00047		
001000003 SS-Halt 3	00048	00048		
000000004 Hietzing	00048	00048		
002000003 SD-Halt 3	00048	00048		
000000005 Dommayergasse	00049			

Bedarfsverkehr Jülich

Modelliert wird ein Zu-/Abbringerverkehr am Jülicher Bahnhof, für die Versorgung von drei Bedienegebieten im Umfeld von Jülich. Die detaillierten Anforderungen lauten:

- Bedienzeiten
 - Täglich, von 08:30 Uhr bis 22:30 Uhr
 - Die Bedienung ist zeitlich nicht voll flexibel, sondern erfolgt im 30 min Takt (bei Anruf)
- Bedienregeln
 - Vom Jülicher ZOB sollen die Gebiete *Innenstadt*, *Altenburg* und *Daubenrath* (in dieser Abfolge) versorgt werden.
 - Im Bereich *Innenstadt* muss die Konkurrenz zum bestehenden Linienverkehr berücksichtigt werden, d.h. der Bedarfsverkehr darf eine Alternative darstellen, den Linienverkehr aber nicht überdecken.
 - Die Fahrtzeiten sollen ausschließlich dem Fahrplan entnommen und nicht durch einen GIS-Router ermittelt werden.
- Bedienarten
 - Haltestellen beim Zubringer
 - Adress- und Haltestellenbedienung beim Abbringer

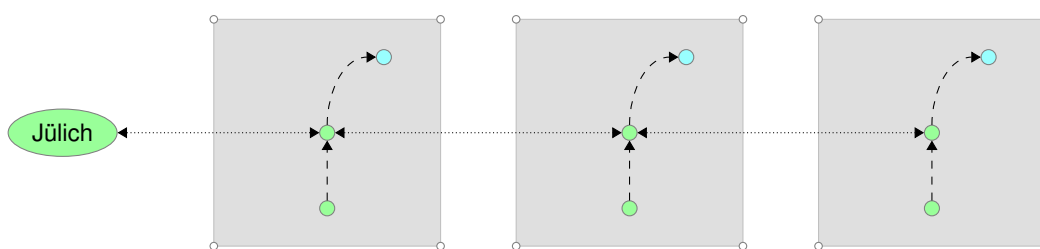


Abbildung 8: Abbringer-/Zubringerverkehr des Jülicher ZOB zwischen regulären Haltestellen (●) und Adressen (●).

Diskussion

Die Anforderungen weisen einige Abhängigkeiten zu Daten aus dem normalen Linienfahrplan auf (Fahrten starten/enden am Jülicher ZOB + Taktzeit von 30 min mit fest vorgegebenen Zeiten), so dass eine Modellierung über SS-/SD-Haltestellen naheliegt.

Die festen Abfahrtszeiten am Jülicher ZOB erreicht man durch die Verwendung von *Z- statt *T-Fahrten und der expliziten Angabe von Taktanzahl und Taktzeit in der *Z-Zeile.

Bedient werden sollen drei verschiedene Gebiete, deren Bedienregeln sich lediglich in der Berücksichtigung der Konkurrenzsituation zwischen Linien- und Bedarfsverkehren in Jülich Innenstadt unterscheiden. Da diese Konkurrenzieurungsklausel über Eigenschaften von Stationslisten modelliert werden kann, scheint es zunächst möglich, das Szenario mit einer Region und drei positiven Polygonen zu modellieren. Bei diesem Ansatz besteht jedoch das Problem, dass für eine vom Kunden angefragte Koordinate innerhalb eines Gebiets zunächst *alle* virtuellen SS- bzw. SD-Haltestellen angeroutet werden. Für eine Anfrage bzgl. Daubenrath wird also auch der virtuelle Halt aus Altenburg berücksichtigt. Dies ist i.A. nicht gewollt. Es wäre denkbar, die Situation mit Hilfe einer *N-Zeile (mit Wert 1) in den Griff zu bekommen (um nur den nächstgelegenen virtuellen Halt zu verwenden), aber auch hier kann es noch zu falschen Zuordnungen kommen.

Aus diesem Grund wird jedes Bediengebiet durch eine separate Hafas-Region abgebildet und die virtuellen Fahrten durchfahren die Regionen in der geforderten Abfolge.

Modellierung in region

Die Fahrt dauern sollen sich vollständig aus dem Fahrplan ergeben, so dass die Rückgabe des GIS-Routers in Hafas nicht ausgewertet werden darf. Dies erreicht man durch die Angabe einer *IN-Zeile mit der Zeit 0. Hafas ermittelt die Fahrt dauern eines Abschnitts für den jeweiligen Stationslistentypen somit ausschließlich aus den Abfahrts-/Ankunftszeiten der entsprechenden Fahrt im Fahrplan.

Um Bedarfsfahrten im Bereich Innenstadt nicht zu attraktiv zu machen, werden dort stattfindende Fahrten mit zwei zusätzlichen Umstiegen bestraft (*V Zeile mit statischem Aufschlag von +2). Eine vergleichbare Bestrafung in den anderen Gebieten ist nicht gewünscht und wird daher auf +1 abgesenkt (Bedarfsfahrten werden somit genauso behandelt wie gewöhnlicher Linienverkehr).

```
*R 00000001 Innenstadt
*C 0
*P +
12.607882 51.450989
12.599669 51.496396
12.444597 51.413575

*AS
000000001 % BVH für Haltestellenbedienung
```

*SS
*IN 000
*BS
*V 2 0
001000001

*SD
*IN 000
*BAS
*V 2 0
002000001

*R 00000002 Altenburg
*C 0
*P +
12.607882 51.450989
12.599669 51.496396
12.444597 51.413575

*AS
000000002 % BVH für Haltestellenbedienung

*SS
*IN 000
*BS
*V 1 0
001000002

*SD
*IN 000
*BAS
*V 1 0
002000002

*R 00000003 Daubenrath
*C 0
*P +
12.607882 51.450989
12.599669 51.496396
12.444597 51.413575

*AS
000000003 % BVH für Haltestellenbedienung

*SS
*IN 000
*BS
*V 1 0
001000003

*SD

```
*IN 000
*BAS
*V 1 0
002000003
```

Modellierung in *fp1an*

Analog zur Modellierung des Nachtbus in Wien (11.5.3.2.4) werden die virtuellen SS- und SD-Haltestellen direkt vor und hinter die BVHs (000000102, 000000103 und 000000104) platziert. Da die modellierten Gebiete eine nur sehr kleine Fläche abdecken, werden die BVHs im Zentrum des jeweiligen Bediengebietes platziert. Bei der Modellierung von größeren Gebieten kann es vorteilhaft sein, pro Bediengebiet *zwei* BVHs, jeweils eine in Fahrtrichtung am Eingang der Region, einzurichten und diese dann bei der Fahrtdefinition bei Hin- und Rückrichtung unterschiedlich zu berücksichtigen.

Beispiel:

```
*Z 001001 DRT____ 027 030 %
*G DRT 000000101 002000003 %
*A VE 000000101 002000003 000000 %
*L JÜL 000000101 002000003 %
000000101 Jülich ZOB 00830 %
001000001 Innenstadt SS 00834 00834 %
000000102 Innenstadt BVH 00834 00834 %
002000001 Innenstadt SD 00834 00834 %
001000002 Altenburg SS 00839 00839 %
000000103 Altenburg BVH 00839 00839 %
002000002 Altenburg SD 00839 00839 %
000000104 Daubenrath BVH 00842 00842 %
002000003 Daubenrath SD 00842 %
*Z 001002 DRT____ 027 030 %
*G DRT 001000003 000000100 %
*A VE 001000003 000000100 000000 %
*L JÜL 001000003 000000100 %
001000003 Daubenrath SS 00830 %
000000104 Daubenrath BVH 00830 00830 %
001000002 Altenburg SS 00834 00834 %
000000103 Altenburg BVH 00834 00834 %
002000002 Altenburg SD 00834 00834 %
001000001 Innenstadt SS 00839 00839 %
000000102 Innenstadt BVH 00839 00839 %
002000001 Innenstadt SD 00839 00839 %
000000100 Jülich ZOB 00842 %
```

Shuttleverkehr Rheda-Wiedenbrück

Modelliert wird ein voll flexibler Shuttleverkehr mit Adressbedienung zwischen zwei Stadtteilen. Die detaillierten Anforderungen lauten:

- Bedienzeiten
 - Werktags, von 09:00 Uhr bis 11:30 Uhr und von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr.
- Bedienregeln
 - Der Bedarfsverkehr soll einen Tür-zu-Tür Transfer zwischen den Stadtteilen Rheda und Wiedenbrück ermöglichen.
 - Fahrten dürfen ausschließlich zwischen den beiden Stadtteilen stattfinden, nicht jedoch innerhalb der Stadtteile.
 - Der vereinzelt vorhandene Busverkehr darf nur vom Bedarfsverkehr überdeckt werden, falls dieser einen klaren zeitlichen Vorteil bietet.
- Bedienarten
 - Adressbedienung bei Zu- und Abbringer

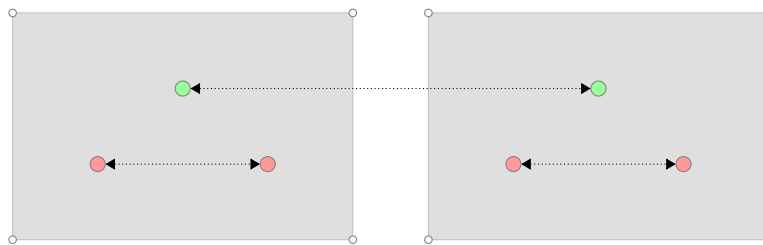


Abbildung 9: Erlaubte (●) / verbotene (●) Relationen des Shuttleverkehrs in Rheda-Wiedenbrück.

Diskussion

Für die Modellierung von voll flexiblem Flächenverkehr mit reiner Adressbedienung bietet sich eine Modellierung über Stationslisten vom Typ SSI/SDI an. Eine Modellierung über SSS/SDS bzw. SSD/SDD wäre ebenso denkbar, da aber keine Linienanschlüsse gewünscht sind, ist die Modellierung über SSI/SDI etwas einfacher bzw. kürzer.

Das Bedienverbot innerhalb der einzelnen Stadtteile kann in diesem Fall nicht mit einer AT-Matrix (vergleiche [5.7.4.1](#)) erreicht werden, weil dort die Angabe von Haltestellenrelationen erwartet wird – aufgrund der reinen Adressbedienungen gibt es aber keine BVHs, die ausgeschlossen werden könnten. In diesem Fall greift man auf zwei exklusive Polygone zurück, die die einzelnen Stadtteile repräsentieren.

*Modellierung in **region***

Definiert werden – neben dem positiven Polygon zur Eingrenzung der Adressbedienung – zwei exklusive Polygone, welche die beiden Stadtteile Rheda und Wiedenbrück repräsentieren. Hafas interpretiert jede Verbindungsanfrage mit Start und Ziel innerhalb jeweils eines dieser Polygone als unzulässig, so dass Verbindungen innerhalb von Rheda bzw. Wiedenbrück nicht beauskunftet werden.

Der Konkurrenzsituation zu linienbasiertem Verkehr begegnet man in diesem Modell mit drei unterschiedlichen Mechanismen. Zunächst werden die vom GIS-Router ermittelten Fahrtauern modifiziert, sodass die Fahrtzeit mit einem Aufschlag von 20% (Faktor 1.2 in der **T*-Zeile) versehen wird.

Darüberhinaus erhalten Bedarfsfahrten eine Umstiegbestrafung von +3 (über eine **V*-Zeile an der SDI-Stationsliste). Die Überlegung für diesen konkreten Wert lautet wie folgt: Konkurrierender Linienverkehr *muss* im Vor- und Nachlauf einen Fußweg oder eine andere, nicht-linienbasierte Modalität als Verkehrsmittel aufweisen. Diese Vor-/Nachläufe werden (im Mittel) jeweils mit einem zusätzlichen Umstieg bestraft – zusätzlich zum eigentlichen ÖV-Verkehrsmittel erhält man so eine gesamte Umstiegbestrafung von +3.

Zuletzt müssen Bedarfsfahrten in zeitlicher Nähe zu reinen Linienverbindungen einen gewissen zeitlichen Vorteil aufweisen, damit sie als Verbindungsergebnis berücksichtigt werden. Im vorliegenden Fall muss eine Bedarfsfahrt mindestens 20% schneller als eine Linienverbindung sein, falls sich diese an Start oder Ziel in einem zeitlichen Abstand von bis zu 10 min befindet (**FS*-Zeile). Bei der Verwendung von **FS*-Zeilen ist zu beachten, dass diese zu einer nicht mehr blätterkonsistenten Auskunft führen kann (siehe [40](#)).

```
*R 00000001 Rheda Wiedenbrück
*C 0
*P +
12.607882 51.450989
12.599669 51.496396
12.444597 51.413575
*P x
12.607882 51.450989
12.599669 51.496396
12.444597 51.413575
```

```
*P x
12.607882 51.450989
12.599669 51.496396
12.444597 51.413575
```

```
*FS 20 30 10
```

```
*SSI
*BA
001000001
```

```
*SDI
*BA
*V 3 0
*T 120 0
002000001
```

Modellierung in *fp1an*

In der Fahrplandatei sind zwei **T*-Fahrten zu pflegen, jeweils vom SSI zum SDI-Halt und unterschieden nach den geforderten Bedienzeiten. Die Bitfeldnummer 000001 steht für *Werktags*. Die Bedienzeiten werden abgebildet durch die jeweils erste Abfahrt um 09:00 Uhr bzw. 19:00 Uhr, sowie aus dem Fahrzeitraum von 149 min (Basistakt + 149 Folgetakte) bzw. 179 min.

Beispiel:

```
*T 001001 DRT___ 0149 0000 %
*G DRT 001000001 001000001 %
*A VE 001000001 001000001 000001 %
001000001 SSI-Halt 00900 %
002000001 SDI-Halt 00900 %
*T 001002 DRT___ 0179 0000 %
*G DRT 001000001 002000001 %
*A VE 001000001 002000001 000001 %
001000001 SSI-Halt 01900 %
002000001 SDI-Halt 01900 %
```