Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Verkehr BAV
Abteilung Politik
Sektion Risikomanagement und Führungsunterstützung
GIS-Fachstelle BAV
3003 Bern

Dokumentation Minimales Geodatenmodell

Haltestellen des öffentlichen Verkehrs (GeoIV-ID 98)

Sammlung Nr. 98.2

Referenz/Aktenzeichen: BAV-143.21-00001/00002/00002/00001/00006

Minimales Geodatenmodell

Version: 2.1

Datum: 3. Februar 2025

COO.2125.100.2.10166675

Zuständigkeiten

Zuständige Fachsektion	Marktzugang (FI/mz)
Dateneignerin	Regula Hermann (SC FI/mz)
Datenverantwortlicher	Fredi Dällenbach, GIS-Fachstelle BAV (PK/rf)

Fachinformationsgemeinschaft (FIG)

Leitung	Dr. Markus Giger BAV (FI/sn) Fredi Dällenbach BAV (PK/rf / GIS-Fachstelle BAV)	
Modellierung	Lukas Schildknecht, Rosenthaler + Partner AG, Muttenz	
Mitwirkung	Markus Capirone SchweizMobil Urs Dolder SBB Daniel Hofstetter SBB Helmut Honermann ARE Thomas Kauer SBB Gregor Ochsenbein PostAuto AG Emanuel Schmassmann swisstopo Christoph Schreyer BAV (FI/gv) Thusheepan Thevarajah BAV (FI/pv) Beat Ursenbacher BAV (SI/sf) Jürg Wohlwend BAV (SI/bw I)	
Bearbeitung	Experten FIG: Konsultation FIG: Konsultation VöV, Kantone und TU:	Juni 2012 Juli 2012 15.7. – 27.9.2013
Dateneignerin, Fachsektion	Regula Hermann (FI/mz)	

Dokumentinformation

Inhalt	Dieses Dokument beschreibt das minimale Geodatenmodell zum Geobasisdatensatz „Haltestellen des öffentlichen Verkehrs“, Identifikator 98.2
Dateiname	Modellbeschreibung_Haltestellen_BAV_(ID_98.2)_V2_0.pdf
Status	Genehmigt
Autoren	Lukas Schildknecht, Rosenthaler + Partner AG, Muttenz Fredi Dällenbach, GIS-Fachstelle BAV Eva-Maria Schönauer, Rosenthaler + Partner AG, Muttenz

Dokumenthistorie

Version	Datum	Bemerkungen
0.1	31.05.2012	erste Anlage des Dokuments
0.2	18.06.2012	Entwurf für die erste Diskussion in der FIG
0.4	12.09.2012	Konsultations-Inputs der FIG integriert
0.7	23.11.2012	Grundlage für die Übersetzung
0.8	04.04.2013	Abgleich mit der franz. Version Grundlage für Konsultation bei VöV und Kantonen
0.9	28.05.2014	Konsultations-Inputs integriert
1.0	27.10.2014	Genehmigungsversion, redaktionelle Anpassungen nach Übersetzung
1.1	06.02.2015	Ergänzung der Wertliste Verkehrsmittel um zwei Werte (kleine Modellrevision)
1.2	8.12.2015	Einige Wertekombinationen eingefügt im Wertebereich der Verkehrsmittel, "Lift" wird zu "Aufzug" (kleine Modellrevision)
1.3	30.10.2017	Technische Modellrevision: Bezugsrahmen LV95 ergänzt, Existence Constraints auf das externe Datenmodell TU aktiviert, Wertebereich Verkehrsmittel neu als externer Katalog modelliert. Korrektur Wertebereiche TUAbkuerzung und DatenherrAbkuerzung
2.0	19.10.2020	Modellrevision: -Wertebereich Betriebspunkttypen als externer Katalog und Ergänzung der Subtypen der "reinen Betriebspunkte": 3D- statt 2D-Koordinaten; -Erweiterung Wertebereich von "Gemeinde", sodass Amtlicher Gemeindename statt Gemeindename kurz geführt werden kann; -Entfernung des Attributs "Datenherr der Abkürzung", -Entfernung des Attributs "Gültigkeit.Bearbeitungsdatum"; -Anpassung an neuen Datenquelle DiDok-3; -Entfernung diverser Anhänge
2.0	29.10.2020	Genehmigte Version für Übersetzung
2.1	03.02.2025	Modellrevision: Attribut "Haltekante.BetrieblicheBezeichnung" nicht mehr mandatory Attribut "Betriebspunkt.Transportunternehmen" nicht mehr mandatory Darstellungsmodell aktualisiert (Haltekanten)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 5

Referenzierte Dokumente 5

Verwendete Begriffe und Abkürzungen 7

1 Einleitung 9
1.1 Thematische Einführung 9
1.2 Rechtsgrundlagen 9
1.3 Entstehung und Datenverwaltung 11
1.4 Grundlagen für die Modellierung 12

2 Modellbeschreibung 14
2.1 Ziele und Abgrenzung 14
2.2 Übersicht 16
2.3 Betriebspunkt 17
2.4 Haltekante 22

3 Konzeptionelles Datenmodell 24
3.1 UML-Diagramm 24
3.2 Objektkatalog 25
3.3 Strukturen 26
3.4 Klassen und Strukturen für externe Wertebereiche 27

4 Darstellungsmodell 30

Anhang A: Erfassungsbeispiel 32

Anhang B: Bezug zu anderen BAV-Datenmodellen 34
Bezug zum MGDM Schienennetz 34
Bezug zum MGDM Seilbahnen 35
Bezug zum MDM Transportunternehmen 35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: (Begriffs-)Hierarchie von Betriebspunkten 14

Abbildung 2: Übersicht Datenmodell öV-Haltestellen 16

Abbildung 3: Lage eines Betriebspunktes im Eisenbahnverkehr 19

Abbildung 4: Lage eines Betriebspunktes (rot) und der Haltekanten (grün) im Busverkehr 20

Abbildung 5: Beispielhafte Hierarchisierung von Haltestellen 21

Abbildung 6: Klassendiagramm MGDM Haltestellen des öffentlichen Verkehr 24

Abbildung 7: Lage und Topologie von Betriebspunkten (öV-HST) und Streckennetzknoten (SN) 32

Abbildung 8: Bezug zwischen Geobasisdaten öV-Haltestellen, Schienennetz und Seilbahnen 34

Abbildung 9: Bezug zwischen Streckennetzknoten (SN) und Betriebspunkten (öV-HST) 35

Referenzierte Dokumente

Verweis	**Dokument**
[chBase]	Basismodule des Bundes für minimale Geodatenmodelle, KOGIS 2011
[FPV]	Fahrplanverordnung, FPV, SR 745.13
[GeoIG]	Geoinformationsgesetz, GeoIG, SR 510.62
[GeoIV]	Geoinformationsverordnung, GeoIV, SR 510.620
[GeoNV]	Verordnung über die geografischen Namen, GeoNV, SR 510.625
[INTERLIS]	Interlis 2-Referenzhandbuch, KOGIS 2006
[KOGIS 1]	Allgemeine Empfehlungen zur Definition "minimaler Geodatenmodelle", KO-GIS 2012.
[KOGIS 2]	Empfehlungen zum Vorgehen bei der Harmonisierung von Geobasisdaten in Fachinformationsgemeinschaften, in e-geo / Geoinformation, 2008.

Verweis	Dokument
[LV SBB]	Leistungsvereinbarung zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Aktiengesellschaft Schweizerische Bundesbahnen.
[MGDM ID 98.1]	Dokumentation Minimales Geodatenmodell Schienennetz (GeoIV-ID 98), Sammlung Nr. 98.1, BAV 2017
[MGDM ID 99]	Dokumentation Minimales Geodatenmodell Seilbahn (GeoIV-ID 99), BAV 2017
[MDM TU]	Minimales Datenmodell "Transportunternehmen", BAV 2017
[PBG]	Bundesgesetz über Personenbeförderung, PBG, SR 745.1
[TU-Verz BAV]	TU-Verzeichnis: Verzeichnis der Transportunternehmen im öffentlichen Verkehr der Schweiz, geführt durch das BAV. Online abrufbar unter www.bav.admin.ch > Themen A-Z > Verzeichnisse > TU-Verzeichnis
[VDV452]	VDV-Standardschnittstelle Liniennetz/Fahrplan, ÖPNV Datenmodell 5.0 - „Schnittstellen-Initiative", Version 1.5, VDV Schriften 452, 7/13
[V580 06]	V580 – FIScommun: 06 Harmonisierung Verkehrsmittel, ch-direct 2017

Verwendete Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Definition
Attribut	Eigenschaft oder Merkmal eines Objekts, in einem Datensatz meist als Tabellenspalte oder Feld strukturiert. Die konkrete Ausprägung der Eigenschaft beim einzelnen Objekt wird im Attributwert ausgedrückt.
BGDI	Bundes-Geodaten-Infrastruktur. Internet-Plattformen zur Publikation von Geobasisdaten des Bundes, betrieben von KOGIS/swisstopo. Portal der publizierten Geobasisdaten: http://map.geo.admin.ch/ Portal der veröffentlichten Metadaten: www.geocat.ch Portalder öffentlichen Datenmodelle: http://models.geo.admin.ch/
Datenherrschaft	Eigentümerschaft von Daten-Objekten. Legt die Primärschlüssel der Daten-Objekte in seinem Eigentum fest und sorgt für deren Eindeutigkeit innerhalb seines Eigentums. Der Datenherr ist nicht zwingend auch Eigentümer des Objektes der Realwelt, die im Datensatz abgebildet sind.
Datenmodell	Strukturierte Beschreibung der Inhalte eines Datenbestandes. Das semantische Modell beschreibt einen Datenbestand in der Sprache der Fachpersonen. Das semantische Modell richtet sich primär an Fachpersonen und dient diesen als Erläuterung und Beschreibung des Datenbestandes. Das konzeptionelle Modell beschreibt einen Datenbestand in einer formalisierten, standardisierten Sprache (hier UML und INTERLIS). Das konzeptionelle Modell dient als Schnittstelle zwischen der Fachwelt und der Informatik. Das konzeptionelle Modell richtet sich primär an EDV-Fachleute und dient diesen als formale, präzise Beschreibung des Datenbestandes. Ein Minimales Geodatenmodell MGDM beschreibt gemäss KOGIS die Mindestmenge an Information, die für die Erfüllung der Rechtsgrundlage eines Basisdatensatzes im Interesse der Öffentlichkeit nötig ist. [KOGIS 1]
Datensatz	a) Strukturierte Sammlung von Informationsinhalten zu einem bestimmten Thema; b) Ein Element (Objekt) aus einer solchen Sammlung.
DiDok	Dienststellendokumentation des öV (öffentlichen Verkehr) Schweiz.
FIG	Fachinformationsgemeinschaft: Arbeitsgruppe zur Definition eines Datenmodells
Geobasisdaten	Datenbestand mit räumlichen Informationen, der auf einer gesetzlichen Grundlage basiert. Geobasisdaten des Bundes müssen mit einem minimalen Geodatenmodell (MGDM) beschrieben und in der Regel publiziert werden.

Begriff	Definition
GIS	Geografisches Informationssystem: Software und Datenbanken zur Bearbeitung, Auswertung und Darstellung von räumlichen Daten.
Interlis	Sprache zur Modellierung und zum Transfer von Geodaten. In der Schweiz der offizielle Standard nach GeoIV zur Formulierung von minimalen Geodatenmodellen MGDM.
ISB	Infrastrukturbetrieb: Transportunternehmen mit Infrastrukturanlagen für den Eisenbahnverkehr.
Klasse	Abstrahierte Zusammenfassung einer Gruppe von Objekten mit gleichen Merkmalen.
KOGIS	Koordinationsstelle für Geoinformation des Bundes
Objekt	Konkrete, reale Ausprägung einer Klasse.
Primärschlüssel, Schlüssel	Attribut oder Attributkombination in einem Datensatz, das jedes enthaltene Objekt eindeutig identifiziert.
UML	"Unified Modeling Language": Modellierungssprache zur Konstruktion und Beschreibung von (unter anderem) Datenmodellen.

1 Einleitung

1.1 Thematische Einführung

Für die Abbildung des öffentlichen Verkehrs in einem kartografischen Kontext (z.B. in einem GIS) sind die Haltestellen von besonderer Bedeutung. Im öffentlichen Verkehr (öV) der Schweiz darf Personen- oder Güterumschlag grundsätzlich nur an Haltestellen erfolgen. Demzufolge können die gesamten Transportleistungen und Bewegungen des öV bereits schematisch abgebildet werden, wenn die Lage und die Art der Haltestellen bekannt sind.

Bei der Festlegung von Haltestellen werden immer auch Koordinaten erfasst. Aus diesem Grund wird im Rahmen der Geoinformations-Gesetzgebung ein Datensatz bestimmt, der die Lage und Typisierung der Haltestellen enthält. Dieser Geobasisdatensatz wird in der vorliegenden Dokumentation beschrieben.

Im Rahmen der Diskussionen zur Festlegung der Inhalte wurde der Begriff "Haltestelle" etwas weiter gefasst als zu erwarten wäre. Der Datensatz enthält im engeren Sinn zunächst die Haltestellen des öffentlichen Personenverkehrs in der Schweiz, also der Eisenbahnen, des öffentlichen Strassenverkehrs (Tram, Bus, Trolleybus), der Seilbahnen, Zahnrad- und Standseilbahnen sowie der Linienschifffahrt. Dazu werden aber auch die Anlagen erfasst, die dem Schienen-Güterverkehr dienen, und an Punkten im öV-Netz als räumliche Elemente identifiziert werden können, sowie weitere Punkte, die für den Verkehrsbetrieb oder für die Strukturierung des Schienennetzes von Bedeutung sind.

1.2 Rechtsgrundlagen

1.2.1 Geoinformations-Gesetzgebung

Das Geoinformationsgesetz [GeoIG] bezweckt, dass Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Wissenschaft für eine breite Nutzung, nachhaltig, aktuell, rasch, einfach, in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen (Art. 1). Diese Daten sollen demnach für die Öffentlichkeit einfach zugänglich sein. Um dies zu erreichen, legt der Bundesrat in einem Katalog die Geobasisdaten des Bundesrechts fest und erlässt Vorschriften über die Anforderungen an Geobasisdaten (Art. 5).

Die Geoinformationsverordnung [GeoIV] führt das GeoIG aus. Sie enthält im Anhang 1 den Katalog der Geobasisdaten des Bundesrechts, in dem bei jedem Eintrag ein zuständiges Bundesamt benannt ist. Die Bundesämter sind verpflichtet, minimale Geodatenmodelle für Geobasisdaten in ihrer Zuständigkeit zu definieren (Art. 9 Abs. 1). Minimale Geodatenmodelle werden innerhalb des fachgesetzlichen Rahmens durch die fachlichen Anforderungen und den Stand der Technik bestimmt (Art. 9 Abs. 2).

In Anhang 1 wird unter ID 98 der Datensatz "Schienennetz und Haltestellen des öffentlichen Verkehrs"[1] mit folgenden Eigenschaften aufgeführt:

Georeferenzdaten:	Nein
ÖREB-Kataster:	Nein
Zugangsberechtigungsstufe:	A (öffentlich zugänglich)
Download-Dienst:	Ja

Der Datensatz „Haltestellen des öffentlichen Verkehrs“ (ID 98.2) ist einer von zwei Teildatensätzen unter diesem Identifikator. Der andere Teildatensatz beschreibt das Schienennetz [MGDM ID 98.1].

1.2.2 **Fachgesetzgebung**

Der hier beschriebene Datensatz basiert auf dem Bundesgesetz über Personenbeförderung [PBG]:

Art. 13 Fahrplanpflicht
1 Die Unternehmen mit einer Konzession nach Artikel 6 oder einer Bewilligung nach Artikel 8 sind verpflichtet, Fahrpläne aufzustellen.
2 Die Fahrpläne der Unternehmen mit einer Konzession nach Artikel 6 müssen in eine gemeinsame, öffentliche Fahrplansammlung aufgenommen werden.

Gestützt auf diesen Artikel sowie auf die Fahrplanverordnung [FPV]

Art. 10 Veröffentlichung der Fahrpläne
1 Das BAV sorgt für die offizielle Veröffentlichung der Fahrpläne. Es kann diese einem geeigneten Unternehmen übertragen.

hat das BAV die Fahrplangestaltung den SBB übertragen [LV SBB].Im Rahmen dieses Auftrags führen die SBB eine Liste der Dienststellen, die sogenannte DIDOK-Liste. Sie wird neben der Fahrplanpublikation auch für andere Zwecke verwendet.

Für die Namensgebung der Haltestellen gilt die Verordnung über die geografischen Namen [GeoNV]. Die Transportunternehmen, die Gemeinden oder die Kantone können beim BAV ein Gesuch für einen Stationsnamen einreichen. Das BAV legt darauf den Stationsnamen fest. Dabei gelten insbesondere die Grundsätze in Art 27 GeoNV:

Art. 27 Grundsätze
1 Stationsnamen müssen für das ganze Gebiet der Schweiz eindeutig sein.
2 Die Station erhält den Namen der Ortschaft, die sie bedient.
3 Bedient eine Station mehrere Ortschaften oder keine Ortschaft, so erhält sie den Namen, der für die Verkehrsbedürfnisse am geeignetsten ist. In der Regel trägt sie nur einen Namen.

[1] Bezeichnung gemäss Verordnungsentwurf 2012 (in Revision)

4 Bedienen mehrere Stationen dieselbe Ortschaft, so werden sie durch Beifügungen zum Ortschaftsnamen unterschieden. Die Beifügung darf nicht aus dem Namen eines Unternehmens bestehen, es sei denn, dieser sei identisch mit einem geografischen Namen.
5 Die Schreibweise soll nach Möglichkeit mit jener der anderen geografischen Namen übereinstimmen.

1.3 Entstehung und Datenverwaltung

1.3.1 Datenherkunft

Die Grundlage für die Inhalte des hier beschriebenen Geobasisdatensatzes ist der Datenbestand DiDok. Diese wird im Auftrag des BAV von den SBB verwaltet. Das BAV erhält monatlich einen Auszug, der als "Liste der Stationsnamen" auf der Website des BAV[2] bzw. der Open-Data-Plattform öV Schweiz[3] publiziert wird.

Verwendet wird jeweils der Auszug per Ende November, denn dieser enthält den Bestand an Haltestellen, der bei Fahrplanwechsel Anfang Dezember in Betrieb kommt. Der Geobasisdatensatz umfasst somit jeweils die Haltestellen der aktuellen Fahrplanperiode.

Im Geobasisdatensatz werden die Haltestellen publiziert, die innerhalb der Schweizer Landesgrenze liegen und den Ländercode der Schweiz aufweisen (85) [4]. Zudem enthält der Geobasisdatensatz auch Haltestellen des im Ausland liegenden Schienennetzes, wenn dieses im Geobasisdatensatz Schienennetz enthalten ist (vgl. [MGDM ID 98.1]). Ausserdem werden Betriebspunkte im Ausland mitgeführt, wenn sie nur knapp ausserhalb der Landesgrenze liegen und zu Linien gehören, die entlang der Landesgrenze führen und die Schweiz nur über kurze Distanz verlassen.

Das Datenmodell beschreibt neben den Haltestellen auch die Haltekanten. Haltekanten sind aktuell nicht in der DIDOK-Liste enthalten. Es ist beabsichtigt, die DIDOK-Liste mittelfristig um diese Informationen zu ergänzen.

1.3.2 Datenhaltung und Nachführung

Der Geobasisdatensatz der öV-Haltestellen wird durch die GIS-Fachstelle BAV aus dem Datenbestand DiDok abgeleitet und mindestens 1x jährlich aktualisiert und publiziert.

---

[2] www.bav.admin.ch > Themen A-Z > Verzeichnisse

[3] https://opentransportdata.swiss

[4] Die DIDOK-Liste enthält weitere Haltestellen im Ausland, und es existieren auch Haltestellen innerhalb der Schweiz mit ausländischen Ländercodes. Diese Haltestellen sind jedoch nicht Teil des Geobasisdatensatzes.

1.3.3 Bezug zu anderen Datensätzen und Systemen

Der Datensatz der öV-Haltestellen steht in engem Bezug zu folgenden Basisdatensätzen nach Geoinformationsrecht (siehe auch Anhang B: Bezug zu anderen BAV-Datenmodellen):

- Die Liste der Transportunternehmen bildet die Grundlage für die Angaben, welches Unternehmen für die Daten der Haltestellen verantwortlich ist [TU-Verz BAV] [MDM TU].
- Netzknoten im Schienennetz [MGDM ID 98.1] sind eigenständige Objekte, haben aber einen Verweis auf den Haltestellen-Datensatz.
- Auch die Stationen von Seilbahnen [MGDM ID 99] sind eigenständige Objekte mit einem Verweis auf den Haltestellen-Datensatz.

1.3.4 Zugangsberechtigungen

Der Geobasisdatensatz der Haltestellen ist öffentlich zugänglich und wird auf der Bundes-Geodaten-Infrastruktur (BGDI) publiziert.

1.4 Grundlagen für die Modellierung

1.4.1 Empfehlungen und Standards

Das Verfahren zur Definition der Modellinhalte orientierte sich an den Empfehlungen von KOGIS zur Harmonisierung von Geodaten [KOGIS 1][KOGIS 2].

Elemente aus den Basisdatenmodulen des Bundes werden nach Bedarf übernommen [chBase].

1.4.2 Mehrsprachigkeit

Das vorliegende Datenmodell wird in Deutsch als Originalsprache formuliert und ins Französische übersetzt.

1.4.3 Historisierung/Versionierung

Die Dokumentation der Objektgültigkeit wird im Datenmodell attributiv gelöst. Jedes Objekt enthält Informationen zum fachlichen Gültigkeitsbeginn (z.B. Inbetriebnahmedatum) und optional, wenn bereits bekannt, zum fachlichen Gültigkeitsende (z.b. Ausserbetriebnahme). Im Attribut Stand wird einheitlich für alle Objekte des Geobasisdatensatzes das Stichdatum abgebildet für den die Informationen gelten (Bezugsdatum der publizierten Daten). Zum Stand nicht mehr gültige Objekte (d.h. EndeGültigkeit < Stand) werden nicht publiziert.

Technische Erstellungs- und Bearbeitungsdaten werden nicht im Geobasisdatensatz publiziert, sondern nur in den Quelldatensystemen geführt.

1.4.4 Hinweise zu Objekt-Identifikatoren

Alle Objekte im vorliegenden Datenmodell erhalten einen eindeutigen Identifikator gemäss Empfehlung von Interlis 2 [INTERLIS, Anhang D]. Dieser setzt sich zusammen aus einem Präfix und einem Postfix (je 8 Zeichen).

Neue Objekte erhalten zwingend einen noch nie benutzten neuen Identifikator.

1.4.5 Bezugsrahmen

Das Datenmodell unterstützt beide Landeskoordinatensysteme, die Landesvermessungen 1903 (LV03) und 1995 (LV95). Der Datensatz wird während einer Übergangszeit in beiden Systemen produziert und zum Download bereitgestellt.

2 Modellbeschreibung

2.1 Ziele und Abgrenzung

Der Geobasisdatensatz "Haltestellen des öffentlichen Verkehrs" umfasst neben den eigentlichen Haltestellen auch weitere punktuelle, räumlich lokalisierbare Orte des öffentlichen Verkehrs, die eine betriebliche oder strukturbildende Bedeutung haben[5]. Diese Orte werden in ihrer Gesamtheit als "Betriebspunkte" bezeichnet.

Die Betriebspunkte sind eine Teilmenge der sogenannten Dienststellen. Diese sind – ganz allgemein – Stellen des öffentlichen Verkehrs, die über ihre Nummer eindeutig identifizierbar sind. Bei Dienststellen kann es sich um (geographische) Orte oder auch um "virtuelle" Stellen, wie z.B. Verkausfdienste im Internet, handeln. Sie werden in der Schweiz im System DiDok geführt und verwaltet.

Im Zusammenhang mit dem Minimalen Geodatenmodell ist von den Dienststellen nur die Teilmenge der Betriebspunkte von Interesse. Dienststellen, die ausschliesslich als Verkaufsdienst definiert sind, sind für die eigentliche Abwicklung des öffentlichen Verkehrs nicht relevant und enthalten keine Koordinaten. Sie sind deshalb nicht im Geobasisdatensatz enthalten.

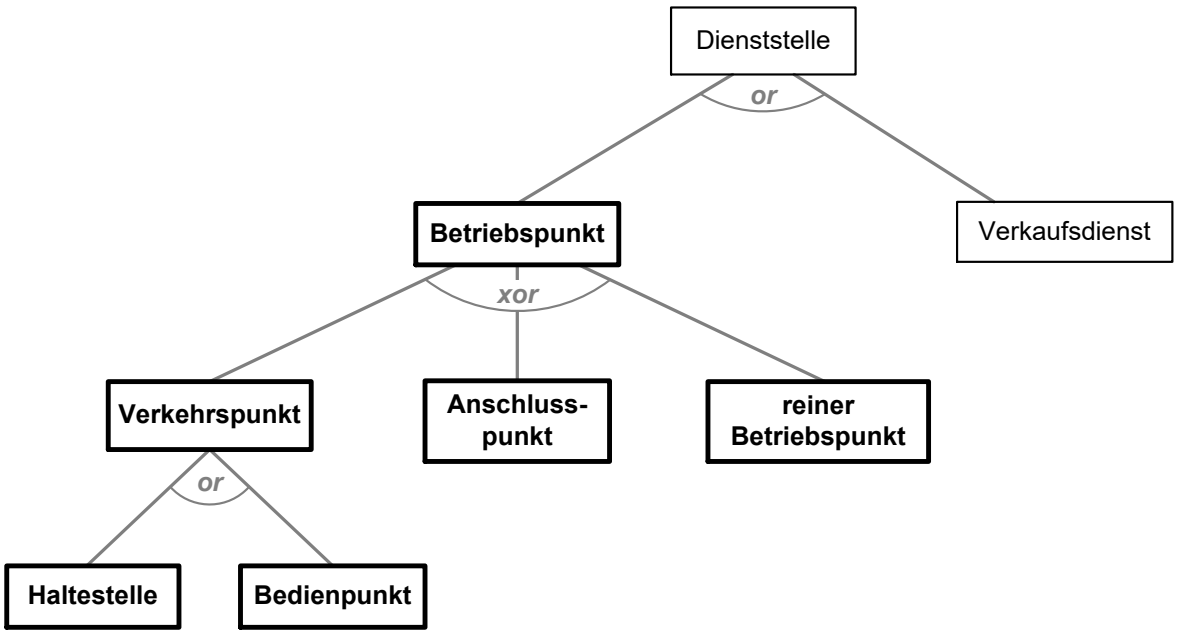


Abbildung 1: (Begriffs-)Hierarchie von Betriebspunkten

[5] Die Bezeichnung des gesamten Datensatzes als "Haltestellen des öffentlichen Verkehrs" ist damit etwas ungenau, weil sie gleichzeitig eine Teilmenge der Objekte bezeichnet, die darin enthalten ist, nämlich die "Haltestellen". Der Name wird jeoch trotzdem beibehalten, weil er so in der [GeoIV] festgelegt ist und umgangssprachlich etabliert ist.

Die Betriebspunkte werden wie folgt typisiert (vgl. auch Abbildung 1):

- Verkehrspunkte dienen dem Personen- und/oder Güterumschlag im öffentlichen Verkehrsnetz.
  - Verkehrspunkte des öffentlichen Personenverkehrs (Eisenbahn, Tram, Bus, Trolleybus, Seilbahn, Zahnradbahn und Linienschifffahrt) werden als Haltestellen bezeichnet. An diesen Orten können Passagiere ein-, aus- oder umsteigen.
  - Verkehrspunkte des Güterverkehrs (v.a. Eisenbahn) werden als Bedienpunkte bezeichnet. Dort werden Güter ein-, aus-, umgeladen oder übergeben.
- Anschlusspunkte sind Abzweigungen, die in den Bereich einer Anschlussgleis-Anlage führen, d.h. zu Gleisen in Privatbesitz, die in der Regel für Güterverkehr genutzt werden.[6] Anschlussgleise ähneln reinen Betriebspunkten (z.B. Abzweigungen), werden aber wegen ihrer Funktion als "Ausgang" aus dem öffentlichen Schienennetz als separater Typ von Betriebspunkten hervorgehoben.
- Reine Betriebspunkte werden aus rein betrieblichen Gründen definiert und haben keine Verkehrsfunktion (kein Personen- und Güterumschlag). Sie werden je nach Bedeutung für die Netzstruktur und nach betrieblicher Funktion in Subtypen[7] gegliedert. Von Relevanz für das vorliegende MGDM sind dabei:
  - Verzweigung, Abzweigung, Spaltweiche
  - Spurtrennung
  - Spurwechsel
  - Ausweiche
  - Wendeschleife
  - Blockstelle
  - Fehlerprofil/km-Sprung
  - Dienststation
  - Gleisende
  - Landesgrenze
  - Eigentumsgrenze
  - Zugeordneter Betriebspunkt
  - Haltestelle ausser Betrieb

  Die reinen Betriebspunkte für den Busbetrieb (z.B. Garagen, Tankstellen, …), für Anlagenstandorte DfA und nicht näher spezifizierte weitere reine Betriebspunkte sind nicht Teil des Geobasisdatensatz "Haltstellen des öffentlichen Verkehrs".

[6] Anschlusspunkte im Bahnhofsbereich zwischen den Einfahrssignalen werden i.d.R nicht separat erfasst, sondern sind implizit im entsprechenden Betriebspunkt des Bahnhofs enthalten.
Schienennetz-Betriebspunkte von Depots, Werkstätten und Werkgleisen können gemäss DiDok-3 aber dieser Kategorie von reinen Betriebspunkten zugeordnet werden.

[7] Vgl. auch Dokumentation der in DiDok-3 zu erfassenden Technischen Fahrplanpunkte/reinen Betriebspunkte mit ihren Definitionen: http://didok.ch/de/richtlinien/typen-tf-rbp/
Dort sind die Definitionen aller Typen von reinen Betriebspunkten zu finden.

Für verschiedene Aspekte des öffentlichen Verkehrs, insbesondere für die Abbildung von detaillierten Transportketten, sind neben den Haltestellen auch die Haltekanten von grosser Bedeutung. Diesem Sachverhalt wird Rechnung getragen, indem im Datenmodell auch die Haltekanten mitberücksichtigt werden.

2.2 Übersicht

Das Datenmodell der Haltestellen des öffentlichen Verkehrs umfasst zwei Objektarten: Betriebspunkte und Haltekanten.

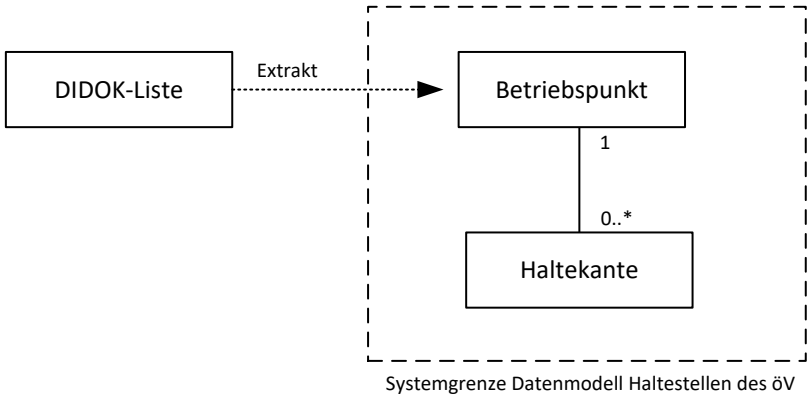


Abbildung 2: Übersicht Datenmodell öV-Haltestellen

Als Betriebspunkte werden alle betrieblich oder strukturell relevanten Orte des öV betrachtet (siehe Kapitel 2.1). Sie werden aus DiDok- extrahiert und verfügen zwingend über eine punktförmige Lageinformation. Mit der Dienststellen-Nummer verfügen sie über einen eindeutigen Identifikator.

Haltestellen sind ein spezieller Typ von Betriebspunkten, der Begriff wird hier verallgemeinert. Haltestellen können mit Haltekanten detailliert werden. Haltekanten definieren den Ort, an welchem ein Fahrzeug an einer Haltestelle hält. Eine Haltestelle verfügt meist über mehrere Haltekanten. Die Haltekante wird als Punktinformation mit Lagekoordinaten abstrahiert.

2.3 **Betriebspunkt**

Bei Betriebspunkten handelt es sich um lokalisierbare Bereiche mit betrieblicher Bedeutung im öffentlichen Verkehr. Je nach betrieblicher Bedeutung lassen sich verschiedene Typen von Betriebspunkten unterscheiden (siehe auch Kapitel 2.1). Betriebspunkte werden mit den nachfolgend beschriebenen Eigenschaften charakterisiert:

Eigenschaft	**Beschreibung**
Nummer	7-stellige eindeutige Dienststellen-Nummer des Betriebspunktes. Sie setzt sich zusammen aus einem 2-stelligen UIC-Ländercode (Schweiz: 85) sowie einer 5-stelligen Nummer.
Name	Eindeutiger Dienststellen-Name des Betriebspunktes, maximal 50 Zeichen lang. Wenn es sich beim Betriebspunkt um eine Haltestelle handelt, so wird der Name durch das BAV bewilligt. Die Namensgebung unterliegt in diesem Fall zudem den Vorgaben der [GeoNV].
Abkürzung	Eindeutige Dienststellen-Abkürzung des Betriebspunktes gemäss DiDok, maximal 6 Zeichen lang. Die Angabe der Abkürzung im MGDM ist optional.
Transportunternehmen (TU-Nummer)	Nummer des verantwortlichen Transportunternehmens. Die eindeutige TU-Nummer wird im TU-Verzeichnis des BAV geführt [TU-Verz BAV]. Als verantwortliche Transportunternehmen gelten: • Bei Betriebspunkten des Schienennetzes: Infrastrukturbetreiber • Bei Betriebspunkten des strassengebundenen öV: Konzessionär. Bei mehreren Konzessionären am gleichen Betriebspunkt ist unter diesen ein "Hauptkonzessionär" als verantwortlich zu bestimmen. In der Regel ist dies dasjenige Unternehmen, welches den Betriebspunkt in DiDok beantragt hat. • Bei Betriebspunkten der Schifffahrt: Konzessionär. • Bei Betriebspunkten von Seilbahnen: Anlagenbetreiber. Die Angabe eines TU ist im Datenmodell nicht zwingend, Vollständigkeit wird jedoch bei der Datenproduktion angestrebt.
Transportunternehmen (TU-Abkürzung)	Abkürzung des verantwortlichen Transportunternehmens (siehe oben). Bei der Abkürzung des Transportunternehmens handelt es sich um eine redundante Zusatzinformation zur TU-Nummer. Sie wird auch im TU-Verzeichnis geführt [TU-Verz BAV].

Eigenschaft	Beschreibung
Betriebspunkttyp	Art der betrieblichen Bedeutung des Betriebspunktes (siehe Kapitel 2.1). Die Betriebspunkte werden unterteilt in: • Verkehrspunkt: Haltestelle und/oder Bedienpunkt • Anschlusspunkt • reiner Betriebspunkt: verschiedene Subtypen, wie z.B. Abzweigung, Spurwechsel etc.
Verkehrsmittel	Angabe des/r Verkehrsmittel(s) des öV aus Sicht Infrastruktur, aber nicht zwingend aus Sicht Betrieb der aktuellen Fahrplanperiode. Die Angabe ist nur bei Betriebspunkten vom Typ Haltestelle vorhanden, und gibt Auskunft darüber, für den Halt welcher Verkehrsmittel die Haltestelle ausgelegt ist. Pro Haltestelle können verschiedene Arten von Verkehrsmitteln halten, z.B. Aufzug, Bus, Tram, Metro, Zug, Zahnradbahn, Schiff, Kabinenbahn, Sesselbahn, Standseilbahn und Kombinationen davon (vgl. [V580 06]). Die Verkehrsmittel sind als externer Katalog modelliert, damit Änderungen einfacher angebracht werden können. Nur Einträge aus diesem Katalog sind zulässig (bzw. keine Angabe bei Betriebspunkten die nicht vom Typ Haltestelle sind).
Übergeordnete Haltestelle	Verweis auf eine übergeordnete Haltestelle (siehe Kapitel 2.3.2). Diese Eigenschaft ist optional und nur für Betriebspunkte vom Typ Haltestelle definiert.
Geometrie	Landeskoordinaten der Lage und Höhe des Betriebspunktes (siehe Kapitel 2.3.1).
Gemeinde (Gemeinde-Nummer)	Eindeutige Nummer der Standortgemeinde des Betriebspunktes. Es handelt sich um eine 4-stellige Nummer gemäss dem amtlichen Gemeindeverzeichnis des Bundesamtes für Statistik BFS.
Gemeinde (Gemeinde-Name)	Name der Standortgemeinde des Betriebspunktes, gemäss dem amtlichen Gemeindeverzeichnis (Amtlicher Gemeindename).
Beginn Gültigkeit	Datum der Inbetriebnahme des Betriebspunktes.
Ende Gültigkeit	Datum der Aufhebung, Ausserbetriebnahme, Ablauf der Konzession etc. des Betriebspunktes. Im Normalfall, wenn die Ausserbetriebnahme noch nicht terminiert ist, wird dieses Datum nicht angegeben.
Stand	Bezugsdatum der publizierten Daten. Ist für alle Punkte im Datensatz gleich und ändert sich bei jeder neuen Publikation des Datensatzes.

Um die Objekte zu identifizieren, sind im Datenmodell Schlüsselattribute enthalten. Der fachlich wichtigste Schlüssel ist die *Nummer* des Betriebspunktes. Dieses Schlüsselattribut stammt aus der DiDok und ist auf internationaler Ebene abgestützt, indem der Wertebereich über den Ländercode eingegrenzt ist und die vergebenen Nummern an europäische Behörden gemeldet werden. Jede Dienststellen-Nummer darf über die gesamte Lebensdauer des Datenbestandes nur einmal vergeben werden.

Daneben werden für die Identifikation des Betriebspunktes auch der Dienststellen-Name und die Dienststellen-Abkürzung (sofern sie definiert ist) verwendet. Diese beiden Attribute werden gemeinsam mit der Dienststellen-Nummer vergeben. Der Name ist für jeden Betriebspunkt eindeutig und die Abkürzung ist, soweit vorhanden, eindeutig.

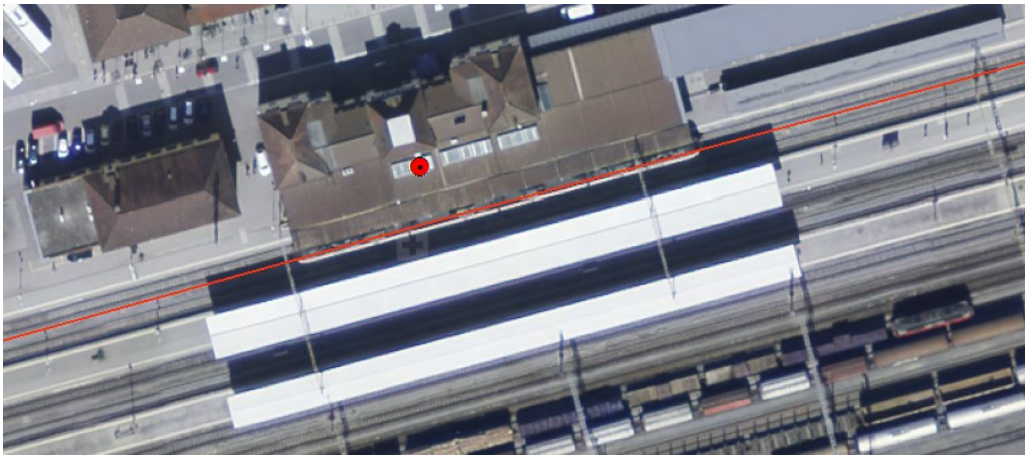
2.3.1 **Lageinformation**

Betriebspunkte verfügen über eine Punktgeometrie resp. Lagekoordinaten. Die geografische Lage eines Betriebspunktes ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zwingend zu erfassen (Zielmassstab 1:5'000).

Die Betriebspunkte werden in DiDok mit dem Fokus auf den Fahrplan resp. den Fahrgast definiert. Für Betriebspunkte des Schienennetzes bedeutet dies, dass ihre Lage grundsätzlich unabhängig von der Geometrie des Schienennetzes (Netzsegmente und Netzknoten) erfasst werden kann (vgl. auch [MGDM ID 98.1]).

Für die Erfassung der Lage der Betriebspunkte gelten folgende Grundsätze:

Ein Betriebspunkt des Schienennetzes vom Typ Haltestelle wird in der Mitte des Aufnahmegebäudes erfasst.



Luftbild swissimage © swisstopo

Abbildung 3: Lage eines Betriebspunktes im Eisenbahnverkehr

Handelt es sich beim Betriebspunkt nicht um eine Haltestelle oder existiert kein Aufnahmegebäude, so wird der Betriebspunkt in der Mitte der Perronkante verortet. Bei Betriebspunkten ohne Perron wird die

Mitte der Einfahrweiche erfasst und bei Abzweigern wird der Weichenanfang (Spitze der ersten Weiche) erfasst. Bei einer späteren Verlegung des Aufnahmegenbäudes wird der Betriebspunkt nicht zwingend verschoben.

Beim übrigen öffentlichen Verkehr (Bus, Tram, Seilbahn, Schiff) wird ein Punkt definiert, der alle Haltekanten des entsprechenden Betriebspunktes repräsentiert. Er liegt ungefähr in der Mitte zwischen den Haltekanten. Es ist darauf zu achten, dass der resultierende Ort repräsentativ ist für alle Haltekanten und für die öV-Benutzer einen sinnvollen Hinweis gibt. D.h. die Haltestelle muss an einem öffentlichen, einfach zugänglichen Ort liegen (z.B. nicht innerhalb von privaten Gebäuden, im Wasser etc.).

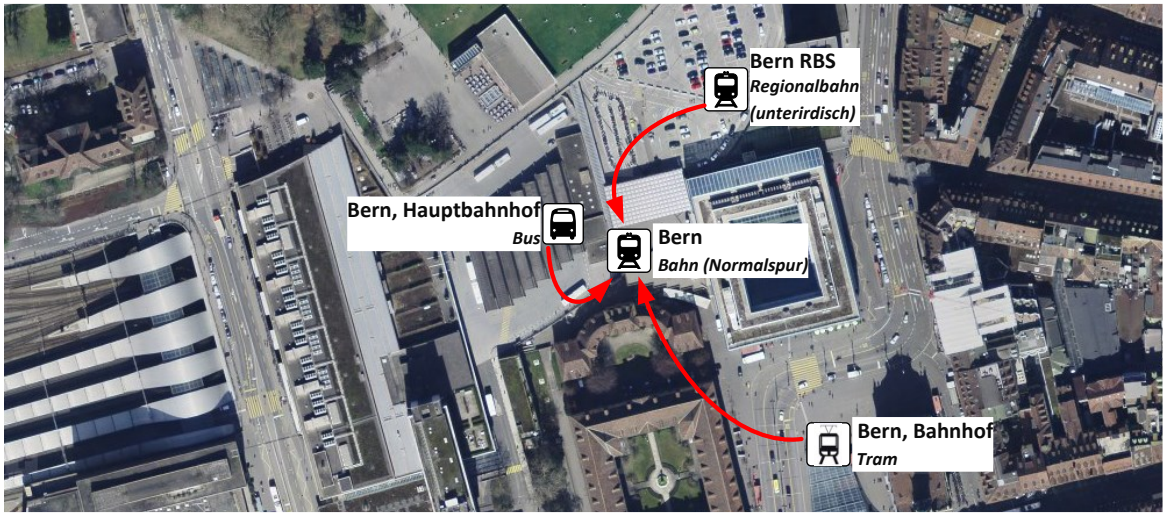
Luftbild swissimage © swisstopo

Abbildung 4: Lage eines Betriebspunktes (rot) und der Haltekanten (grün) im Busverkehr

Die Erfassungsgrundsätze werden in Anhang A: Erfassungsbeispiel vertieft.

2.3.2 Hierarchisierung

Betriebspunkte vom Typ Haltestelle können einem anderen, übergeordneten Betriebspunkt vom Typ Haltestelle zugeordnet werden (siehe auch Anhang A: Erfassungsbeispiel). So entsteht eine Gruppierung von Haltestellen, wie sie im Fahrplan verwendet werden kann. Die Gruppierung von Haltestellen erfolgt im Hinblick auf die Gliederung im Fahrplan und mit Fokus auf die Sicht des Fahrgastes.
Als Beispiel sei hier der Hauptbahnhof Bern genannt; die Haltestelle des Regionalverkehrs "Bern RBS", die Haltestelle des Busverkehrs "Bern, Hauptbahnhof" und die Haltestelle des Tramverkehrs "Bern, Bahnhof" können der Haltestelle des Hauptbahnhofs für den Eisenbahnverkehr "Bern" zugeordnet werden. Den Passagieren kann so unabhängig vom Verkehrsmittel der Umsteigepunkt "Bern" angezeigt werden.



Luftbild: http://map.geo.admin.ch/

Abbildung 5: Beispielhafte Hierarchisierung von Haltestellen

Eine mehrstufige Hierarchisierung der Haltestellen ist nicht vorgesehen. D.h. eine Haltestelle, die untergeordnete Haltestellen enthält, kann selbst keinen Verweis auf eine übergeordnete Haltestelle erhalten.

2.4 **Haltekante**

Eine Haltekante ist ein Ort oder Bereich, an welchem ein Fahrzeug an einer Haltestelle hält. An einer Haltestelle können je nach räumlicher Situation mehrere, richtungs- oder linien-getrennte Haltekanten vorkommen.

Im Bahnbereich werden Haltekanten auch als "Gleis" bezeichnet (z.B. in Fahrplänen, Fahrgastinfo), wobei aber auf einem Gleis auch mehrere Haltekanten vorkommen können (wenn Züge in unterschiedlichen Sektoren eines Gleises hintereinander halten). In anderen Bereichen (z.B. Busbahnhöfe) und umgangssprachlich wird auch von "Perron" gesprochen.

In gewissen Fällen, etwa bei den meisten Seilbahnstationen und Schiffsanlegestellen, deckt sich die Haltekante mit der entsprechenden Haltestelle.

Haltekanten weisen folgende Eigenschaften auf:

Eigenschaft	**Beschreibung**
Betriebspunkt[8]	Referenz auf Betriebspunkt (vom Typ Haltestelle), zu der die Haltekante gehört.
Nummer	Nummer der Haltekante, welche innerhalb aller Haltekanten einer Haltestelle eindeutig ist. [9]
Bezeichnung	Bezeichnung der Haltekante aus Sicht Kundeninformation.
Betriebliche Bezeichnung	Bezeichnung der Haltekante aus betrieblicher Sicht.
Länge	Länge der Haltekante in m.
Kantenhöhe	Höhe der Haltekante über der Schienen- oder Strassenoberkante in cm.
Geometrie	Landeskoordinaten der Lage und Höhe der Haltekante.
Beginn Gültigkeit	Datum der Inbetriebnahme der Haltekante.
Ende Gültigkeit	Datum der Ausserbetriebnahme der Haltekante. Im Normalfall, wenn die Ausserbetriebnahme noch nicht terminiert ist, wird dieses Datum nicht angegeben.

[8] *Kursiv* gekennzeichnete Eigenschaften werden im Datenmodell über Fremdschlüsselbeziehungen zu anderen Objektklassen modelliert.

[9] Es wird die SLOID (Swiss Location OID) der Haltekante (ch:1:sloid:<Dienstellennummer>:0:< HID> z.B. ch:1:sloid:7000:0:5338) aus DiDok-3 übernommen.

Eigenschaft	Beschreibung
Stand	Bezugsdatum der publizierten Daten. Ist für alle Punkte im Datensatz gleich und ändert sich bei jeder neuen Publikation des Datensatzes.

An einer Haltestelle können Haltekanten unterschiedlicher Transportunternehmen vorkommen. Das Transportunternehmen, welches für die Haltestelle verantwortlich ist (gemäss Eigenschaft Betriebspunkt.Transportunternehmen) sollte die Informationen aller der Haltestelle zugeordneten Haltekanten liefern.[10]

2.4.1 **Lageinformation**

Obwohl Haltekanten (gemäss ihrem Namen) in der Realität eine Ausdehnung haben (Linie, Kurve, auch komplexere Gebilde) werden sie, auch aus Gründen der einfacheren Erfassung, als Punkt definiert. Der Zielmassstab für die Erfassung der Lage der Haltekanten ist 1:2'000.

Die Haltekanten werden mit dem Fokus auf den Fahrgast erfasst. Für die Lage der Haltekante sind folgende Erfassungsgrundsätze definiert:

- Schienennetz: Mitte Perronkante
- Bus/Tram: Haltepunkt des Fahrzeugs (siehe auch Abbildung 4)
- Schiff: Einstiegspunkt für Fahrgäste
- Seilbahn: Seilbahn-Station

[10] Die Haltekanten-Daten sind derzeit in DiDok-3 noch nicht vollständig erhoben und werden deshalb im Geobasisdatensatz HSt noch nicht bereitgestellt.

3 Konzeptionelles Datenmodell

3.1 UML-Diagramm

Aufbauend auf der semantischen Beschreibung in Kapitel 2 beschreibt das nachfolgende Klassendiagramm das Minimale Geodatenmodell "Haltestellen des öffentlichen Verkehr" in standardisierter Form.

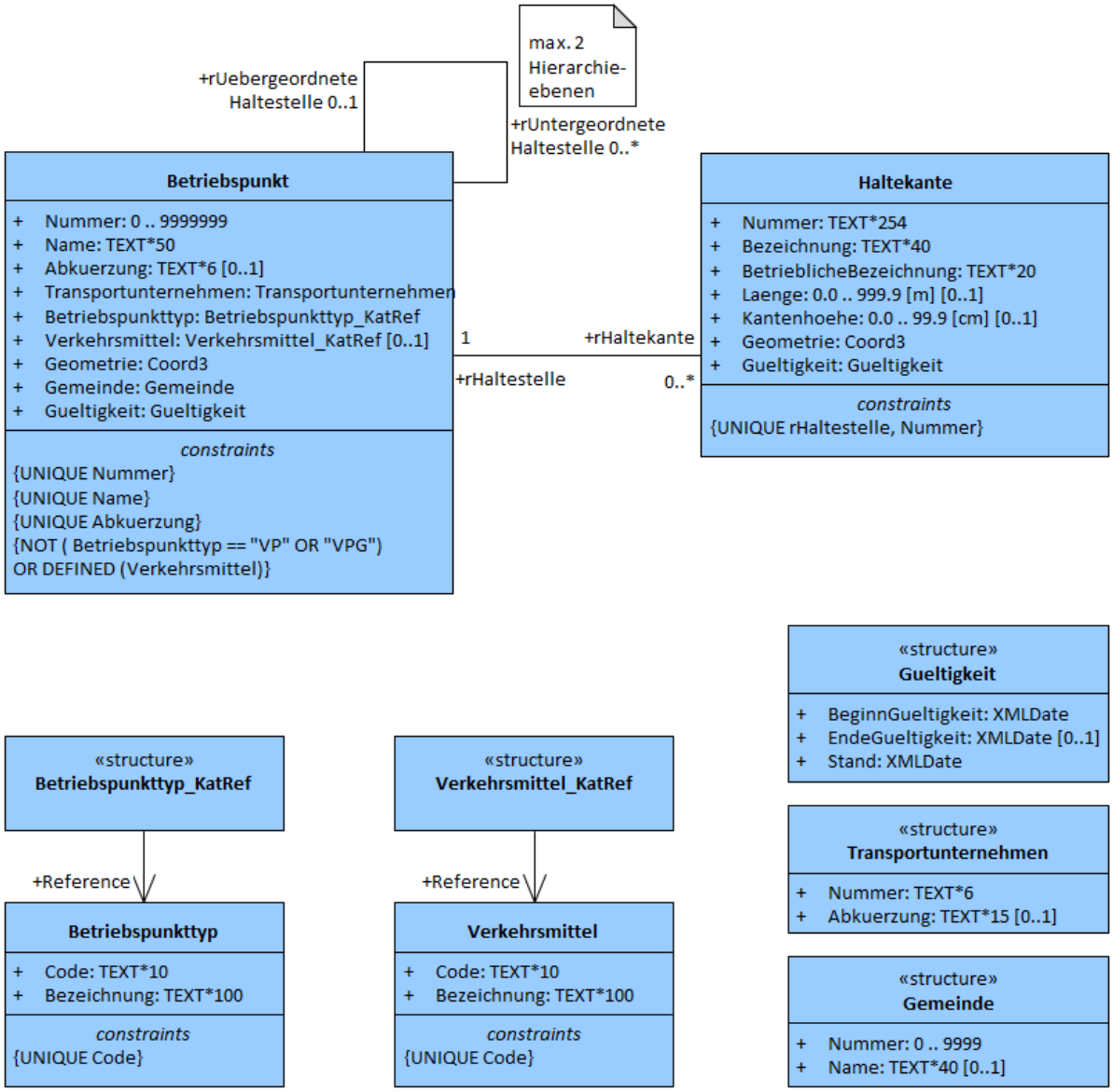


Abbildung 6: Klassendiagramm MGDM Haltestellen des öffentlichen Verkehr

3.2 Objektkatalog

3.2.1 Betriebspunkt

Attributname	Datentyp	Kardinalität	Beschreibung
Nummer	0 .. 9999999	1	Dienststellen-Nummer, bestehend aus 2-stelligem Ländercode und 5-stelliger Zahl.
Name	TEXT*50	1	Sprechende Bezeichnung des Betriebspunktes.
Abkuerzung	TEXT*6	0 .. 1	Abkürzung des Namens.
Transportunternehmen	Transportunternehmen	0 .. 1	Transportunternehmen, das für den Betriebspunkt bzw. dessen Daten in DiDok verantwortlich ist.
Betriebspunkttyp	Betriebspunkttyp_KatRef	1	Art der betrieblichen Bedeutung des Betriebspunktes.
Verkehrsmittel	Verkehrsmittel_KatRef	0 .. 1	Art des/r Verkehrsmittel, für das/die die Haltestelle aus Sicht Infrastruktur ausgelegt ist. Die Angabe des Verkehrsmittels ist für Betriebspunkte vom Betriebspunkttyp *Haltestelle* und *Haltestelle_und_Bedienpunkt* obligatorisch. Die Liste der Verkehrsmittel wird in einem externen XML-Katalog geführt.
Geometrie	Coord3	1	Lage des Betriebspunktes.
Gemeinde	Gemeinde	1	Gemeinde innerhalb deren Grenzen sich der Betriebspunkt befindet.
Gueltigkeit	Gueltigkeit	1	Fachliche Gültigkeit des Betriebspunkts.

3.2.2 Haltekante

Attributame	Datenyp	Kardinalität	Beschreibung
Nummer	TEXT*254	1	Nummer oder Bezeichnung einer Haltekante.
Bezeichnung	TEXT*40	1	Gebräuchlicher Name der Haltekante (aus Sicht Kundeninformation).
BetrieblicheBezeichnung	TEXT*20	0 .. 1	Betriebliche Bezeichnung der Haltekante.
Laenge	0.0 .. 999.9	0 .. 1	Länge der Haltekante in [m].
Kantenhoehe	0.0 .. 99.99	0 .. 1	Höhe der Haltekante über der Schienen- oder Strassenoberkante in [cm].
Geometrie	Coord3	1	Lage der Haltekante.
Gueltigkeit	Gueltigkeit	1	Fachliche Gültigkeit der Haltekante.

3.3 Strukturen

3.3.1 Transportunternehmen

Struktur für die Identifikation eines Transportunternehmens. Verweist auf ein Unternehmen des TU-Verzeichnisses des BAV gemäss Datenmodell der Transportunternehmen. Diese Struktur wird von der Klasse Betriebspunkt als Strukturattribut verwendet.

Attributname	Datenyp	Kardinalität	Beschreibung
Nummer	TEXT*6	1	Nummer des Transportunternehmens, gemäss TU-Verzeichnis BAV.
Abkuerzung	TEXT*15	0 .. 1	Abkürzung des Transportunternehmens, gemäss TU-Verzeichnis BAV.

TUNummer und TUAbkuerzung müssen im TU-Verzeichnis des BAV definiert sein.

3.3.2 Gueltigkeit

Struktur für die Angaben zur Objektgültigkeit. Diese Struktur wird von der Klasse Betriebspunkt als Strukturattribut verwendet.

Attributname	Datentyp	Kardinalität	Beschreibung
BeginnGueltigkeit	XMLDate	1	Datum des Beginns der fachlichen Gültigkeit des Objektes.
EndeGueltigkeit	XMLDate	0 .. 1	Datum des Endes der fachlichen Gültigkeit des Objektes. EndeGueltigkeit kann leer sein, wenn das Ende der fachlichen Gültigkeit nicht bekannt ist (Regelfall).
Stand	XMLDate	1	Bezugsdatum der publizierten Daten.

3.3.3 Gemeinde

Struktur für die die Identifikation einer Gemeinde. Diese Struktur wird von der Klasse Betriebspunkt als Strukturattribut verwendet.

Attributname	Datentyp	Kardinalität	Beschreibung
Nummer	0 .. 9999	1	Nummer der Gemeinde gemäss dem amtlichen Gemeindeverzeichnis des Bundesamtes für Statistik (BFS). Ausländische Gemeinden erhalten die Nummer 9998.
Name	TEXT*40	0 .. 1	Name der Gemeinde gemäss dem amtlichen Gemeindeverzeichnis (Amtlicher Gemeindename). Ausländische Gemeinden erhalten den Namen "(Ausland)".

3.4 Klassen und Strukturen für externe Wertebereiche

Die zulässigen Werte für die Attribute "Betriebspunkttyp" und "Verkehrsmittel" sind in externen Katalogen festgelegt (Wertebereiche) und werden in Form einer XML-Datei bereitgestellt.

Der Aufbau dieser Kataloge wird im MGDM vorgegeben (vgl. Tabelle 1, Tabelle 4). Die konkreten Werte in den Katalogen sind nicht Teil des MDGM, werden aber auch vom BAV vorgegeben (vgl. Tabelle 3, Tabelle 6). Die Einbindung der externen Kataloge ins Datenmodell erfolgt über sog. Strukturen (vgl.Tabelle 2, Tabelle 5).

Die Verwendung von externen Katalogen bietet den Vorteil, dass die Wertebereiche einfach und ohne Modellrevision adaptiert werden können.

3.4.1 Betriebspunkttyp

Tabelle 1: Attribute der Klasse "Betriebspunkttyp"

Attributname	Datentyp	Kardinalität	Beschreibung
Code	TEXT*10	1	Code des Katalogeintrags
Bezeichnung	TEXT*100	1	Bezeichnung des Betriebspunktyp

Tabelle 2: Attribute der Struktur "Betriebspunkttyp_KatRef"

Attributname	Datentyp	Kardinalität	Beschreibung
Reference	*[External Reference]*	1	Referenz auf Eintrag in externem Katalog

Tabelle 3: Beispiele für externe Katalogwerte "Betriebspunkttyp"

Code	Bezeichnung
VP	Haltestelle
VG	Bedienpunkt
VPG	Haltestelle und Bedienpunkt
Apt	Anschlusspunkt
Ausw	Ausweiche
B	Blockstelle
Dsta	Dienststation
Egr	Eigentumsgrenze
FP	Fehlerprofil/km-Sprung
Ge	Gleisende

Code	Bezeichnung
Hab	Haltestelle ausser Betrieb
LGr	Landesgrenze
Sptr	Spurtrennung
Spw	Spurwechsel
Vzw	Verzweigung, Abzweigung, Spaltweiche
Wds	Wendeschleife
zBP	Zugeordneter Betriebspunkt

3.4.2 **Verkehrsmittel**

Tabelle 4: Attribute der Klasse "Verkehrsmittel"

Attributname	Datentyp	Kardinalität	Beschreibung
Code	TEXT*10	1	Code des Katalogeintrags
Bezeichnung	TEXT*100	1	Bezeichnung des/r Verkehrsmittel

Tabelle 5: Attribute der Struktur " Verkehrsmittel_KatRef"

Attributname	Datentyp	Kardinalität	Beschreibung
Reference	*[External Reference]*	1	Referenz auf Eintrag in externem Katalog

Tabelle 6: Beispiele[11] für externe Katalogwerte "Verkehrsmittel"

Code	Bezeichnung
A	Bus
B	Zug
C	Tram
D	Metro
E	Zahnradbahn

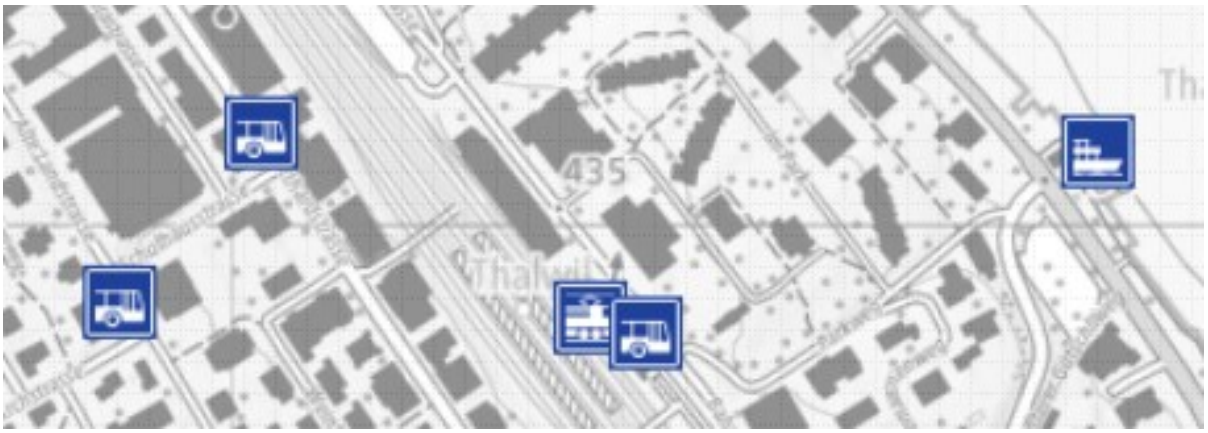
[11] Es handelt sich hierbei nicht um eine abschliessende Auflistung der möglichen Werte. Weitere Kombinationen der Elementarwerte A-J sind möglich.

Code	Bezeichnung
F	Standseilbahn
G	Kabinenbahn
H	Sesselbahn
I	Schiff
J	Aufzug
AB	Bus / Zug
AC	Bus / Tram
AD	Bus / Metro
AF	Bus / Standseilbahn
AG	Bus / Kabinenbahn
AI	Bus / Schiff
BC	Zug / Tram
BD	Zug / Metro
BF	Zug / Standseilbahn
BG	Zug / Kabinenbahn
BI	Zug / Schiff
CI	Tram / Schiff
ABC	Bus / Zug / Tram
ACE	Bus / Tram / Zahnradbahn

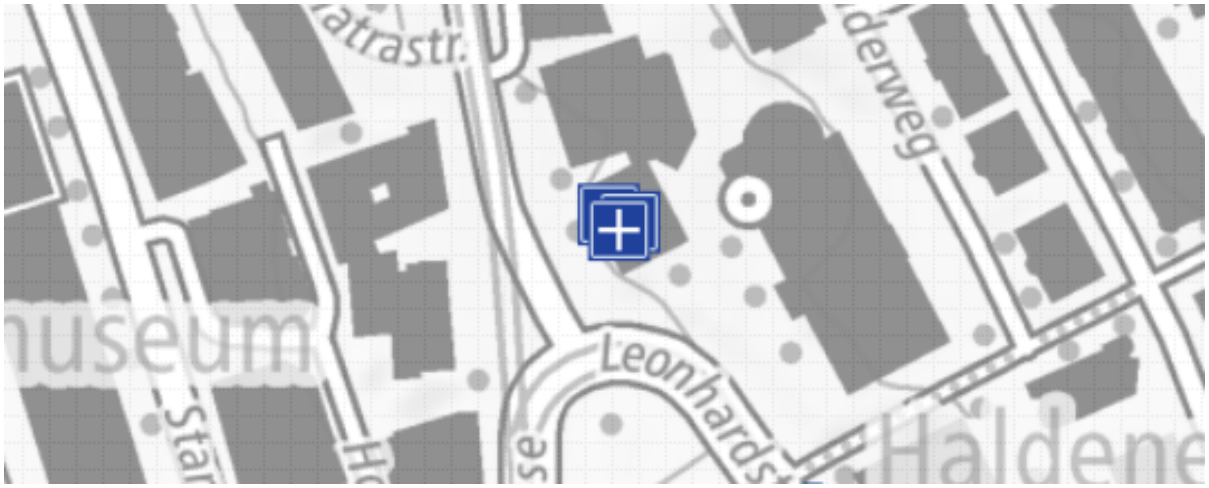
4 Darstellungsmodell

Die Punktgeometrien der Betriebspunkte sollen nach Möglichkeit folgendermassen kartografisch dargestellt werden. Die zu verwendenden Piktogrammen werden mit den Daten mitgeliefert[12].

Betriebspunkte mit Betriebspunkttyp *Haltestelle* oder *Haltestelle und Bedienpunkt* werden in Abhängigkeit des Verkehrsmittels, für das sie aus Sicht Infrastruktur ausgelegt sind, mit Piktogrammen symbolisiert.



Betriebspunkte vom Typ *Haltestelle* oder *Haltestelle und Bedienpunkt,* die von mehreren Verkehrsmitteln angefahren werden, erhalten das entsprechende Symbol für mehrere Verkehrsmittel *ZZZ_Mehrere_VM.png*:



[12] https://data.geo.admin.ch/ch.bav.haltestellen-oev/haltestellen-oev/haltestellen-oev.zip > Piktogramme_98_2_D.zip

Für *alle anderen Betriebspunkttypen* sowie für eine generische Darstellung aller Betriebspunkte wird die Darstellung mit kleineren blauen Quadraten empfohlen (Symbol *ZZZ_BP_generisch.png*):

Die *Haltekanten* werden erst ab einem grösseren Massstab kartografisch dargestellt. Dazu wird das Symbol *ZZZ_Haltekante.png* empfohlen:

Anhang A: Erfassungsbeispiel

Mit einem schematischen Erfassungsbeispiel werden die in Kapitel 2.3.1 genannten Erfassungsgrundsätze und die in Kapitel 2.3.2 behandelten Hierarchiebeziehungen zwischen Haltestellen verdeutlicht. Des Weiteren werden die Zusammenhänge zwischen den Geobasisdaten "Haltestellen des öffentlichen Verkehrs" und "Schienennetz" [vgl. MGDM ID 98.1] hervorgehoben.

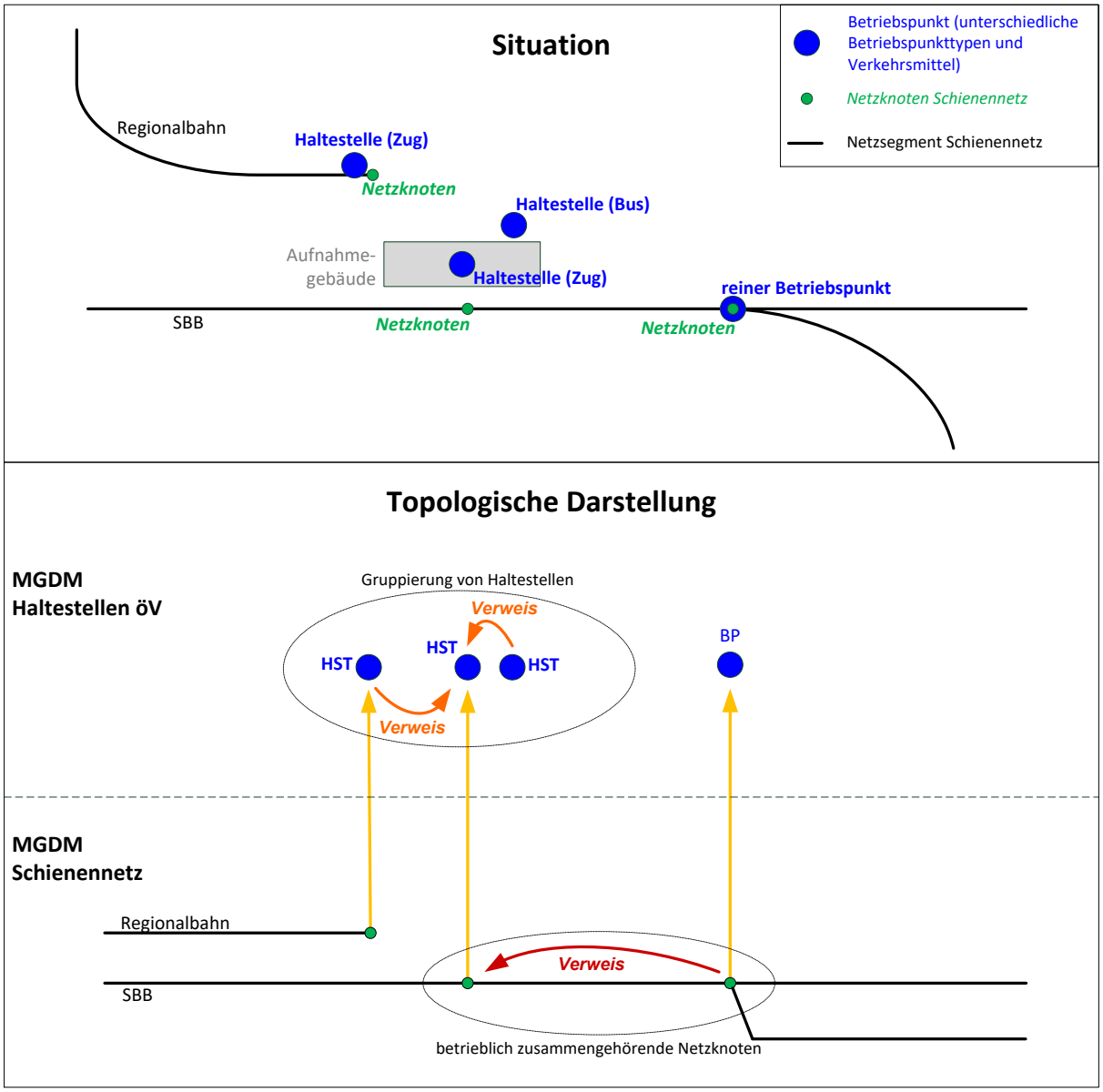


Abbildung 7: Lage und Topologie von Betriebspunkten (öV-HST) und Streckennetzknoten (SN)

Erläuterungen:

- Betriebspunkte des Geobasisdatensatzes "Haltestellen des öffentlichen Verkehrs" (ID 98.2)
  - Lage
    Der SBB-Bahnhof wird durch einen Betriebspunkt (*Betriebspunkttyp = Haltestelle*, *Verkehrsmittel = Zug)* in der Mitte des Aufnahmegebäudes dargestellt.
    Die vor dem Aufnahmegebäude liegende Bushaltestelle wird als Betriebspunkt (Betriebspunkttyp = *Haltestelle*, *Verkehrsmittel = Bus*) verortet.
    Die Regionalbahn verfügt über kein Aufnahmegebäude, deshalb wird der Betriebspunkt (*Betriebspunkttyp = Haltestelle*, *Verkehrsmittel = Zug*) in der Mitte der Perronkante lokalisiert.
    Bei der Verzweigung im Schienennetz der SBB handelt es sich um einen Betriebspunkt vom *Betriebspunkttyp = reiner Betriebspunkt*. Seine Lage entspricht dem Weichenanfang der Abzweigung.
  - Topologie
    Es existiert eine enge Umsteigebeziehung zwischen der Endstation der Regionalbahn und dem Bahnhof SBB. In Fahrplanauskünften soll die Haltestelle der Regionalbahn mit der SBB-Haltestelle substituiert werden können. Deshalb werden die Haltestellen der Regionalbahn der übergeordneten SBB-Haltestelle zugewiesen. Auch die Bushaltestelle, die direkt vor dem Aufnahmegebäude liegt, wird der SBB-Haltestelle zugeordnet.

- Streckennetzknoten des Geobasisdatensatzes "Schienennetz" (ID 98.1)
  - Lage
    Die Netzknoten liegen auf den Start- und Endpunkten der Netzsegmentgeometrie. Beim SBB-Bahnhof liegt der Netzknoten auf der Höhe der Mitte des Aufnahmegebäudes im Trassee.
    Der Netzknoten der Regionalbahn liegt am Ende der Gleisanlage.
    An der Verzweigung innerhalb des SBB-Netzes wird ein Netzknoten am Weichenanfang erfasst.
  - Topologie
    Der Netzknoten an der Verzweigung gehört betrieblich zum Netzknoten am Bahnhof und enthält deshalb einen Verweis zum entsprechenden Netzknoten des Bahnhofs.
    Der Netzknoten der Regionalbahn weist keinen betrieblichen Zusammenhang zum SBB-Netz auf, deshalb hat er keinen Verweis auf den Netzknoten des Bahnhofs.

Anhang B: Bezug zu anderen BAV-Datenmodellen

Zwischen den Datensätzen der Minimalen Geodatenmodelle öV-Haltestellen, Schienennetz [MGDM ID 98.1] und Seilbahnen [MGDM ID 99] bestehen Bezüge und die Verbindungen zwischen den Objekten ist in folgender Abbildung dargestellt.

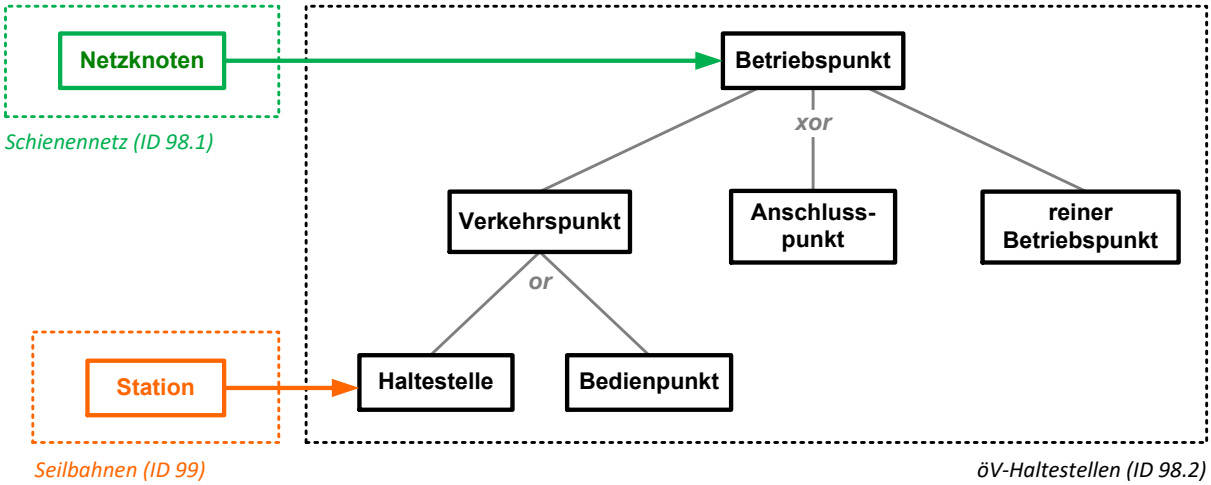


Abbildung 8: Bezug zwischen Geobasisdaten öV-Haltestellen, Schienennetz und Seilbahnen

Bezug zum MGDM Schienennetz

Das Geobasisdatenmodell des Schienennetzes enthält die Struktur Betriebspunkt. Streckennetzknoten sind über diese Struktur mit den Betriebspunkten des Geobasisdatenmodell der öV-Haltestellen verknüpft. (vgl. [MGDM ID 98.1]).

Streckennetzknoten und Betriebspunkte sind je eigenständige Objekte mit möglicherweise voneinander abweichenden Punktgeometrien, die über eine gemeinsame, eindeutige Nummer (Dienststellen-Nummer aus DiDok) miteinander in Beziehung gebracht werden können.

Für jeden Streckennetzknoten des Schienennetzes muss im Geobasisdatensatz der öV-Haltestellen ein entsprechender Betriebspunkt definiert sein. Umgekehrt ist diese Abhängigkeit nicht gegeben, denn viele Betriebspunkte gehören nicht zum schienengebundenen öV und weisen demnach auch keine Streckennetzknoten im Geobasisdatensatz Schienennetz auf.

Streckennetzknoten können alle Betriebspunkttypen referenzieren.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Verbindungen der Streckennetzknoten und Betriebspunkte am Beispiel Bern.

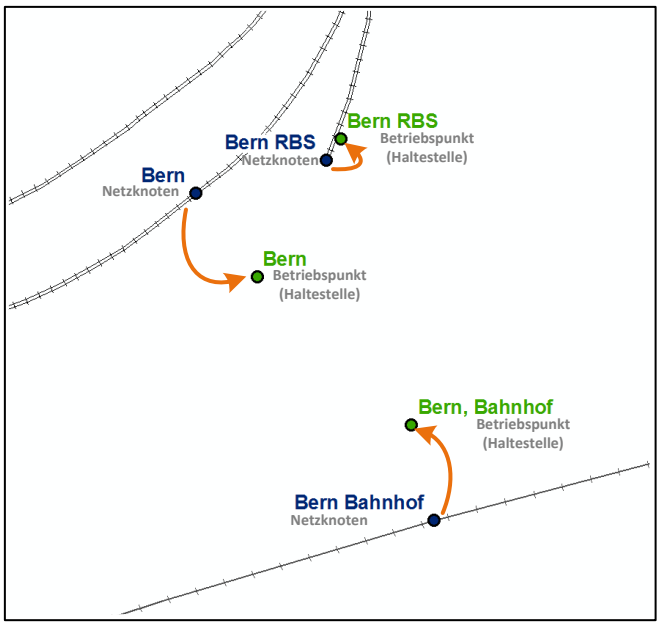


Abbildung 9: **Bezug zwischen Streckennetzknoten (SN) und Betriebspunkten (öV-HST)**

Bezug zum MGDM Seilbahnen

Auch das Geobasisdatenmodell Seilbahnen enthält die Struktur Betriebspunkt. Darüber sind die Seilbahnstationen mit Betriebspunkten verknüpft (vgl. [MGDM ID 99]).

Die Seilbahnstationen verfügen über eine Dienststellen-Nummer als Identifikator. Für jede Seilbahnstation muss im Geobasisdatensatz der öV-Haltestellen ein entsprechender Betriebspunkt vom Typ Haltestelle definiert sein.

Bezug zum MDM Transportunternehmen

Für jeden Betriebspunkt gibt es eine verantwortliches Transportunternehmen. Die im Geobasisdatensatz der öV-Haltestellen geführten Nummern und Abkürzungen der Transportunternehmen entsprechen den Angaben im TU-Verzeichnis des BAV.

In einem minimalen Datenmodell wurde der Attributbestand der Transportunternehmen definiert , der für die Geobasisdatensätze des BAV von Interesse ist [MDM TU]. Ein entsprechender Referenzdatensatz wird regelmässig vom BAV aktualisiert und publiziert.