

## IHPT Schnittstellenspezifikation: eRADN-Service

Gültig ab	Herbstrelease 2023
Vertraulichkeit	Öffentlich
Autor(en)	Matthias Dyer, Dominik Kaspar, Ivo Felder
Status	In Arbeit / Review / <b>Freigegeben</b>
Version	1.4
Letzte Änderung	22. November 2023
Letzte Änderung durch	Kaspar Dominik (IT-SCI-DSI-TOP - Extern)
Basierend auf	Template
Urheberrecht	Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jegliche kommerzielle Nutzung bedarf einer vorgängigen, ausdrücklichen Genehmigung.
Ablage	eRADN Internetseite: <a href="https://bahnhof.sbb.ch/de/produkte-dienstleistungen/bahninformatiksysteme/anlagenmanagement/eradn-service.html">https://bahnhof.sbb.ch/de/produkte-dienstleistungen/bahninformatiksysteme/anlagenmanagement/eradn-service.html</a>

## Inhaltsverzeichnis

### Inhalt

<b>Referenzierte Dokumente</b>	<b>3</b>
<b>Dokumentenhistorie</b>	<b>3</b>
<b>1. Zweck und Aufbau des Dokuments</b>	<b>4</b>
<b>2. Sicherheitsrelevanz</b>	<b>4</b>
<b>3. Fachliche Beschreibung vom Service</b>	<b>4</b>
3.1. Übersicht der gelieferten Daten	5
3.2. RADN-Daten	7
3.2.1. RADN-Strecken (strecke)	7
3.2.2. Teilstrecken (teilstrecke)	8
3.2.3. Elemente auf Teilstrecken-BP-Verbindung (tsBpvElement)	15
3.2.4. Fussnoten (fussnote)	20
3.2.5. V-Konfig (v-konfig)	21
3.3. GSM-Nummern	22
3.3.1. GSM-Nummer (gsmNummer)	22
3.3.2. Referenz auf die Strecke (streckeRef)	23
3.3.3. GSM-Eintrag in GSM-Nummer (gsmEintrag)	23
3.4. Örtliche Geschwindigkeitsbeschränkungen in Bahnhöfen	24
3.4.1. Örtliche Geschwindigkeit (oertlicheGeschwindigkeit)	24
3.4.2. Referenz auf die Strecke (streckeRef)	25
3.4.3. Eintrag in Örtliche Geschwindigkeit (eintrag)	25
3.5. Topologie (topologie)	26
3.5.1. Betriebspunkt (bp)	26
3.5.2. BP-Verbindung (bpVerbindung)	27
<b>4. Technische Information vom Service</b>	<b>27</b>
4.1. Richtlinien für Abnehmerapplikationen	27
4.2. Lieferzeitpunkt	28
<b>5. Kanalspezifische Informationen vom Service</b>	<b>28</b>
5.1. Kanal DB	28
5.2. Kanal FTP	28
5.2.1. Verzeichnisstruktur / Dateinamen / Datenumfang	28
5.2.2. XSD-Schema	29
5.2.3. Konsistenter Zugriff auf die Daten	38
5.3. Kanal Webservice	38
5.4. Kanal Messaging	38

## Referenzierte Dokumente

Kürzel	Dokument
[IHPT_ABN_PROC]	Betriebsprozesse für Abnehmer von Info-Hub PT
[IHPT_SSpez_Produkt]	IHPT Schnittstellenspezifikation: Produktebeschreibung
[IHPT_SSpez_TOPO]	IHPT Schnittstellenspezifikation: Topologiedatenservice

## Dokumentenhistorie

Version	Autor	Beschreibung	Datum
0.1	M. Dyer	Erstellung vom Dokument	21.03.2018
0.2	M. Dyer	Topologie	23.03.2018
0.3	M. Dyer	RADN-Strecken	26.03.2018
0.6	M. Dyer	Kapitel 5 vollständig	05.06.2018
0.8	M. Dyer	Überarbeitung nach EVU-Workshop vom 14.06.2018	15.06.2018
0.9	D. Kaspar	Überarbeitung des Schemas	25.06.2018
0.10	I. Felder	Kapitel 6 und 7	18.07.2018
0.11	M. Dyer	Grafiken Datenmodell ergänzt	19.07.2018
0.12	M. Dyer	XML-Schema beschrieben	05.09.2018
0.13	M. Dyer	Update aus eRADN-Releases: u.a. Fussnoten	08.04.2019
0.14	D. Kaspar	Überarbeitung des Schemas u.A. Strecken Name auf Teilstrecke, Abfahr- laubnis, Sprache auf Abschnitt, CAB Signal, Kommentar auf Kurven etc.	30.09.2019
0.15	D. Kaspar	Grafiken aktualisiert	04.10.2019
0.16	D. Kaspar	Topologie und Schmalspur	20.11.2019
0.17	P. Kurtansky	Kleine Anpassungen in 3.3	27.11.2019
1.0	D. Kaspar	Review und Freigabe	07.02.2020
1.1	D. Kaspar	Neue Ausprägung der Schutzstrecke, GUID für diverse Element, Ergänzen der Grafik für Elemente auf Teilstre- cken-BP-Verbindung	19.05.2021
1.2	D. Kaspar	Erstellungs- und Änderungsdatum auf Teilstrecken-BP und Elementen	14.02.2022
1.3	D. Kaspar	Erweiterung um Örtliche Geschwindig- keitsbeschränkungen in Bahnhöfen. Anpassen der Datumsformate an den Ist-Zustand.	04.11.2022
1.4	D. Kaspar	Erweiterung um GSM-Einträge	22.11.2023

## 1. Zweck und Aufbau des Dokuments

In diesem Dokument wird die von IHPT angebotene Schnittstelle zur Lieferung von RADN-Daten beschrieben.

Damit die Interfacespezifikationen von IHPT übersichtlich aufgebaut ist, wurden alle Informationen, welche für das Gesamtprodukt IHPT gelten in ein eigenes Dokument ausgelagert [IHPT\_SSpez\_Produkt].

Da die Datenmodelle kanalspezifisch sind, werden im Kapitel 5 „Kanalspezifische Informationen vom Service“ auch die Datenmodelle beschrieben. In den Grafiken sind obligatorische Spalten mit einem \* versehen und es wird die Martin-Notation (<http://de.wikipedia.org/wiki/Martin-Notation>) verwendet.

## 2. Sicherheitsrelevanz

Die über diesen Service verteilten Daten haben die selbe Sicherheitsrelevanz wie die Daten im Regelwerk R I-30131. Es ergeben sich aber daraus keine höheren Anforderungen an die Verfügbarkeit des Services. Änderungen werden frühzeitig publiziert und diese Publikationen erfolgt weiterhin zu Bürozeiten.

Die Ende-zu-Ende-Sicherheit bis hin zum Lokführer kann wie bis anhin nur gemeinsam durch ISB und EVU gewährleistet werden. Seitens EVU sind durch den Wegfall der manuellen Dateneingabe zusätzliche Massnahmen zur Qualitätssicherung erforderlich.

## 3. Fachliche Beschreibung vom Service

Mit diesem Service können über IHPT die publizierten RADN-Informationen gemäss Betriebsvorschrift R I-30131 aus dem System eRADN elektronisch bezogen werden. Diese Vorschrift enthält einen Grossteil der nicht auf der Strecke sichtbaren Anlageninformationen, die das Lokpersonal für den Betrieb benötigt, insbesondere die zulässige maximale Fahrgeschwindigkeit.

Der Service richtet sich in erster Linie an die Datenpfleger der Fahrordnungssysteme der EVU (LEA bei SBB P und G, LOPAS bei BLS und Railopt DIS bei SOB), welche diese Daten mit Langsamfahrstellen und Fahrplandaten zu einer Fahrordnung ergänzen und den Lokführern anzeigen.

### 3.1. Übersicht der gelieferten Daten

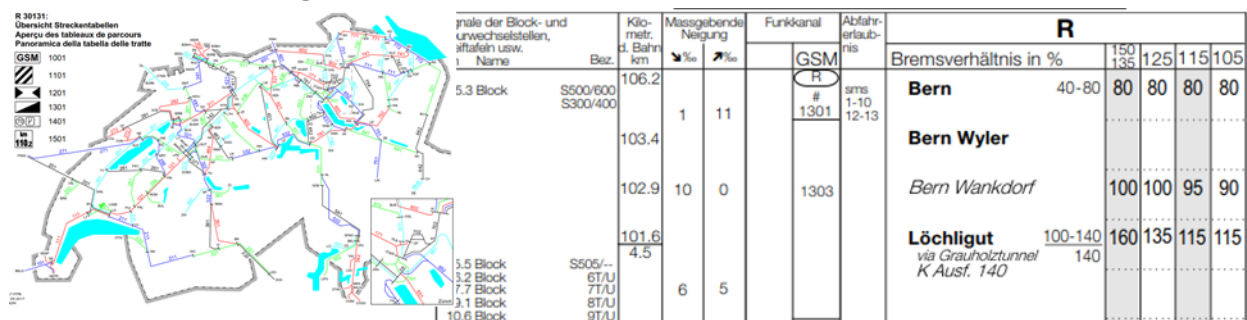


Abbildung 1: RADN-Daten aus R I-30131.

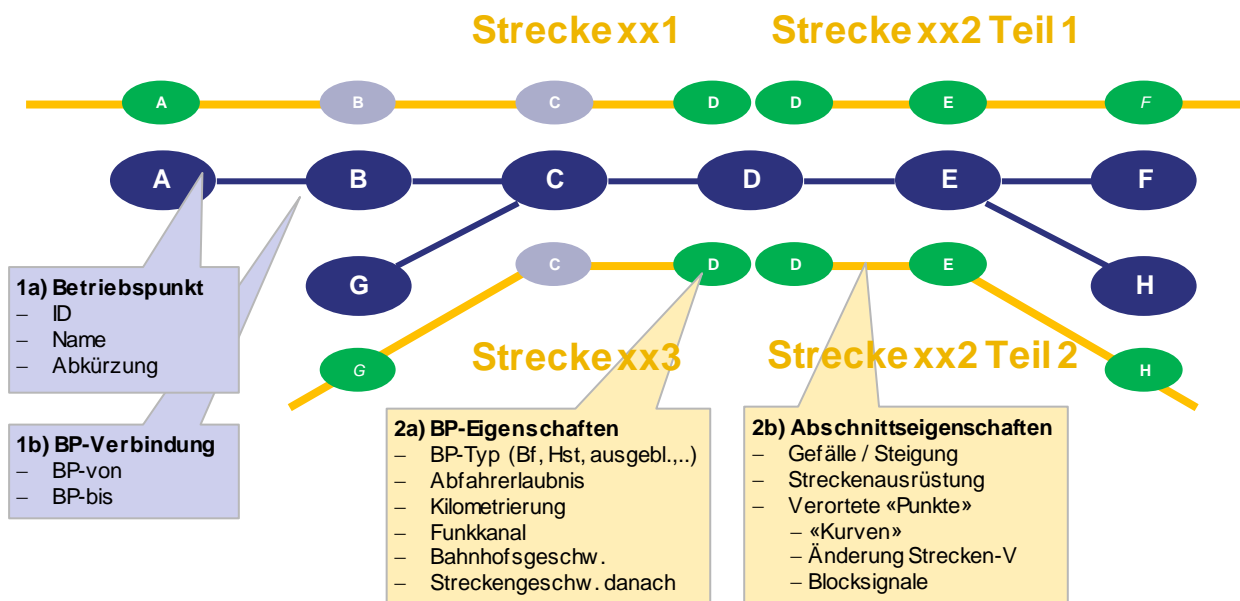


Abbildung 2: Abbildung in Topologie (1a+b) sowie den streckenabhängigen RADN-Daten (2a+b)

Die Daten der RADN-Streckentabellen sind pro RADN-Strecke definiert und im R I-30131 dokumentiert. Es gibt 96 solcher RADN-Strecken (Stand 2018). Diese können sich teilweise überlappen. D.h. ein Betriebspunkt oder eine Betriebspunkt-Verbindung (BP-Verbindung) kann in mehreren Strecken vorkommen. Die Eigenschaften (z.B. die Bahnhofs-geschwindigkeit eines Betriebspunktes) können pro Strecke unterschiedlich sein.

Um den Abnehmern dieses Services die Erstellung einer Fahrordnung zu erleichtern, werden die RADN-Daten auf Basis der Fahrplan-Topologie (vgl. Topologiedatenservice [IHPT\_SSpez\_TOPO]) geliefert. Die RADN-Strecken bzw. die Teilstrecken sind als eine Abfolge von BP-Verbindungen definiert. Betriebspunkte, welche zwar in der Fahrplan-Topologie vorhanden sind, aber weder im RADN noch in der Fahrordnung angezeigt werden, sind als «ausgeblendet» markiert.

Innerhalb von grösseren Bahnhöfen kann es vorkommen, dass nicht alle BP-Verbindungen durch RADN-Teilstrecken abgedeckt werden. In der Datenlieferung sind nur die Teilstrecken

des original R I-30131 enthalten. D.h. auch nur jene, für welche sich BP- oder Abschnittseigenschaften unterscheiden.

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Abgrenzung, welche Daten in der eRADN-Service Lieferung enthalten sind, und welche in den bekannten Abnehmersystemen (LEA, DIS, LOPAS) EVU-seitig (automatisch oder manuell) jeweils zu ergänzen sind.

Nr	eRADN-Service Lieferung	EVU-seitig (systemabhängig)
1	RADN-Strecken ggf. unterteilt in mehreren Teilstrecken (teilweise auch überlappend) gemäss bisheriger R I-30131 Unterteilung. Teilstrecken sind lineare Abfolgen von BP-Verbindungen.	Allfällige Bildung von Varianten (bei LEA) auf einer BP-Verbindung bei sich überlappenden Teilstrecken.
2	Lieferung der Teilstrecken als lineare Abfolgen von BPs und BP-Verbindungen. BPs die nicht fahrdienstlich sind (z.B. kein Bahnhof oder keine Haltestelle) sind mit «ausgeblendet» markiert.	Ergänzung allfälliger Mutter-Tochter-, Tochter-Mutter-Beziehungen <sup>1</sup> bei ausgeblendeten Betriebspunkten.
3	Redundante Fahrwege (ohne Unterscheidung RADN-Daten) innerhalb von grösseren Bahnhöfen werden nicht geliefert.	Übertragung der RADN-Informationen auf die redundanten Fahrwege.

Jede Strecke hat ein gültig-ab-Datum. Änderungen an Streckendaten werden i.d.R. mindestens zwei Wochen vor Gültigkeit publiziert. Die Datenlieferung umfasst:

- Sämtliche aktuell gültigen Strecken (Vollextrakt)
- Publierte Strecken mit einem zukünftigen «gültig ab»

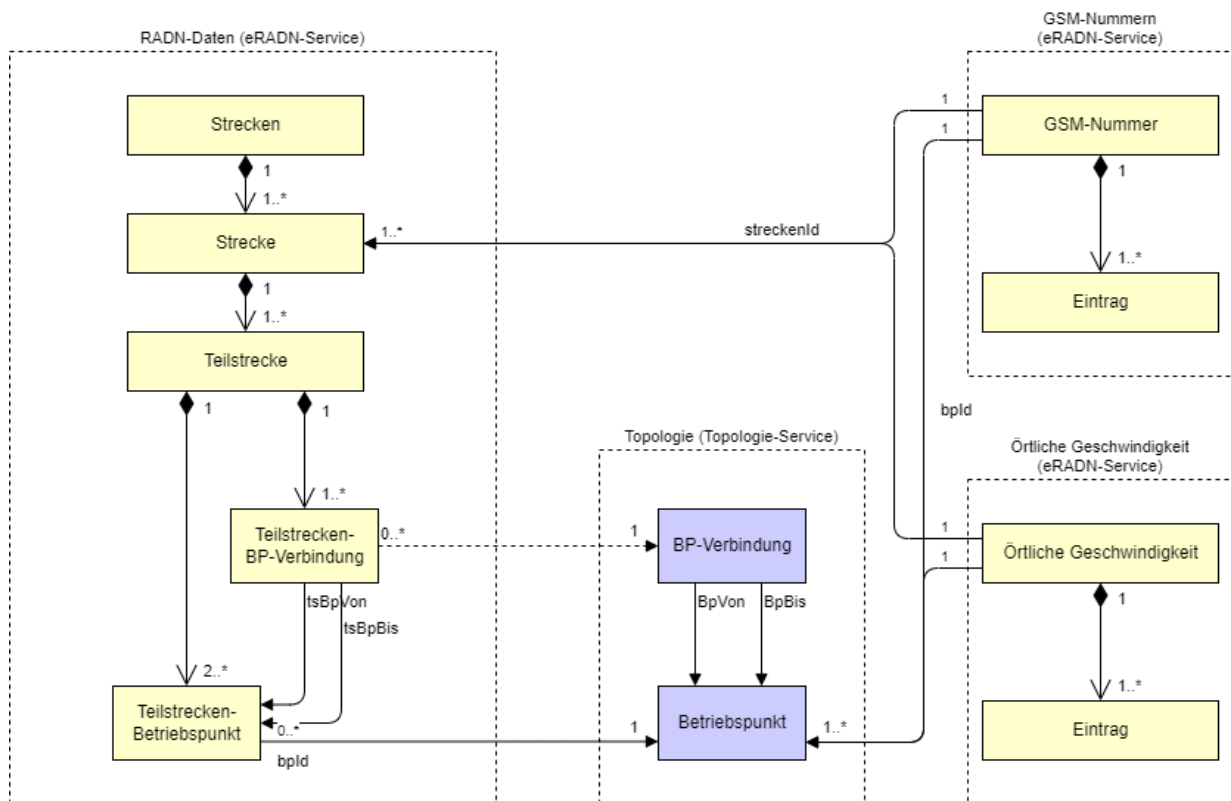
Seit Version 1.3 werden auch die Daten des Verzeichnisses der örtlichen Geschwindigkeitsbeschränkungen in Bahnhöfen mitgeliefert.

Seit Version 1.4 werden auch die Daten des GSM-Verzeichnisses mitgeliefert.

---

<sup>1</sup> Begriff des EVU-Systems LEA zur Steuerung der Anzeige von Fahrzeiten auf diesen Betriebspunkt

### 3.2. RADN-Daten



#### 3.2.1. RADN-Strecken (strecke)

Spalte	Typ	Beschreibung
streckenId	String	Fachlicher Schlüssel: [NNN] für die Vorwärtsrichtung oder [NNN (B)] für die Rückwärtsrichtung, wobei NNN die RADN-Streckennummer ist.
guid	String	Eindeutige ID welche beim Erzeugen der Strecke erstellt wird. Ändert sich bei einer neuen Version der Strecke nicht. Ausnahme: Die Strecke wurde gelöscht und neu erzeugt).
bezeichnung	String	Bezeichnung der Strecke.
gueltigVon	Date	Datum, ab dem diese Version der Strecke gültig ist (inklusive) [YYYY-MM-dd].
releaseDatum	Date	Datum, des Release dieser Strecke. Eine jüngeres Release einer Strecke mit dem gleichen gültigVon-Datum ersetzt diese Strecke [YYYY-MM-ddTHH:mm:ss].

Spalte	Typ	Beschreibung
releaseNummer	Numeric	Übergeordnete fortlaufende Nummerierung. Eine höhere ReleaseNummer einer Strecke mit gleichen gültigVon- und releaseDatum ersetzt diese Strecke.
sprache	String	Landessprache der Strecke (Deutsch, Französisch oder Italienisch) [de, fr, it].
isb	String	Infrastrukturbetreiber / Eigner der Strecke. Z.B. «SBB AG», «BLS-Netz AG», «SOB AG»
richtung	Boolean	Technische Richtung («true» für vorwärts, «false» für rückwärts). Stimmt i.d.R. mit der Richtungsformatierung in der streckenld überein.
geschwindigkeitsSchwelle	Boolean	«true» falls sich für die gesamte Strecke die Geschwindigkeitsschwelle auf der ersten Weiche befindet ( <u>P</u> )
bezeichnungKurz	String	Kurze Bezeichnung der Strecke. Diese wird z.B. für die Bookmarks in der PDF Gesamtausgabe verwendet.
bezeichnungLang	String	Ausführliche Beschreibung der Strecke. Diese wird z.B. im Inhaltsverzeichnis der Gesamtausgabe verwendet.
schmalspur	Boolean	«true» falls es sich um eine Strecke für Schmalspur Trassen handelt.
teilstrecken[]	Teilstrecken	Alle Teilstrecken welche in dieser RADN-Strecke enthalten sind. Siehe Abschnitt 3.2.2.
fussnoten[]	Fussnoten	Zusätzliche Information für die Strecke, welche als Fussnoten dargestellt werden.
v-konfigs[]	V-Konfig	Konfiguration der Strecke d.h. welche Zugreihen und Bremsverhältnisse in welcher Aufteilung geführt werden.

### 3.2.2. Teilstrecken (teilstrecke)

Teilstrecken sind verzweigungsfreie und lineare Abfolgen von BP-Verbindungen.

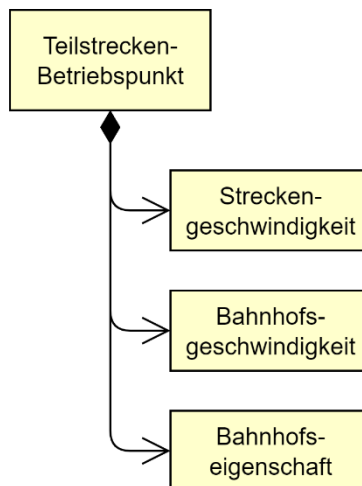
Spalte	Typ	Beschreibung
bezeichnung	String	Bezeichnung der Teilstrecke.
guid	String	Eindeutige ID welche beim Erzeugen der Teilstrecke erstellt wird. Ändert sich bei einer neuen Version der Teilstrecke nicht. Ausnahme: Die Teilstrecke wurde gelöscht und neu erzeugt).
teilstreckenNr	Numeric	Reihenfolge der Teilstrecke innerhalb der Strecke (nur für Darstellung / Druck).



<b>Spalte</b>	<b>Typ</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>richtung</b>	Boolean	Technische Richtung der Teilstrecke («true» für vorwärts, «false» für rückwärts). Stimmt i.d.R. mit der Richtungsformatierung in der streckenId überein.
<b>zugreihen</b>	String	Auflistung für welche Zugreihen diese Teilstrecke definiert ist (es gibt z.T. separate Teilstrecken für die Zugreihe «N»);
<b>streckenName</b>	String	Der Name der Strecke kann mit diesem Feld überschrieben werden. Dies kann verwendet werden falls eine Teilstrecke nur für eine bestimmte Zugreihe gilt und über andere Betriebspunkte verkehrt.
<b>teilstreckenBPe[]</b>	Teilstrecken-BP	Teilstreckenspezifische BP-Eigenschaften. Auflistung für alle Betriebspunkte in der Teilstrecke.
<b>teilstreckenBpVerbindungen[]</b>	Teilstrecken-BP-Verbindung	Teilstreckenspezifische BP-Verbindungs-Eigenschaften. Auflistung für alle BP-Verbindungen in der Teilstrecke.

Die folgenden Elemente sind jeweils in Teilstrecken eingebettet. D.h. diese Eigenschaften sind teilstreckenspezifisch. Für ein und denselben Topologie-Betriebspunkt oder BP-Verbindung kann es ggf. unterschiedliche Eigenschaften geben.

## 3.2.2.1. Teilstrecken-BP (teilstreckenBp)



Spalte	Typ	Beschreibung
id	String	Technischer Schlüssel. Wird bei Teilstrecken-BP-Verbindung referenziert.
bpUicLaendercode	Numeric	Referenz auf den Betriebspunkt (Topologie)
bpUicCode	Numeric	Referenz auf den Betriebspunkt (Topologie)
bpAbkuerzung	String	Abkürzung des Betriebspunktes (aus DiDok) – wir nur zur besseren Lesbarkeit mitgegeben.
bezeichnung	String	Optionaler Name des Betriebspunktes. Überschreibt den Namen des referenzierten Betriebspunktes (aus DiDok).
typ	Numeric	Fahrdienstliche Rolle des Betriebspunktes in dieser Teilstrecke: 0: Bahnhof 1: Haltestelle 2: Abzweigung/Spurwechsel
inKlammern	Boolean	Soll der Betriebspunkt in Klammern dargestellt werden? Dies entspricht bei Strecken mit Führerstandsignalisierung einer Abzweigung oder einer Nothaltestelle / Multifunktionsstelle.
km1	Numeric	Kilometrierung des Betriebspunktes auf dieser Teilstrecke.
km2	Numeric	Alternative Kilometrierung (bei Kilometersprung)

Spalte	Typ	Beschreibung
abfahrerlaubnis	Boolean	«true» falls entweder eine abfahrerlaubnisFDL oder abfahrerlaubnisText gesetzt sind. «false» falls keine Abfahrerlaubnis gesetzt ist.
abfahrerlaubnisFDL	Boolean	Abfahrerlaubnis durch den Fahrdienstleiter erforderlich (Zeichen ★ in der Abfahrerlaubnisspalte)
abfahrerlaubnisText	String	Text in Abfahrerlaubnisspalte. Angaben betreffend Abfahrerlaubnis (z.B. Gleisbezeichnungen oder „sms“: mittels sms möglich). Falls das Zeichen ★ nicht vor dem Text steht (siehe «abfahrerlaubnisFDL»), kann es auch mitten im Text mit der Kodierung <radn>F</radn> gesetzt sein. Dabei ist das Feld «abfahrerlaubnisFDL» leer.
funkkanal	String	Text, welcher in der Funkkanalspalte erscheint (teilweise codiert)
bahnofszeichen1	String	Bahnofsseigenschaften (Zeichen links neben Bahnofsnamen) – 1. Symbol M: Einfahrt in einen Bahnhof ohne schienenfreie Zugänge (⌄) N: kein Ein- und Ausfahrvorsignal (◇) O: kein Einfahrvorsignal (△) P: kein Ausfahrvorsignal (▽) Q: Kopfbahnhof (⊥) Z: Einfahrt in ein besetztes Gleis (⊕) C: offene Bahnübergangsanlage vor dem Ausfahrsignal (⚡) Siehe RADN Schriftart
bahnofszeichen2	String	Bahnofsseigenschaften (Symbol links neben Bahnofsnamen) – 2. Symbol
gleisgruppe	String	Text der hinter dem Bahnofsnamen erscheint (z.B. Gleisgruppenangaben). Fett-geschriebene Gleisgruppen sind mit HTML-Markup formatiert (z.B. «<b>A</b>»).
kbAbkuerzung	String	Falls dieser BP ein Bahnhofsteil ist: Bezeichnung (Abkürzung) des Klammerbahnhofs.

Spalte	Typ	Beschreibung
kblId	String	Falls dieser BP ein Bahnhofsteil ist: Referenz auf Id des Klammerbahnhofs, Teilstrecken-BP (teilstreckenBp). Kann auf sich selbst zeigen.
ausgeblendet	Boolean	Handelt es sich um einen BP, welcher weder ein fahrdienstlicher Bahnhof, noch eine Haltestelle ist und daher in der Fahrordnung nicht angezeigt wird (ausgeblendet)?
streckenunterteilung	Boolean	Unterteilung der Teilstrecke («true» für eine Unterteilung). Die Unterteilung wird oberhalb des Betriebspunktes vorgenommen. Im RADN wird dies als dünne horizontale Linie visualisiert.
erstellungsDatum	Date	Datum an welchem der BP das erste Mal erstellt wurde. Das Datum bezieht sich auf den Zeitpunkt an dem der Redakteur den BP effektiv erstellt hat und kann sich deshalb vom 'gültigVon' der Strecke unterscheiden.
aenderungsDatum	Date	Datum an welchem der BP das letzte Mal geändert wurde. Das Datum bezieht sich auf den Zeitpunkt an dem der Redakteur die Änderung effektiv gemacht hat und kann sich deshalb vom 'gültigVon' der Strecke unterscheiden.
bp	String	Referenz auf den BP in der Topologie (siehe 0)
<b>streckenGeschwindigkeit[]</b>	Geschwindigkeiten	Streckengeschwindigkeiten nach dem Betriebspunkt
<b>bahnhofsGeschwindigkeit[]</b>	Geschwindigkeiten	Bahnhofsgeschwindigkeit
<b>bahnhofsEigenschaft1[]</b>	Bahnhofseigenschaften	Bahnhofseigenschaften (Zeichen / Text unter dem Bahnhofsnamen – 1. Zeile)
<b>bahnhofsEigenschaft2[]</b>	Bahnhofseigenschaften	Bahnhofseigenschaften (Zeichen / Text unter dem Bahnhofsnamen – 2. Zeile)
<b>bahnhofsEigenschaft3[]</b>	Bahnhofseigenschaften	Bahnhofseigenschaften (Zeichen / Text unter dem Bahnhofsnamen – 3. Zeile)

## Hinweis

- Streckengeschwindigkeiten sind nur dann aufgeführt, wenn sie sich von den vorhergehenden unterscheiden.

### 3.2.2.2. Bahnhofseigenschaften (bahnhofsEigenschaft1, bahnhofsEigenschaft2, bahnhofseigenschaft3)

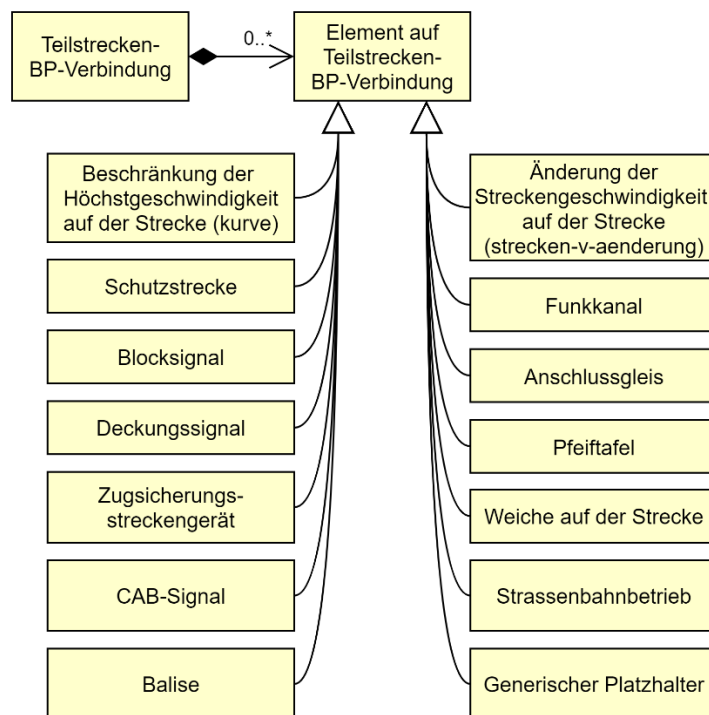
Spalte	Typ	Beschreibung
Zeichen	String	M: $\boxed{\downarrow}$ Einfahrt in einen Bahnhof ohne schienenfreie Zugänge bei der entsprechend signalisierten Geschwindigkeitsausführung Q: $\perp$ Kopfbahnhof
Text	String	Text unter Bahnofsname (ggf. nach Symbol). U.a. für Bezeichnung einzelner Gleise oder Fahrbeuriffe (z.B. „Im 2“). Fett-geschriebene Texte/Gleisnummern sind mit der HTML-Formatierung hervorgehoben (z.B. «<b>621-628</b>»).
geschwindigkeiten[]	Geschwindigkeiten	Allfällige zusätzliche Geschwindigkeitsangaben. Sind nur Geschwindigkeiten (ohne first-symbol oder track-group) aufgeführt, handelt es sich um eine „Reduzierte Geschwindigkeit“ (Zeichen $\boxed{V}$ ).

### 3.2.2.3. Geschwindigkeiten (v)

Spalte	Typ	Beschreibung
zugreihe	String	Zugreihe („R“, „A“, „D“ oder „N“)
bremsverhaeltnis	Numeric	Bremsverhältnis (z.B. 65, 135). Bei Zugreihe D wird immer das Bremsverhältnis 30 gesetzt.
geschwindigkeit	String	RADN-Geschwindigkeit für die entsprechende Zugreihe und Bremsverhältnis. Bei Bahnhofsgeschwindigkeiten kann die Geschwindigkeit folgendes Format aufweisen: „ $V_{E1}-V_{E2}-V_{E3}/V_{A1}-V_{A2}-V_{A3}$ “ wobei $V_{E1}$ die Einfahrtgeschwindigkeit (mit optionalen Abstufungen $V_{E2}$ und $V_{E3}$ ) und $V_{A1}$ die Ausfahrtgeschwindigkeit (mit optionalen Abstufungen) sind. Z.B. „100-90/90“. Eine Geschwindigkeit nach Fahrbeuriff 3, aber höher als in den Signalvorschriften (Zahl im Kreis z.B. 80) ist in geschweiften Klammern (z.B. «{80}») aufgeführt. Eine mit Fahrbeuriff 3 signalisierte Geschwindigkeiten von 50 bis 60 km/h (Zahl im Quadrat z.B. $\boxed{55}$ ) ist in eckigen Klammern (z.B. „[55]“) aufgeführt,
reduziert	Boolean	V-Zeichen bei zusätzlichen Geschwindigkeitsangaben auf den Bahnhofseigenschaften

## 3.2.2.4. Teilstrecken-BP-Verbindung (teilstreckenBpVerbindung)

Enthält die teilsreckenspezifischen Informationen einer BP-Verbindung.



Spalte	Typ	Beschreibung
bpvName	String	Bezeichnung der BP-Verbindung [A-B], wobei A die BP-Abkürzung vom Startpunkt und B die BP-Abkürzung vom Endpunkt der BP-Verbindung ist (dient der besseren Lesbarkeit).
tsBpVon	String	Id des Teilstrecken-BP (teilstreckenBp) des Startpunktes der Teilstrecken-BP-Verbindung.
tsBpBis	String	Id des Teilstrecken-BP (teilstreckenBp) des Endpunktes der Teilstrecken-BP-Verbindung.
gefaelle	Numeric	Massgebende Neigung (Gefälle) ↘‰ zwischen zwei Bahnhöfen (Achtung: diese wird nur auf dem 1. Abschnitt angegeben).
steigung	Numeric	Massgebende Neigung (Steigung) ↗‰ zwischen zwei Bahnhöfen (Achtung: diese wird nur auf dem 1. Abschnitt angegeben).

Spalte	Typ	Beschreibung
streckenausruistung	Numeric	<p>Streckenausrüstung (gilt bis zum nächsten sichtbaren Betriebspunkt).</p> <p>Leer/0/1: einspurige Strecke oder mehrspurige Strecke mit Wechselbetrieb</p> <p>2: Einrichtung für Einspurbetrieb (¶)</p> <p>6: Strecke mit Führerstandsignalisierung (konventionell) (:)</p> <p>7: Strecke mit Führerstandsignalisierung (Grenze konventionell – erweitert; EGB-KGB-Wechsel)</p> <p>8: Strecke mit Führerstandsignalisierung (erweitert mit Reversing) (¶)</p> <p>9: Strecke mit Führerstandsignalisierung (erweitert ohne Reversing) (:)</p> <p>Nicht mehr verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung mit Einspurbetrieb mit Quittierung (¶)</li> <li>• Keine Einrichtung für Einspurbetrieb (:)</li> </ul>
sprache	String	Landessprache der Strecke (Deutsch, Französisch oder Italienisch) [de, fr, it] gültig ab diesem Abschnitt bis zum Ende der Strecke oder zum nächsten BP mit einer gesetzten Sprache.
bpVerbindung	String	Referenz auf die BP-Verbindung in der Topologie (siehe 0)
<b>tsBpvElemente[]</b>	Elemente auf Teilstrecken-BP-Verbindung	Auf dem Abschnitt verortete Punkte mit weiteren RADN-Informationen (z.B. Kurven, Blocksignale, Geschwindigkeitswechsel auf der Strecke).

### 3.2.3. Elemente auf Teilstrecken-BP-Verbindung (tsBpvElement)

Folgende Attribute gelten für alle folgenden Elemente:

Spalte	Typ	Beschreibung
id	String	Technischer Schlüssel. Wird als Referenz für Fussnoten verwendet.
guid	String	Eindeutige ID welche beim Erzeugen des Elementes erstellt wird. Ändert sich bei einer neuen Version des Elementes nicht. Ausnahme: Das Element wurde gelöscht und neu erzeugt).
km	Numeric	Position (Kilometrierung)
text	String	Text

Spalte	Typ	Beschreibung
erstellungDatum	Date	Datum an welchem das Element das erste Mal erstellt wurde. Das Datum bezieht sich auf den Zeitpunkt an dem der Redakteur das Element effektiv erstellt hat und kann sich deshalb vom 'gültigVon' der Strecke unterscheiden.
aenderungDatum	Date	Datum an welchem das Element das letzte Mal geändert wurde. Das Datum bezieht sich auf den Zeitpunkt an dem der Redakteur die Änderung effektiv gemacht hat und kann sich deshalb vom 'gültigVon' der Strecke unterscheiden.

### 3.2.3.1. Beschränkung der Höchstgeschwindigkeit auf der Strecke (kurve)

Dauernd mit verminderter Höchstgeschwindigkeit zu befahrene Streckenabschnitte. Kurven mit abgestuften Geschwindigkeiten werden als mehrere Elemente aufgeführt, welche nahtlos aneinanderliegen («km» von Kurve 2 = «kmBis» von Kurve 1).

Spalte	Typ	Beschreibung
kmBis	Numeric	Ende der Beschränkung (allgemeines Attribut «km» ist der Start).
standardText	String	Art der Geschwindigkeitsbeschränkung. Wird, falls vorhanden durch das Attribut «text» überschrieben. <ul style="list-style-type: none"> <li>• K: Kurvengeschwindigkeit</li> <li>• KAuf: Kurvengeschwindigkeit nach Ausfahrt</li> <li>• KnH: Kurvengeschwindigkeit nach Haltestelle</li> </ul>
<b>geschwindigkeiten[]</b>	Kurvengeschwindigkeit	Höchstgeschwindigkeiten

### Kurvengeschwindigkeit (v)

Spalte	Typ	Beschreibung
zugreihe	String	Zugreihe (R, A, D, N, W, O, S)
geschwindigkeit	Numeric	Kurvengeschwindigkeit für diese Zugreihe
kmVon	Numeric	Falls für diese Zugreihe (i.d.R. Zugreihe N) eine andere Lage gilt, sind diese Attribute gesetzt. Ansonsten gelten die «km» und «kmBis» Attribute vom übergeordneten Kurven-Element.
kmBis	Numeric	Siehe kmVon
kommentar	String	Kommentar welcher im Kurvenverzeichnis angezeigt wird.



## 3.2.3.2. Schutzstrecke (schutzstrecke)

Spalte	Typ	Beschreibung
standardText	String	kein: kurze, permanente Schutzstrecke (☐) L: lange, permanente Schutzstrecke (☐ L) F: kurze, fakultative Schutzstrecke (☐ F) FL: lange, fakultative Schutzstrecke (☐ FL)

## 3.2.3.3. Blocksignal (blocksignal)

Spalte	Typ	Beschreibung
text	String	Optionaler Name (Default: „Block“).
spurwechsel	Boolean	Handelt es sich um eine Spurwechselstelle (▲)?
bezeichnung	String	Bezeichnung des Blocksignals (z.B: «28P/Q»)

## 3.2.3.4. Deckungssignal (deckungssignal)

Spalte	Typ	Beschreibung
text	String	Name (Default „Deckungssignal“)
bezeichnung	String	Bezeichnung des Blocksignals

## 3.2.3.5. CAB-Signal (cabSignal)

Spalte	Typ	Beschreibung
cabSignalTyp	String	Typ des CAB-Signals: <ul style="list-style-type: none"> <li>• beginn (CAB)</li> <li>• wechsel</li> <li>• ende (CAB)</li> </ul> Der Typ 'wechsel' erlaubt es zwischen 'beginn' und 'ende' die Streckenausrüstung zu wechseln.
ohneCabSymbol	Boolean	«true» blendet das Cab Symbol aus.
ausgeblendet	Boolean	«true» blendet die Zeile aus.
streckenausruestung	Numeric	6: Strecke mit Führerstandsignalisierung (konventionell) (!) 7: Strecke mit Führerstandsignalisierung (Grenze konventionell – erweitert; EGB-KGB-Wechsel) 8: Strecke mit Führerstandsignalisierung (erweitert mit Reversing) (u) 9: Strecke mit Führerstandsignalisierung (erweitert ohne Reversing) (:)

## 3.2.3.6. Zugsicherungsstreckengeräte (zugsicherungsgeraet)

Streckengerät der Zugbeeinflussung für die Kontrolle von Bahnübergangsanlagen

Spalte	Typ	Beschreibung
typ	String	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ohneBarriere (▶◀)</li> <li>• mitBarriere (▶◀)</li> </ul>
standardText	String	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kein (▶◀)</li> <li>• EURO (EURO ▶◀)</li> <li>• BUe (z.B. (2 BUe) ▶◀)</li> <li>• BUeEURO</li> </ul>
anzahl	Numeric	Anzahl zusammengefasste Zugsicherungsstreckengeräte, oder Anzahl der durch das betreffende Streckengerät der Zugsicherung gesicherten Bahnübergangsanlagen.
zusammengefasst	Boolean	Innerhalb eines Abschnittes können mehrere Zugsicherungsgeräte zusammengefasst werden. «true» bedeutet dass dieses Zugsicherungsgerät mit dem Vorherigen zusammengefasst werden soll. Das Attribut 'Anzahl' wird dabei um die Anzahl zusammengefasster Zugsicherungsgeräte addiert.

## 3.2.3.7. Änderung der Streckengeschwindigkeit auf der Strecke (strecken-v-aenderung)

Spalte	Typ	Beschreibung
geschwindigkeiten	Geschwindigkeiten	Streckengeschwindigkeit

## 3.2.3.8. Funkkanal (funkkanal)

I.d.R. wird der Funkkanal als BP-Eigenschaft geführt. Mit diesem Punkt wird ein Funkkanal-Wechsel zwischen BP gekennzeichnet.

Spalte	Typ	Beschreibung
kanal	String	Funkkanal. Z.B. „-/1323“,

## 3.2.3.9. Anschlussgleis (anschlussgleis)



Spalte	Typ	Beschreibung
text	String	z.B. „AnG. HNS“
spalte	String	Spalte in welcher das Anschlussgleis angezeigt werden soll: <ul style="list-style-type: none"> <li>• bahnhof (in Bahnhofsspalte)</li> <li>• block (in Blocksignalspalte)</li> </ul>
geschwindigkeiten	Geschwindigkeiten	Streckengeschwindigkeit

## 3.2.3.10. Generischer Platzhalter (generischerPunkt)

Der generische Platzhalter wird auch für einen Kilometerwechsel verwendet, der zwischen zwei BP liegt.

Spalte	Typ	Beschreibung
symbol	String	RADN Symbol das angezeigt wird z.B. N: kein Ein- und Ausfahrversignal (◇) O: kein Einfahrversignal (△) P: kein Ausfahrversignal (▽) Q: Kopfbahnhof (⊥) Z: Einfahrt in ein besetztes Gleis (⊕) C: offene Bahnübergangsanlage vor dem Ausfahrversignal (↘) Siehe RADN Schriftart
kmWechsel	Numeric	Bei einem Kilometerwechsel, die 2. Kilometerangabe unter dem Strich.

3.2.3.11. Strassenbahnbetrieb (strassenbahn) 

Spalte	Typ	Beschreibung
kmBis	Numeric	2. Kilometerangabe für die Lage des Strassenbahnbetriebs
typ	String	<ul style="list-style-type: none"> <li>•  beginn</li> <li>•  ende</li> </ul>
anzahl	Numeric	Anzahl Strassenbahnsignale auf diesem Abschnitt

3.2.3.12. Pfeiftafel (pfeiftafel) 

Spalte	Typ	Beschreibung
anzahl	Numeric	Anzahl
einschraenkung	String	Temporäre Einschränkung welche unter dem Symbol angezeigt wird.

## 3.2.3.13. Weiche auf der Strecke (weiche)

Spalte	Typ	Beschreibung
anzahl	Numeric	Anzahl der Weichen (bei Zusammenfassung in der Blocksignalspalte)
geschwindigkeiten[]	Kurvengeschwindigkeit	Optional bei Weichen auf der Strecke mit zugehöriger Höchstgeschwindigkeit.

## 3.2.3.14. Balise (balise)

Balisen werden in den Streckentabellen nicht angezeigt. Sie werden momentan nur für das Verzeichnis 1201 – «Mit der Zugbeeinflussung überwachte Blinklicht- oder Bahnübergansanlagen» verwendet.

Spalte	Typ	Beschreibung
referenzen[]	referenz	Referenz auf das Zugsicherungsstreckengerät über die «id».

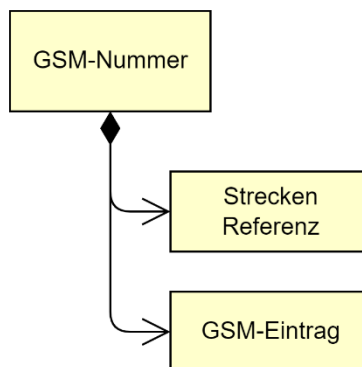
## 3.2.4. Fussnoten (fussnote)

Spalte	Typ	Beschreibung
id	String	Technischer Schlüssel
guid	String	Eindeutige ID welche beim Erzeugen der Fussnote erstellt wird. Ändert sich bei einer neuen Version der Fussnote nicht. Ausnahme: Die Fussnote wurde gelöscht und neu erzeugt).
refText	String	Text, welcher als Referenz angezeigt wird. Z. B. '1)' oder 'a'.
spalte	String	Spalte in welcher die Referenz angezeigt wird. Mögliche Werte: BLOCK: Blocksignalspalte ASCENDING: Spalte Steigung DESCENDING: Spalte Gefälle DIGITAL_CHANNEL: Funkkanalspalte DEP_PERM: Abfahrterlaubnisspalte NET_NODE: Bahnhofsspalte SECTION_SPEEDS: Strecken-V-Spalte
reihenfolge	Numeric	Sortierreihenfolge bei mehreren Fussnoten.
Text	String	Fussnotentext
zugreihen	String	Liste (Komma-getrennt) der Zugreihen, für welche die Fussnote angezeigt wird.
Referenzen[]	referenz	Referenzen (Zeilen) auf Betriebspunkte oder Knoten bei welcher die Fussnote angezeigt werden. Attribute: <ul style="list-style-type: none"> <li>• teilstreckenRef: Referenz auf die betroffene Teilstrecken-ID</li> <li>• typ: Referenztyp: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1004 (Teilstrecken-BP)</li> <li>○ 1005 (Element auf Teilstrecken-BP-Verbindung)</li> </ul> </li> <li>• refld: Referenz auf die ID des Teilstrecken-BP oder tsBpvelements.</li> </ul>

## 3.2.5. V-Konfig (v-konfig)

<b>Spalte</b>	<b>Typ</b>	<b>Beschreibung</b>
zugreihe	String	Zugreihe (R, A, D, N, W, O, S)
bremsverhaeltnis	Numeric	Bremsverhältnis (z.B. 65, 135). Bei Zugreihe D wird immer das Bremsverhältnis 30 gesetzt.
Ebene	Numeric	Aufteilung der Zugreihen in Ebenen (z.B. A1 und A2 für A-Reihen mit hohen bzw. niedrigen Bremsverhältnisse).

### 3.3. GSM-Nummern



#### 3.3.1. GSM-Nummer (gsmNummer)

Enthält die Daten des Verzeichnisses der GSM-Nummern inklusiv der Einträge für den SIM-Korridor.

Spalte	Typ	Beschreibung
id	String	Technischer Schlüssel
guid	String	Eindeutige ID welche beim Erzeugen der GSM-Nummer erstellt wird. Jede neue Version erhält eine neue ID.
nummer	String	Eindeutiger Bezeichner für die GSM-Nummer. Enthält die DiDok-Abkürzung des betreffenden Betriebspunktes und gegebenenfalls eine Nummer.
gueltigVon	Date	Steuert, ab wann der Datensatz gültig ist. [YYYY-MM-dd].
gueltigBis	Date	Steuert, bis wann der Datensatz gültig ist. Ist standardmässig auf 2099-12-31 gesetzt. Falls der Eintrag in einem Bahnhof oder Korridor entfällt, dann wird das Datum den Tag des Entfalls gesetzt. [YYYY-MM-dd].
releaseNummer	Numeric	Übergeordnete fortlaufende Nummerierung. Eine GSM-Nummer mit einer höheren ReleaseNummer und der gleichen id überschreibt ab dem gültigAb werden alle Daten.
releaseDatum	Datetime	Datum, an welchem die Änderungen dieses Datensatzes freigegeben wurden. [YYYY-MM-ddTHH:mm:ss].
bpVonUicLaendercode	Numeric	Referenz auf den Betriebspunkt auf welchem die GSM-Nummer gültig ist (Topologie). Im Falle des SIM-Korridors ist es der Betriebspunkt ab welchem die GSM-Nummer gültig ist.

Spalte	Typ	Beschreibung
bpVonUicCode	Numeric	Referenz auf den Betriebspunkt auf welchem die GSM-Nummer gültig ist (Topologie). Im Falle des SIM-Korridors ist es der Betriebspunkt ab welchem die GSM-Nummer gültig ist.
bpVonAbkuerzung	String	Abkürzung des Betriebspunktes (aus DiDok) auf welchem die GSM-Nummer gültig ist (Topologie). Im Falle des SIM-Korridors ist es der Betriebspunkt ab welchem die GSM-Nummer gültig ist.
bpBisUicLaendercode	Numeric	Referenz beim SIM-Korridor auf den Betriebspunkt bis zu welchem die GSM-Nummer gültig ist. Ist bei normalen GSM-Nummern leer.
bpBisUicCode	Numeric	Referenz beim SIM-Korridor auf den Betriebspunkt bis zu welchem die GSM-Nummer gültig ist. Ist bei normalen GSM-Nummern leer.
bpBisAbkuerzung	String	Abkürzung des Betriebspunktes (aus DiDok) beim SIM-Korridor bis zu welchem die GSM-Nummer gültig ist. Ist bei normalen GSM-Nummern leer.
bpRadnName	String	Optional Name des Betriebspunktes oder des SIM-Korridors. Überschreibt den Namen der referenzierten Betriebspunkte (aus DiDok).
text	String	Optional zusätzlicher Beschreibungstext für die GSM-Nummer.

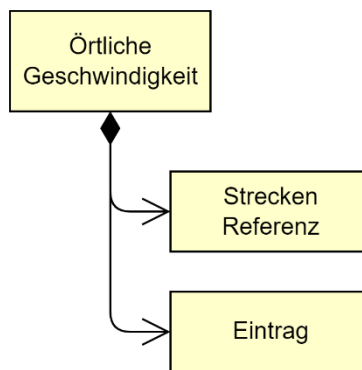
### 3.3.2. Referenz auf die Strecke (streckeRef)

Spalte	Typ	Beschreibung
streckenld	String	Referenz auf die Strecke über die Streckennummer.

### 3.3.3. GSM-Eintrag in GSM-Nummer (gsmEintrag)

Spalte	Typ	Beschreibung
text	String	Beschreibungstext zum GSM-Eintrag.
telefonNummer	String	Telefon Nummer.
gsmRPNummer	String	GSM-R/P Nummer.

### 3.4. Örtliche Geschwindigkeitsbeschränkungen in Bahnhöfen



#### 3.4.1. Örtliche Geschwindigkeit (oertlicheGeschwindigkeit)

Enthält die Daten des Verzeichnisses der örtlichen Geschwindigkeitsbeschränkungen in Bahnhöfen.

Spalte	Typ	Beschreibung
id	String	Technischer Schlüssel
guid	String	Eindeutige ID welche beim Erzeugen der örtlichen Geschwindigkeit erstellt wird. Jede neue Version erhält eine neue ID.
nummer	String	Eindeutiger Bezeichner für die örtliche Geschwindigkeit. Enthält die DiDok-Abkürzung des betreffenden Bahnhofs.
gueltigVon	Date	Steuert, ab wann der Datensatz gültig ist. [YYYY-MM-dd].
gueltigBis	Date	Steuert, bis wann der Datensatz gültig ist. Ist standardmässig auf 2099-12-31 gesetzt. Falls die örtliche Geschwindigkeit in einem Bahnhof entfällt, dann wird das Datum den Tag des Entfalls gesetzt. [YYYY-MM-dd].
releaseNummer	Numeric	Übergeordnete fortlaufende Nummerierung. Eine Örtliche Geschwindigkeit mit einer höheren ReleaseNummer und der gleichen id überschreibt ab dem gültigAb werden alle Daten.
releaseDatum	Datetime	Datum, an welchem die Änderungen dieses Datensatzes freigegeben wurden. [YYYY-MM-ddTHH:mm:ss].
bpUicLaendercode	Numeric	Referenz auf den Betriebspunkt (Topologie)
bpUicCode	Numeric	Referenz auf den Betriebspunkt (Topologie)
bpAbkuerzung	String	Abkürzung des Betriebes (aus DiDok) – wird nur zur besseren Lesbarkeit mitgegeben.



Spalte	Typ	Beschreibung
bpRadnName	String	Optionaler Name des Betriebspunktes. Überschreibt den Namen des referenzierten Betriebspunktes (aus DiDok).

#### 3.4.2. Referenz auf die Strecke (streckeRef)

Spalte	Typ	Beschreibung
streckenId	String	Referenz auf die Strecke über die Streckennummer.

#### 3.4.3. Eintrag in Örtliche Geschwindigkeit (eintrag)

Spalte	Typ	Beschreibung
nGeschwindigkeit	String	Geschwindigkeit für die Zugreihe N
roGeschwindigkeit	String	Geschwindigkeit für die Zugreihen R und O
adGeschwindigkeit	String	Geschwindigkeit für die Zugreihen A und D
sGeschwindigkeit	String	Geschwindigkeit für die Zugreihe S. Nur für Schmalspur Strecken.
text	String	Eintragstext zur örtlichen Geschwindigkeitsbeschränkung

### 3.5. Topologie (topologie)

Die eRADN-Daten liefern grundsätzlich keine eigene Topologie. Die referenzierten Betriebspunkte und BP-Verbindungen können vom Topologiedatenservice [IHPT\_SSpez\_TOPO] (d.h. Daten aus DiDok und UNO) bezogen werden.

In einzelnen Fällen kann es jedoch vorkommen, dass UNO einen Betriebspunkt oder BP-Verbindung, zum Zeitpunkt an welchem die Strecke gültig wird, noch nicht liefert. In diesen Fällen wird die Topologie im eRADN System selbst gepflegt.

Diese eRADN Topologiedaten werden mitgeliefert und mit dem Attribut `quellsystem="eRADN"` gekennzeichnet. Möglich ist auch, dass eine von eRADN verwaltete BP-Verbindung über von UNO verwaltete Betriebspunkte führt. In diesem Fall sind die von UNO verwalteten Betriebspunkte mit dem Attribut `quellsystem="UNO"` gekennzeichnet und sind somit auch in den eRADN Topologiedaten enthalten. Falls ein Abnehmer zusätzliche Attribute von diesen Betriebspunkten benötigt – welche nicht in den eRADN Topologiedaten enthalten sind –, so muss er diese über die eindeutige BP-Identifikation aus den von IHPT bezogenen Topologiedaten entnehmen.

Sobald UNO diese Topologiedaten liefert, werden sie aus dem eRADN Topologie Bereich entfernt.

#### 3.5.1. Betriebspunkt (bp)

Spalte	Typ	Beschreibung
id	String	Technischer Schlüssel
abkuerzung	String	Kürzel des Betriebspunkts. z.B. 'BN' -> für Bern
name	String	Name des Betriebspunktes. z.B. Bern-Bern Wylerfeld
uicLaendercode	String	UIC-Ländercode des Betriebspunkts. z.B. 85 --> für die Schweiz
uicCode	String	UIC-BP-Code des Betriebspunkts. Entspricht der DiDok-Dienststellenummer. z.B. 7000 --> für Bern
quellsystem	String	Leitendes System in welchem die Topologie verwaltet wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNO: Wenn die Topologie in UNO gepflegt wird</li> <li>• eRADN: Wenn die Topologie in eRADN gepflegt wird. Das kann der Fall sein, wenn die Topologie noch nicht in UNO verfügbar ist.</li> </ul>

### 3.5.2. BP-Verbindung (bpVerbindung)

Spalte	Typ	Beschreibung
id	String	Technischer Schlüssel
name	String	Name der BPVerbindung.
bpVon	String	Referenz per id auf den Betriebspunkt von.
bpNach	String	Referenz per id auf den Betriebspunkt nach.
gueltigVon	Date	Steuert, ab wann der Datensatz gültig ist.
gueltigBis	Date	Steuert, bis wann der Datensatz gültig ist.
laenge	Numeric	Länge der BPVerbindung in km.
quellsystem	String	Leitendes System in welchem die Topologie verwaltet wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNO: Wenn die Topologie in UNO gepflegt wird</li> <li>• eRADN: Wenn die Topologie in eRADN gepflegt wird. Das kann der Fall sein, wenn die Topologie noch nicht in UNO verfügbar ist.</li> </ul>

## 4. Technische Information vom Service

### 4.1. Richtlinien für Abnehmerapplikationen

Folgende Richtlinien müssen von den Abnehmer eingehalten werden:

- Die Daten werden 8 Tage nach der Publikation vom FTP-Server gelöscht. Wenn 8 Tage keine Publikation von neuen Daten erfolgt, sind keine Dateien mehr auf dem FTP-Server vorhanden. Der Abnehmer muss diese mögliche Situation berücksichtigen.
- Die Daten müssen mindestens einmal pro Woche bezogen werden. IHPT empfiehlt, dass der Abnehmer täglich prüft und neue Daten bei Bedarf bezieht.
- Wenn der Abnehmer die eRADN-Daten von verschiedenen Publikationen vergleichen möchte, muss er die Daten selber archivieren.
- Die Daten in den Verzeichnissen Log und Info dürfen nicht für die maschinelle Auswertung verwendet werden.
- Der Abnehmer muss vor dem Import mit der mitgelieferten MD5-Signatur die eRADN-Datei überprüfen um sicher zu sein, dass die Daten korrekt empfangen wurde.
- Abnehmer müssen das Tolerant Reader-Pattern (siehe [allgemeine Beschreibung](#)<sup>2</sup> und [Service Design Pattern](#)) umsetzen: nach dem Empfang der Daten werden alle Elemente, die man nicht kennt/ benötigt, vor der Validierung verworfen. Die Übernahme der verbleibenden Elemente wird so gestaltet, dass sie so wenig wie möglich von der Datenstruktur (d.h., Anordnung der Elemente) abhängt<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Ein Auszug: «My recommendation is to be as tolerant as possible when reading data from a service. If you're consuming an XML file, then only take the elements you need, ignore anything you don't. Furthermore make the minimum assumptions about the structure of the XML you're consuming.»

<sup>3</sup> Als Beispiel: statt die Elemente anhand ihrer absoluten (XPath: /order-history/order-list/order) oder relativen Position («sibling-of») zu bestimmen werden sie per Namen (XPath: //order) abgefragt.

Dadurch werden Kopplung und betriebliche Abhängigkeiten wesentlich verringert. Abnehmer müssen nur dann auf eine Änderung / neue Version reagieren, wenn sie fachlich relevant ist oder eine inkompatible Änderung / Breaking Change darstellt.

#### 4.2. Lieferzeitpunkt

Die eRADN-Daten sind direkt nach einer Publikation auf dem eRADN-Service verfügbar. Abnehmer werden per LIDI-Verteiler über eine neue Publikation informiert.

### 5. Kanalspezifische Informationen vom Service

#### 5.1. Kanal DB

Die Daten werden über den Kanal DB nicht angeboten.

#### 5.2. Kanal FTP

Die Daten werden in einem FTP-Account der SBB zur Verfügung gestellt. Der Abnehmer erhält für den Zugriff einen FTP-User mit Read-Only-Rechten auf diese Daten.

##### 5.2.1. Verzeichnisstruktur / Dateinamen / Datenumfang

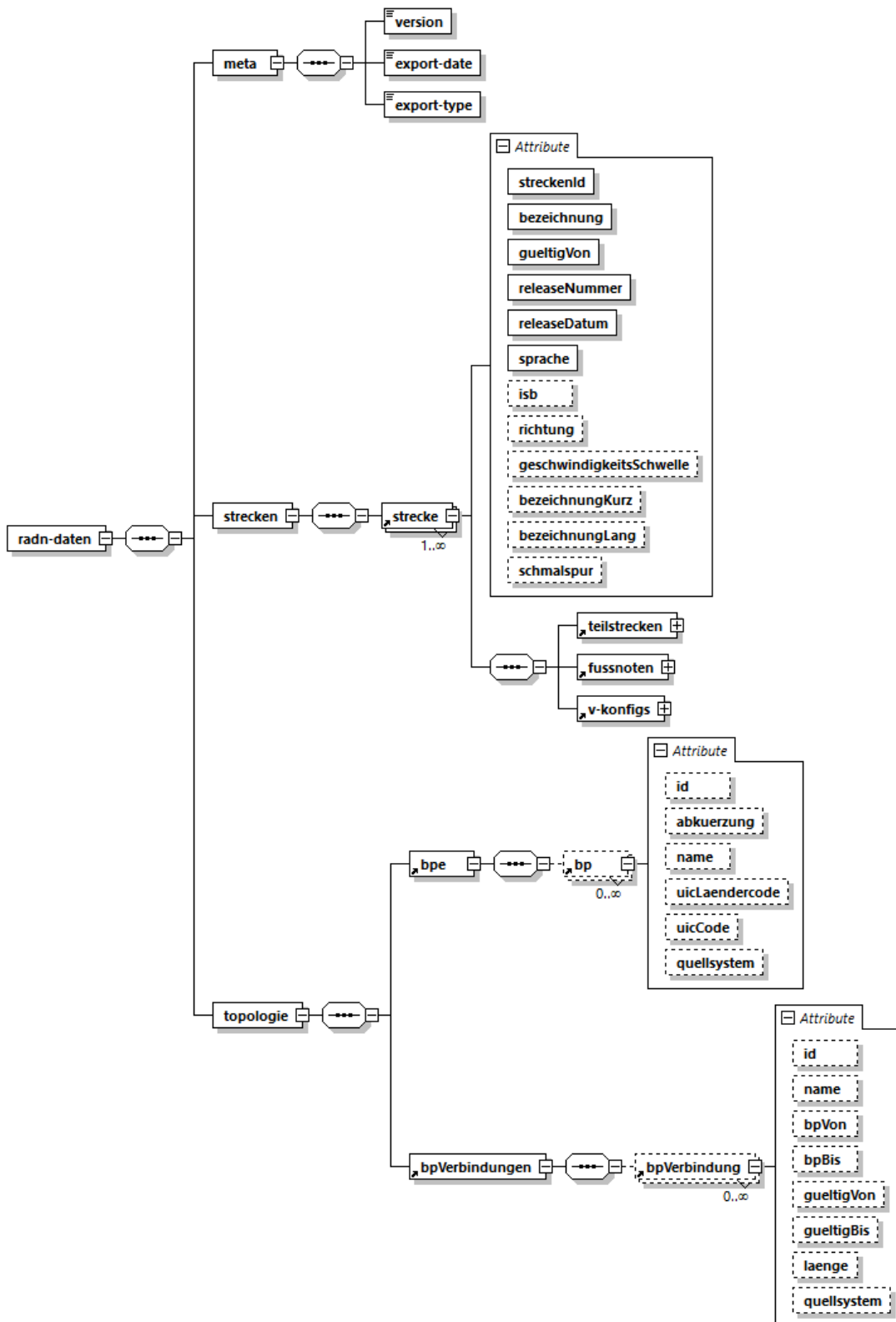
Die Daten werden in folgender Ordnerstruktur ausgeliefert:

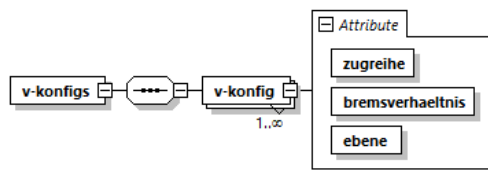
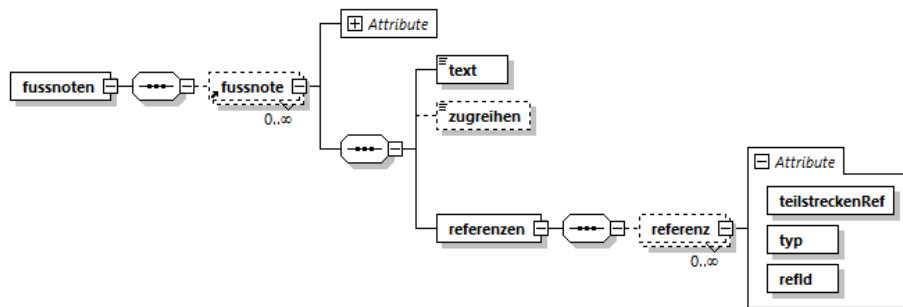
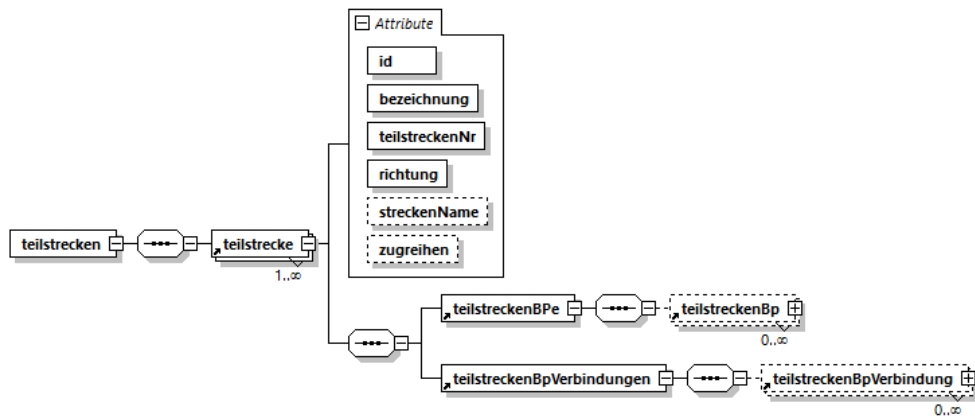
Ordner	Beschreibung
Daten	Die XML-Datei mit den eRADN-Daten werden im Verzeichnis «Daten» als signiert ZIP-Datei ausgeliefert. Der Dateiname hat die folgende Namenskonvention: eRADN_YYYYMMDD_HH24MMSS_mmm (z.B. eRADN_20180711_141236_512).  Die Datei enthält immer alle Daten (Full-Load-Logik).
Info	Die fachlichen Informationen zu den bei der Publikation geänderten Daten sind in einer PDF-Datei enthalten und werden als ZIP-Datei im Verzeichnis «Info» abgelegt.  Der Dateinamen hat die folgende Namenskonvention: Info_YYYYMMDD_HH24MMSS_mmm (z.B. Info_20180711_141236_512).
Log	Bei jeder Datenlieferung wird eine Datei erstellt.  Der Dateinamen hat die folgende Namenskonvention: Log_YYYYMMDD_HH24MMSS_mmm (z.B. Log_20180711_141236_512).

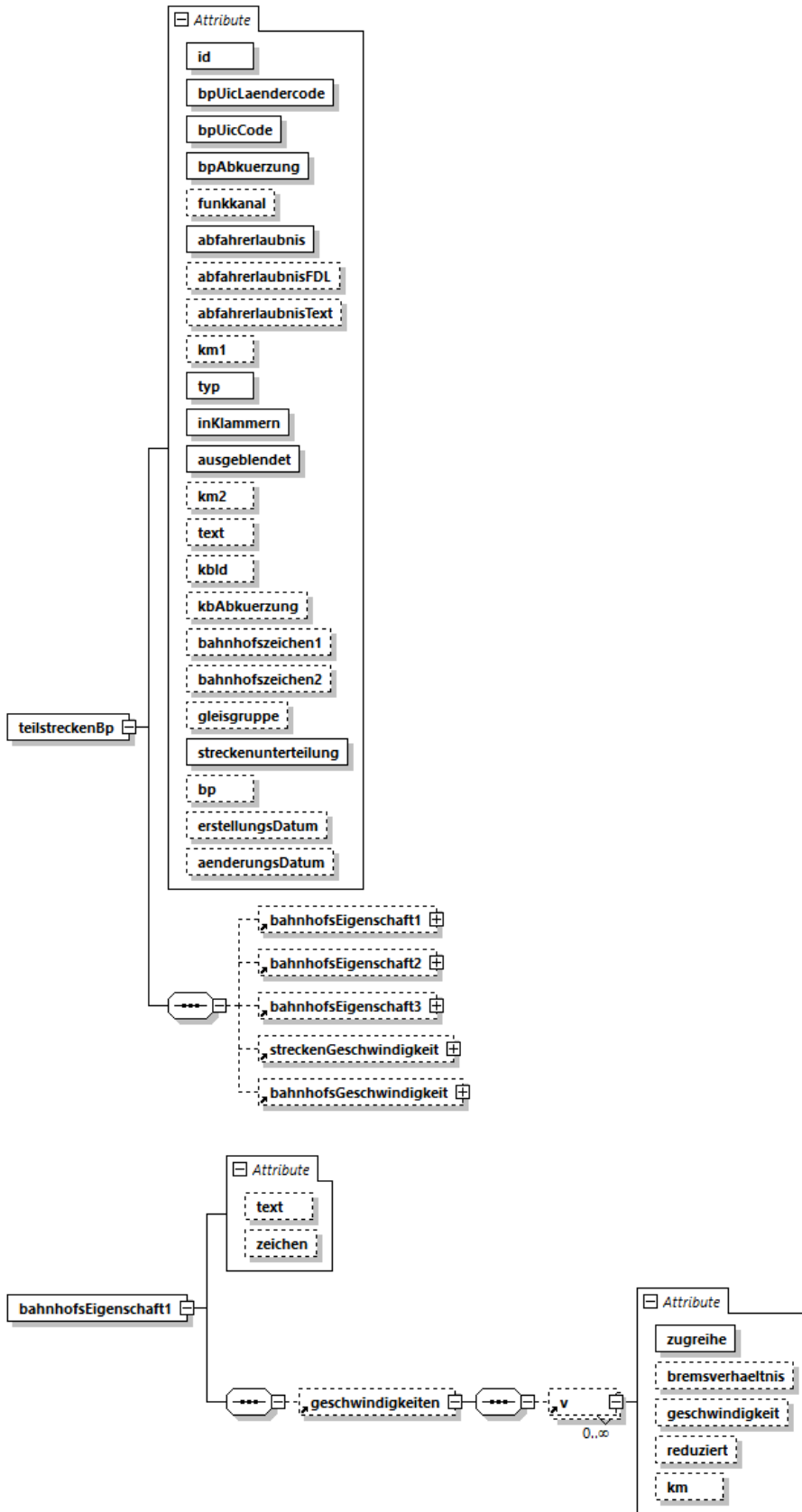
Tabelle 1: Ordnerstruktur auf dem FTP-Server

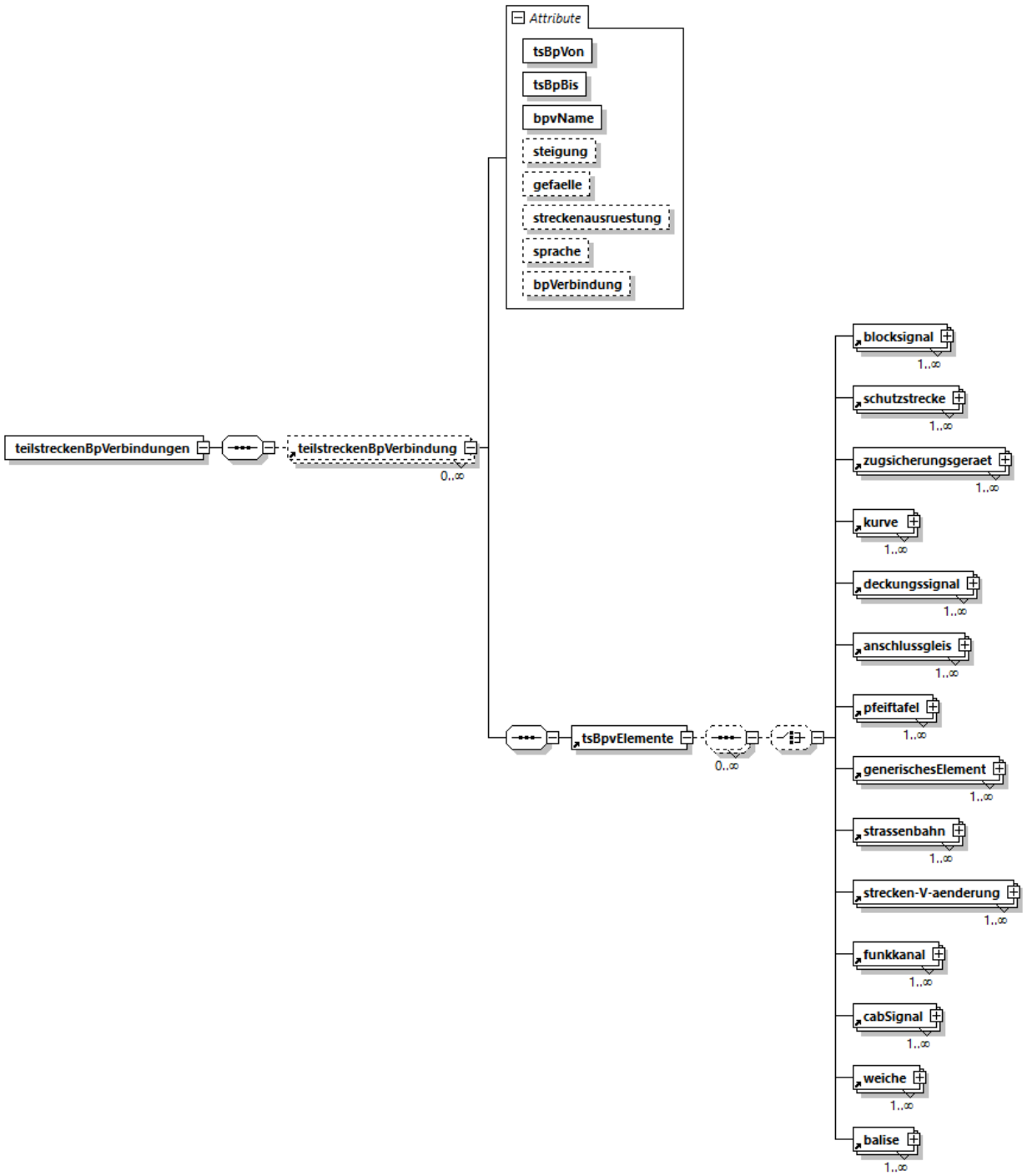
Dateien einer Lieferung haben einen identischen Zeitstempel.

### 5.2.2. XSD-Schema

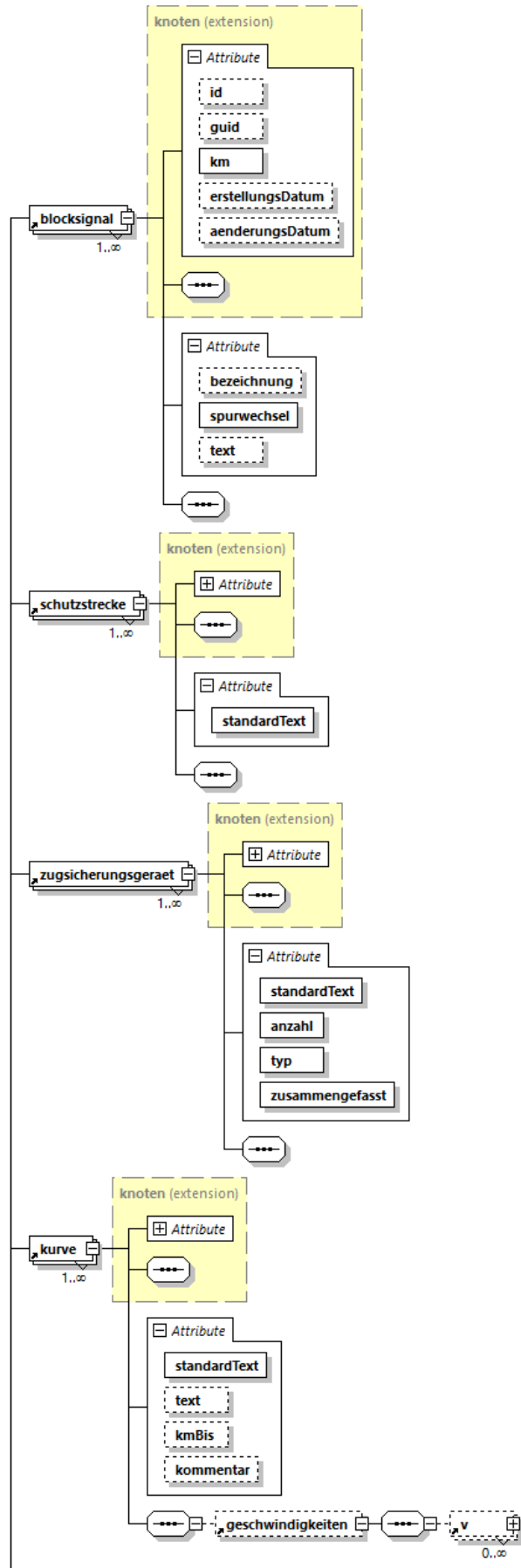


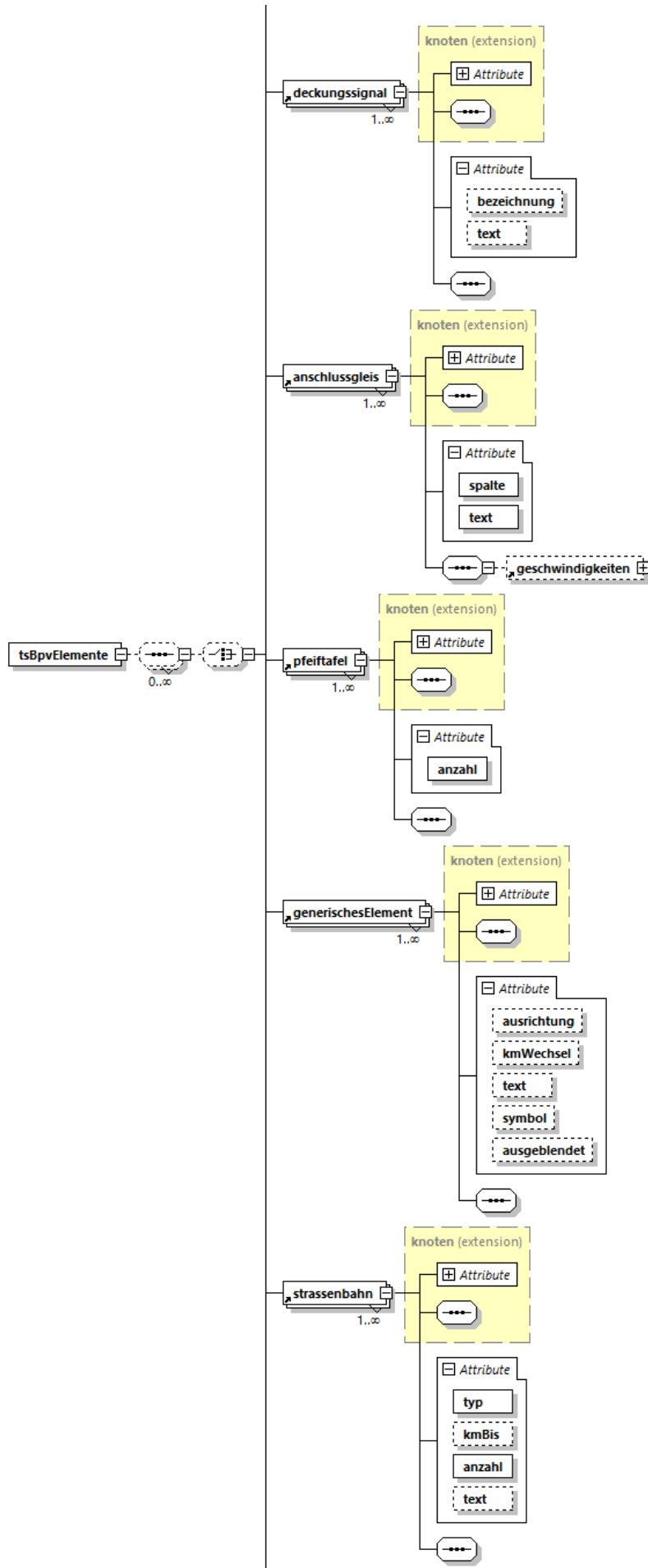


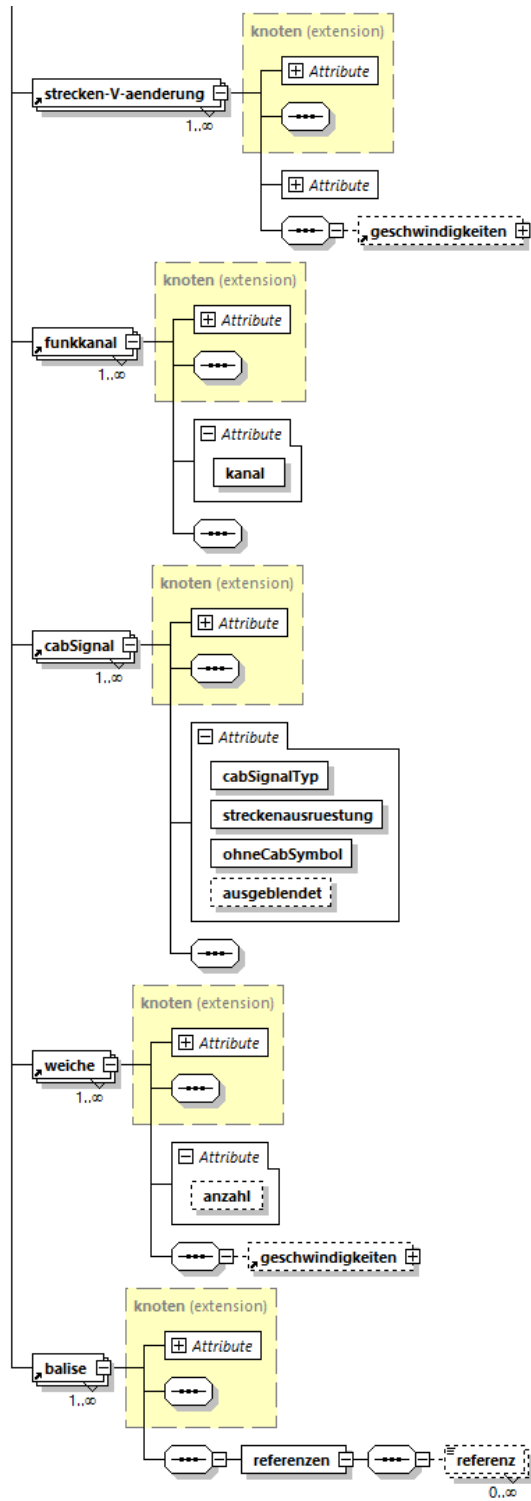


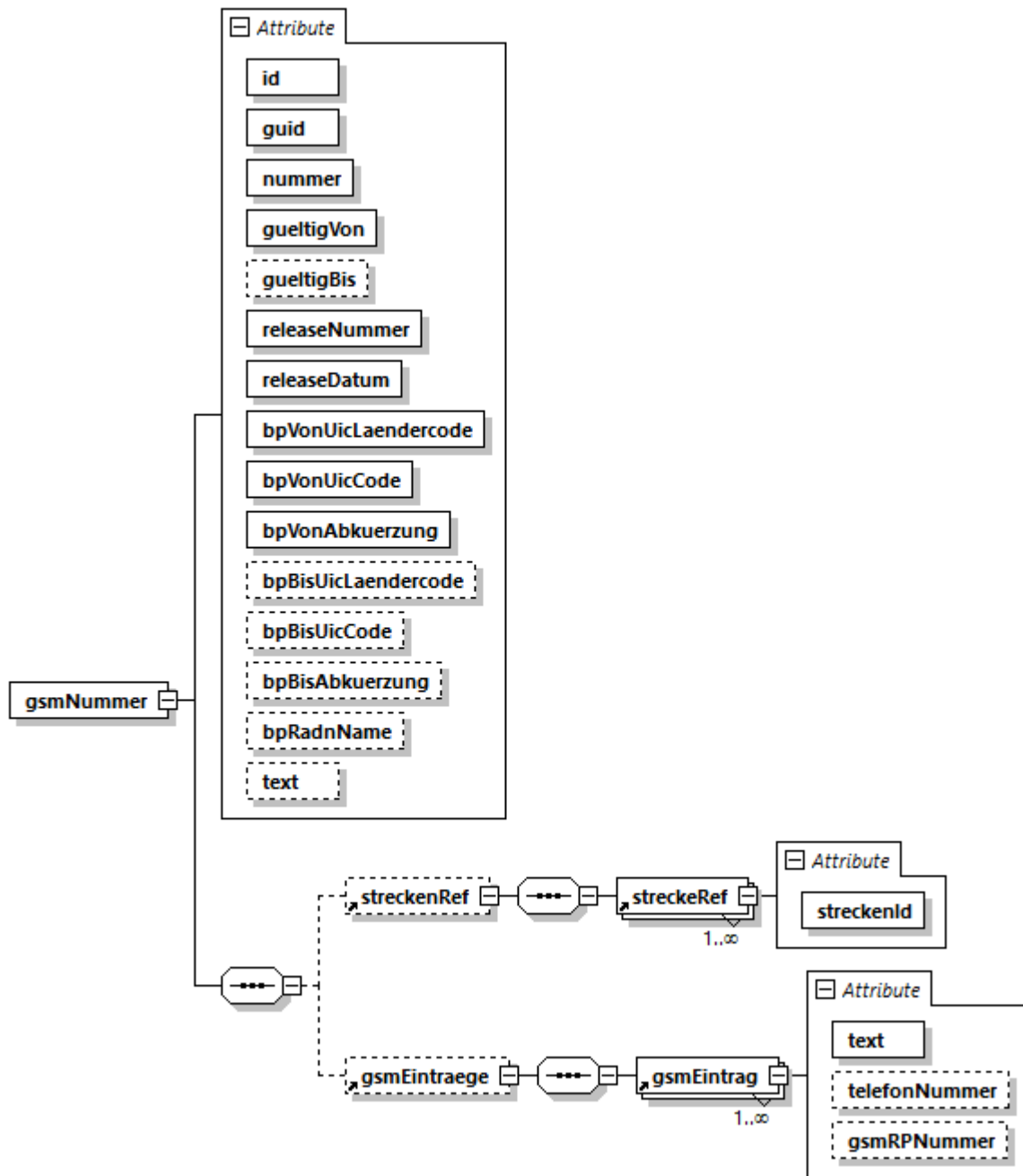


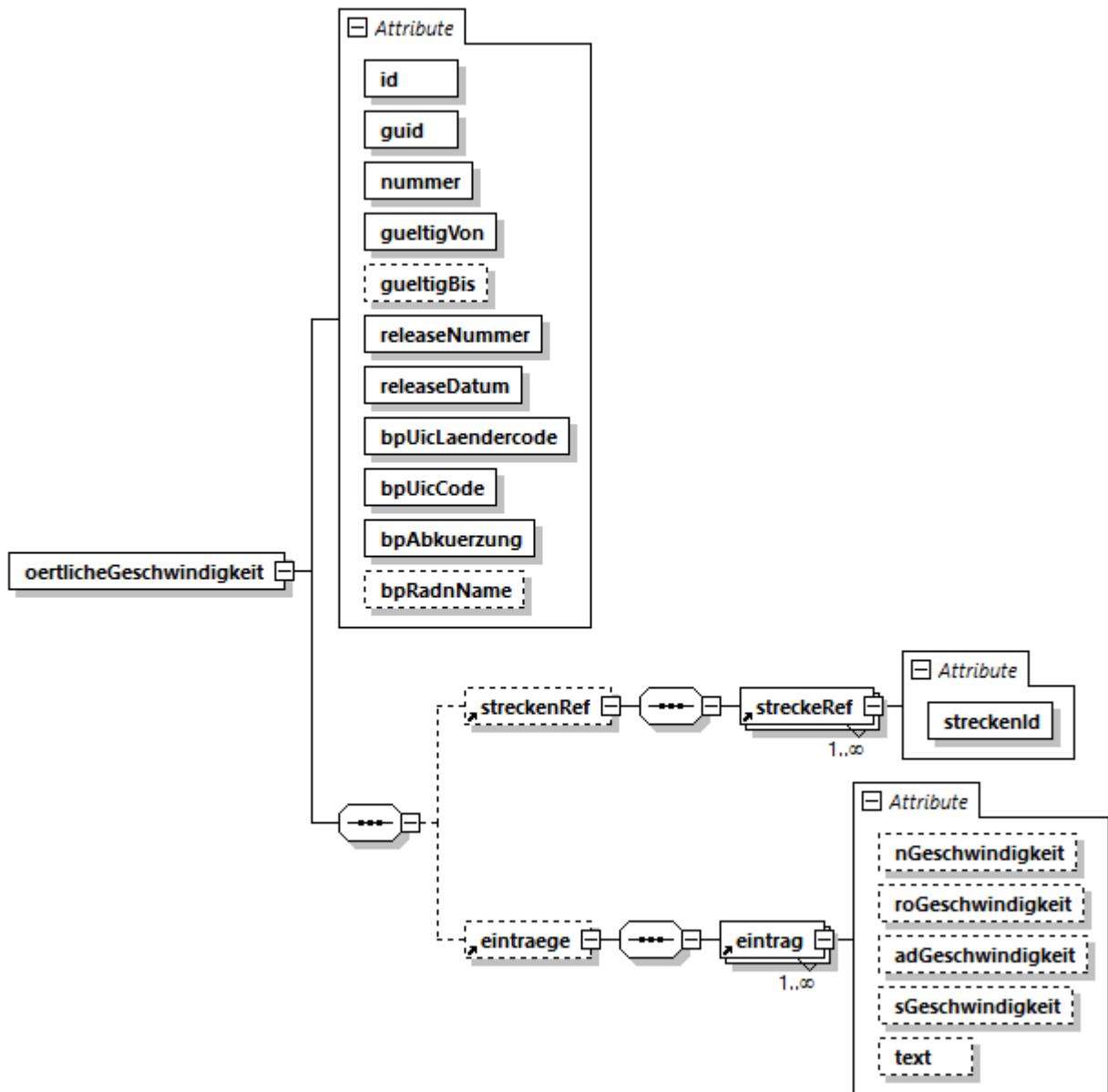












### 5.2.3. Konsistenter Zugriff auf die Daten

Bei den sicherheitsrelevanten eRADN-Daten (XML-Datei) ist die Integrität durch die Signatur sichergestellt.

Um einen gleichzeitigen Zugriff (IHPT schreiben / Abnehmer lesend) zu verhindern, werden alle ZIP-Dateien mit dem Prefix «temp\_» auf den FTP-Server kopiert und nach erfolgreichem Upload umbennt. Auf technischer Ebene ist bereits durch die Auslieferung von ZIP-Dateien sichergestellt, dass nur vollständige Daten gelesen werden können. Wenn der Abnehmer eine korrupte ZIP-Datei liest, kann die gelesene ZIP-Datei nicht entpackt werden.

Da es sich um eine tägliche Datenlieferung handelt, ist das Risiko eines gleichzeitigen Zugriffs sehr gering. Gleichzeitige Zugriffe können gelöst werden, indem der Abnehmer den täglichen Bezug der Daten etwas später durchführt.

### **5.3. Kanal Webservice**

Die Daten werden über den Kanal Webservice nicht angeboten.

### **5.4. Kanal Messaging**

Die Daten werden über den Kanal Messaging nicht angeboten.