

IHPT Schnittstellenspezifikation: Produktebeschreibung

Gültig ab	Frühlingsrelease 2018
Vertraulichkeit	Intern
Verteiler	Abnehmer von IHPT
Autor(en)	Felder Ivo
Status	Freigegeben
Version	1.5
Letzte Änderung	14. August 2020
Letzte Änderung durch	Scholl Vital (IT-SCI-DSI-TOP)
Basierend auf	Template
Urheberrecht	Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jegliche kommerzielle Nutzung bedarf einer vorgängigen, ausdrücklichen Genehmigung.
Ablage	IHPT eSpace: T0028-6-483

Inhaltsverzeichnis

1.	Referenzierte Dokumente	4
2.	Dokumentenhistorie	4
3.	Disclaimer	4
4.	Zweck und Aufbau des Dokuments	4
5.	Datenservices, Kanäle, Datenformate	5
5.1.	Datenservices	5
5.2.	Kanäle	5
5.3.	Datenformate	6
6.	Standardschnittstellen	6
7.	Architektur von IHPT	7
8.	Betriebsprozesse für Abnehmer	8
9.	SYFA-Kompatibilität, Konventionen	8
10.	Technische Informationen von IHPT	8
10.1.	Richtlinien für Abnehmerapplikationen	8
10.2.	Bemerkungen zu den Usern der Kanäle WebServices und Messaging	9
10.3.	Abgrenzungen	10
10.3.1.	Referenzierte Stamm- und Topologiedaten	10
10.3.2.	Keine fachlichen Transformationen	10
10.4.	Meta-, Status- und Log-Informationen (Kanal FTP und DB)	10
10.4.1.	Meta-Informationen (Kanal FTP und DB)	10
10.4.2.	Status-Informationen (Kanal FTP und DB)	11
10.4.3.	Log-Informationen (Kanal FTP und DB)	14
10.5.	Initial- und umfangreicher Delta-Load (Kanal FTP und DB)	15
10.6.	Kanal Datenbank (Oracle)	16
10.6.1.	Erstellen Staging-Datenbank und der Datenbankbenutzer	16
10.6.2.	Lieferung	16
10.6.3.	Tabelle der Metadaten	17
10.6.4.	Tabelle der Status-Informationen	17
10.6.5.	Tabelle der Log-Informationen	18
10.6.6.	Konsistenter Lesezugriff	19
10.7.	Kanal FTP (XML-Datei)	20
10.7.1.	Verzeichnisstruktur	20
10.7.2.	Lieferung	21
10.7.3.	XSD-Datenmodell der Status- und Metadaten	22
10.7.4.	XSD-Datenmodell Log File	22
10.7.5.	Konsistenter Lesezugriff	22
10.8.	Kanal WebServices	23
10.8.1.	WebServices URL	23
10.8.2.	WebService Authentifizierung und Autorisierung	25
10.8.3.	http Status-Codes	25
10.8.4.	Abfragen	26
10.8.5.	Datenformate JSON und XML	26
10.9.	Kanal Messaging	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kanäle von IHPT	6
Tabelle 1: Services vs. Kanäle	6
Abbildung 2 Architektur IHPT	7
Tabelle 2 Attribute der Meta-Tabelle	11
Tabelle 3: Beschreibung der Info-Hub PT Status	14
Abbildung 3: Oracle Datenbankmodell - Metadaten	17
Abbildung 4: Oracle Datenbankmodell – Info-Hub PT Log Tabelle	18
Tabelle 4: Ordnerstruktur auf dem FTP-Server	20
Abbildung 5: Schema der FPS und Info-Hub PT Metadaten	22
Tabelle 5: Aufbau URL für WebServices	24
Tabelle 6: Return-Codes der Abfragen	26

1. Referenzierte Dokumente

Kürzel	Dokument
[IHPT_META_XSD]	MetaDaten_V5.0.xsd
[IHPT_ABN_PROC]	Betriebsprozesse für Abnehmer von Info-Hub PT
[SKM]	SYFA-Kompatibilitäts-Modus

2. Dokumentenhistorie

Version	Autor	Beschreibung	Datum
0.1	Felder Ivo	Neue Erstellung im Rahmen der Verbesserungen der Dokumentation	08.06.2015
0.2	Thomas Schaumann	Kanal Web Services & Topic ergänzt	06.07.2015
0.3	Felder Ivo	Datenservices, Kanäle, Architektur	21.08.2015
0.4	Thomas Schaumann	Beschreibung Full-Load	10.09.2015
0.5	Felder Ivo	Einarbeitung von Review-Befunden, Erstellung Vorversion.	07.10.2015
0.6	Felder Ivo	Einarbeitung von Review-Befunden	12.10.2015
1.0	Felder Ivo	Freigabe für HR15	25.11.2015
1.1	Felder Ivo	Div. Verbesserungen	31.05.2016
1.2	Felder Ivo	Freigabe FR16	06.06.2016
1.3	Felder Ivo	Namen der Services harmonisiert	11.10.2016
1.4	Felder Ivo	Aktualisiert für IHPT Version 7.5.0	16.06.2018
1.5	Felder Ivo	Aussage zum Tolerant Reader Pattern eingefügt	12.11.2018

3. Disclaimer

- i. Die Datenservices sind nicht für sicherheitsrelevante Verwendung freigegeben.
- ii. Die Stammdaten «Fahrtyp» sind nicht für sicherheitsrelevante Verwendung freigegeben. Sie ersetzen nicht die Fahrzeugdaten-Verwaltung bei den EVU.

4. Zweck und Aufbau des Dokuments

Das Dokument enthält die Beschreibung von IHPT. Dies umfasst folgende Punkte:

- Übersicht der Services und der Kanäle
- Architektur von IHPT
- Information zu den Prozessen
- Informationen zur SYFA-Kompatibilität
- Technische Produkteinformation

Pro Service gibt es jeweils eine Schnittstellenspezifikation. Die Detailbeschreibungen der einzelnen Services sind in den Schnittstellenspezifikationen nachzulesen.

Da gewisse technische Beschreibungen für IHPT generell gelten, wurden diese Informationen im Kapitel „10 Technische Informationen“ zentral für IHPT zusammengefasst. Die Schnittstellenspezifikationen referenzieren für alle Informationen, welche nicht spezifisch für den Service sind. Dies sind z.B. allg. Vorgaben und technische Erklärungen zu den Kanälen.

5. Datenservices, Kanäle, Datenformate

5.1. Datenservices

IHPT ist der zentrale Hub für die Datenverteilung der Daten der Bahnproduktion an die Abnehmersysteme der EVU und ISB. Als Hauptservices bietet IHPT die folgenden Services an: Fahrplan-, Zugfahrtdaten- und Formationsservice. Der Formationsservice ist noch in Entwicklung und deshalb nicht in diesem Dokument beschrieben. Damit diese Daten korrekt ausgewertet werden können, stellt IHPT den Stammdaten- und Topologiedatenservice zur Verfügung.

Service	Quellen
Fahrplanservice	NeTS
Zugfahrtdatenservice	RCS und ausländische Daten von TIS und CCL ¹
Stammdatenservice	NeTS
Topologiedatenservice	UNO und DIDOK3

5.2. Kanäle

Die Daten werden technisch auf verschiedenen Kanälen angeboten. Die Kanäle werden gemäss Liefervorgang gebildet:

- DB und FTP: Daten werden von IHPT an den Abnehmer geliefert
- Messaging: Daten werden als Meldungen von IHPT an die Abnehmer geliefert
- WebServices und SBB Rail4: Daten werden bei Bedarf vom Abnehmer bei IHPT geholt. SBB Rail4 ist eine Web-Applikation zur Darstellung der Zugfahrtdaten. Dieser spezielle Kanal existiert ausschliesslich für die Zugfahrtdaten.

Die „Abbildung 1: Kanäle von IHPT“ zeigt grob die Datenflüsse und die Aktionen vom Abnehmer bei der Verteilung der Daten.

- Kanal FTP: IHPT schreibt Dateien auf einen FTP-Server, der Abnehmer bezieht die Daten vom FTP Server
- Kanal DB: IHPT schreibt in eine Datenbank vom Abnehmer, der Abnehmer bezieht die Daten von der Datenbank
- Kanal WebServices: Der Abnehmer bezieht Daten nach Bedarf von IHPT
- Kanal Messaging: IHPT liefert die Daten, der Abnehmer konsumiert die Daten bei Bedarf.

¹ Controllo Circolazione Linee (CCL) ist unter andern für die Erfassung der Ist-Zeiten auf der Strecke Domodossola – Iselle di Trasquera zuständig.

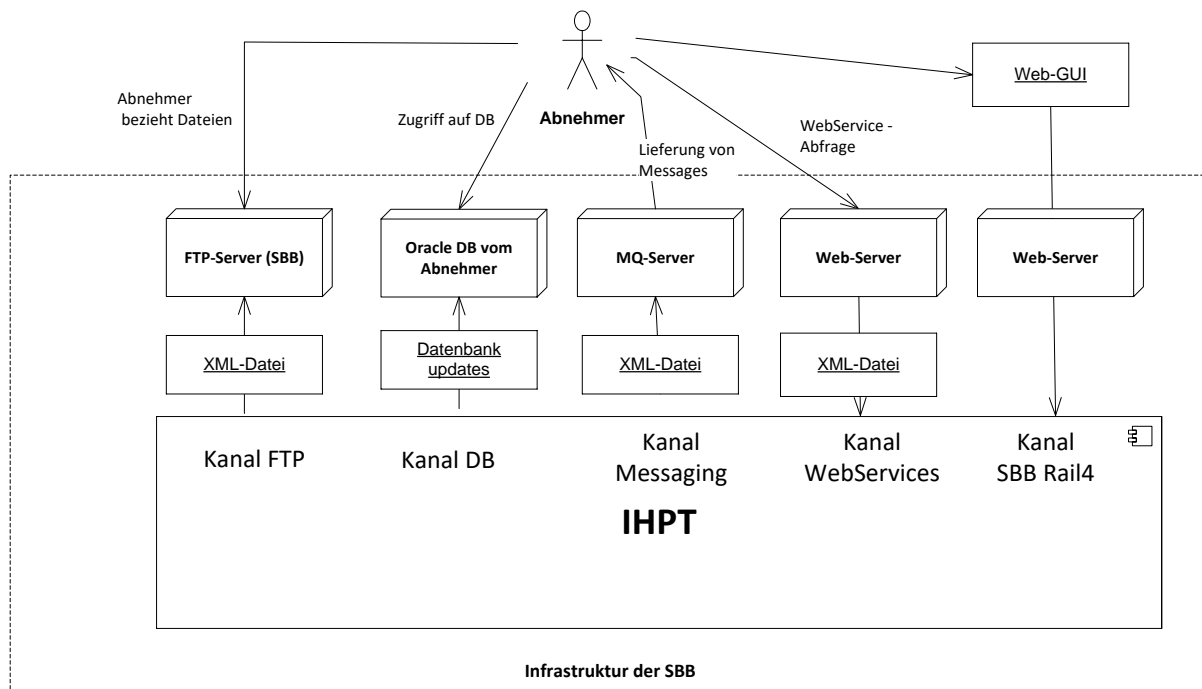


Abbildung 1: Kanäle von IHPT

Die Kanäle sind im „Kapitel 10 Technische Informationen von IHPT“, genauer beschrieben. Spezifische Eigenschaften der Kanäle, welche vom Service abhängen, sind in den Schnittstellenspezifikationen der Services enthalten.

In der Tabelle „Tabelle 1: Services vs. Kanäle“ ist aufgeführt, welche Services auf welchen Kanälen verfügbar sind. Der Umfang der gelieferten Daten ist in den kanalspezifischen Kapiteln der Schnittstellenspezifikation vom Service enthalten. Der Umfang der gelieferten Daten ist z.T. nicht in allen Kanälen identisch.

Service	DB	FTP	WebServices	Messaging	SBB Rail4
Fahrplanservice	ja	ja	nein	nein	nein
Zugfahrtdatenservice	ja	nein	ja	ja	ja
Stammdatenservice	ja	ja	ja	nein	nein
Topologiedatenservice	ja	ja	ja	nein	nein

Tabelle 1: Services vs. Kanäle

5.3. Datenformate

IHPT verteilt Daten in den folgenden Formaten an die Abnehmer:

- FAMOS: Datenformat von IHPT
- RCS: Datenformat der Meldungen von RCS, welche im Kanal Messaging direkt an die Abnehmer weitergegeben werden.

Da das Datenformat kanalspezifisch ist, gibt es pro Kanal eine Ausprägung vom Datenformat. Die Ausprägungen der Datenformate sind jeweils in den Schnittstellenspezifikationen der Services erklärt.

6. Standardschnittstellen

Über Standardschnittstellen verteilt IHPT Daten an die Abnehmersysteme der EVU und ISB.

Eine Standardschnittstelle wird wie folgt benannt:

- Service: Gemäss Abschnitt "Services von IHPT"
- Kanal: Gemäss Abschnitt "Kanäle von IHPT"
- Format: Gemäss Abschnitt "Datenformate"

Es ergeben sich damit folgende Standardschnittstellen:

- Fahrplanservice - FTP - Format FAMOS
- Fahrplanservice - DB - Format FAMOS
- Zugfahrtdatenservice - Messaging - Produktionsplan (Format RCS)
- Zugfahrtdatenservice - Messaging - Prognose (Format RCS)
- Zugfahrtdatenservice - Messaging - IstZeit (Format RCS)
- Zugfahrtdatenservice - Messaging - DispoKommando (Format RCS)
- Zugfahrtdatenservice - Messaging - Format FAMOS
- Zugfahrtdatenservice - WebServices - Format FAMOS
- Zugfahrtdatenservice - DB - Format FAMOS
- Stammdatenservice - DB - Format IHPT
- Stammdatenservice - FTP - Format IHPT
- Stammdatenservice - WebServices - Format FAMOS
- Topologiedatenservice - DB - Format IHPT
- Topologiedatenservice - FTP - Format IHPT
- Topologiedatenservice - WebServices - Format FAMOS

7. Architektur von IHPT

Die „Abbildung 2 Architektur IHPT“ zeigt eine Architekturübersicht von IHPT. Die Datenverteilung erfolgt technisch über folgende Plattformen:

- ETL-Plattform
- WMB- Plattform
- Oracle-Plattform

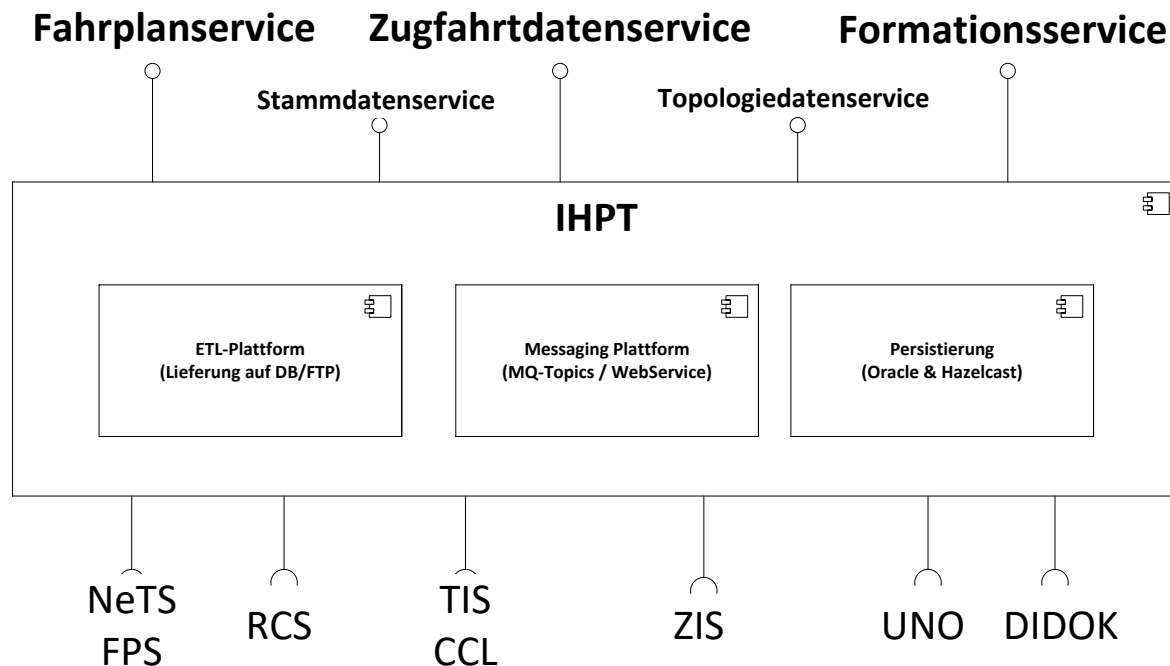


Abbildung 2 Architektur IHPT

Die Verteilung der Daten erfolgt in den Kanälen , welche im „Kapitel 5.2 Kanäle“ beschrieben sind..

8. Betriebsprozesse für Abnehmer

Die für den Abnehmer relevanten Betriebsprozesse sind im Dokument [IHPT_ABN_PROC] beschrieben.

9. SYFA-Kompatibilität, Konventionen

Durch den SYFA- Kompatibilitätsmodus (SKM) wird die Kompatibilität zum Datenmodell von SYFA gewährleistet. Nach einer Übergangszeit werden diese Attribute nicht mehr geliefert (Abschaltung SKM). Diese Attribute sollen deshalb von den Abnehmern nur im Rahmen der SYFA-Ablösung verwendet werden.

Die Attribute des SKM werden wie folgt markiert:

- Attribut hat das Prefix „SKM“, „syfa“ oder „SYFA“
- Vermerk in der Beschreibung vom Attribut, dass das Attribut zum SKM gehört

Der SYFA- Kompatibilitätsmodus ist im Dokument [SKM] genauer beschrieben.

10. Technische Informationen von IHPT

10.1. Richtlinien für Abnehmerapplikationen

Damit eine Abnehmerapplikation keine Schwierigkeiten im Betrieb und beim Releasewechsel von Info-Hub PT hat, müssen diese Richtlinien eingehalten werden

1. Zusätzliche Attribute und Objekte dürfen die Abnehmerapplikation nicht stören

Da bei neuen Releases von Info-Hub PT oft neue Attribute oder neue Objekte hinzugefügt werden, ist es wichtig, dass deswegen in der Abnehmerapplikation keine Codeänderung nötig ist, so dass eine Koordination zwischen den Releases der Abnehmerapplikation und Info-Hub PT nicht nötig ist.

2. Kein Zugriff auf nicht benötigte Attribute (siehe auch Tolerant Reader Pattern)

Da bei neuen Releases von Info-Hub PT manchmal Attribute oder Objekte wegfallen, ist es wichtig, dass deswegen in der Abnehmerapplikation keine unnötigen Codeänderungen gemacht werden müssen. Die Koordination zwischen den Releases der Abnehmerapplikation und Info-Hub PT kann so möglichst einfach gehalten werden.

3. Veränderung der Definition der Staging-Datenbank / Indexes

IHPT garantiert die Lieferzeiten nur auf einer Staging-Datenbank, die gemäss Definition von IHPT erstellt wurde. IHPT empfiehlt deshalb, die Definition nicht anzupassen. Wenn ein Abnehmer Anpassungen an Staging-Datenbank vornimmt (z.B. Erstellung von Indexen), muss der Abnehmer die Funktionalität und das Lastverhalten der Staging-Datenbank genau testen. Die Verantwortung für die Veränderungen liegt beim Abnehmer.

4. Keine Trigger auf der Staging-Datenbank

Auf der Staging-Datenbank dürfen keine Trigger definiert werden.

5. Abnehmer vom Kanal DB und Kanal FTP muss Full-Load machen können

Der Abnehmer der Kanäle DB und FTP muss die Daten mit einem Full-Load gemäss Kapitel „10.5 Initial- und umfangreicher Delta-Load (Kanal FTP und DB“) aktualisieren können.

6. Verwendung von fachlichen Schlüsseln

Der Abnehmer muss mit fachlichen Schlüsseln auf die Daten zugreifen. Die technischen Schlüssel, welche auf der Schnittstelle z.T. zur Verfügung stehen, sollen nicht für den Zugriff verwendet werden.

7. Tolerant Reader-Pattern

Abnehmer müssen das Tolerant Reader-Pattern (siehe [allgemeine Beschreibung](#)² und [Service Design Pattern](#)) umsetzen: sie übernehmen nur die Elemente, die sie tatsächlich benötigen. Bei nachrichten- oder filebasierten Schnittstellen werden nach dem Empfang der Daten alle Elemente, die man nicht 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) abhängt³. Bei DB-basierten Schnittstellen werden SQL-Abfragen und zugehörige Data Transfer Objects auf die minimal benötigten Tabellen und Spalten beschränkt⁴. 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 auf den von ihnen benötigten Elementen darstellt.

10.2. Bemerkungen zu den Usern der Kanäle WebServices und Messaging

Bei den Kanälen WebServices und Topic unterscheidet Info-Hub PT zwischen produktiven und nicht-produktiven Usern. Das bedeutet, dass Info-Hub PT die User, welche auf produktiven Schnittstellen autorisiert sind, nicht gleichzeitig auf den nicht-produktiven Systemen autorisiert. Abnehmer haben also unterschiedliche NT-SBB1 Funktionsuser zu kommunizieren. Ausnahmen sind nicht erlaubt.

² 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.*»

³ 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.

⁴ Bei der IHPT-Architektur mit ETL-Push bezieht sich dies auf den Zugriff der Abnehmer auf die Staging-DB. Die Staging-DB an sich ist über die ETL-Streams eng an die Quelldatenbank gekoppelt: jede Änderung an der Quelldatenbank muss immer 1:1 in der Staging-DB nachgezogen werden.

10.3. Abgrenzungen

10.3.1. Referenzierte Stamm- und Topologiedaten

Info-Hub PT kann technisch nicht garantieren, dass zu jedem Zeitpunkt alle in den Fahrplan- und Zugfahrtdaten referenzierten Stamm- und Topologieelemente in den Stamm- und Topologiedaten von Info-Hub PT vorhanden sind, da die Zugfahrtdaten ein anderes Aktualisierungsintervall haben als die Stamm- und Topologiedaten von Info-Hub PT. Da Anpassungen der Stamm- und Topologiedaten jedoch auf Grund der Businessprozessen längere Vorlaufzeiten haben, ist das Risiko sehr klein, dass referenzierte Stamm- und Topologiedaten nicht vorhanden sind.

10.3.2. Keine fachlichen Transformationen

Info-Hub PT macht prinzipiell keine fachlichen Transformationen. Eine Ausnahme bildet hier die Ergänzung der DIDOK-Daten mit Informationen aus UNO, welche in der Interfacespezifikation Topologiedatenservice beschrieben ist.

10.4. Meta-, Status- und Log-Informationen (Kanal FTP und DB)

10.4.1. Meta-Informationen (Kanal FTP und DB)

IHPT speichert in den Meta-Informationen (Tabelle IHPT_META resp. in der Datei Meta.xml) folgende Informationen:

- Informationen zu aktuellen Info-Hub PT
- Schnittstellenversionen der gelieferten Services
- Informationen zu den Lieferanten-Versionen der gelieferten Services

Die Meta-Informationen haben folgende Attribute:

Attribut im Kanal DB / Tag im Kanal FTP	Beschreibung
ID / im Kanal FTP nicht vorhanden	Primary Key der Tabelle (nur im Kanal DB vorhanden).
BUILD_VERSION / buildVersion	Beinhaltet die Version des aktuellen Release.
BUILD_TIME / buildTime	Beinhaltet den Zeitpunkt, an dem das aktuelle Release für diesen Schnittstellentyp erstellt wurde.
SCHNITTSTELLEN_VERSION / schnittstellenVersion	Beinhaltet die aktuelle Version der Schnittstelle für diesen Typ. Die Version wird bei Änderungen der Schnittstelle angepasst. Änderungen werden den Abnehmersystemen rechtzeitig mittels Release Notes bekannt gemacht.
SCHNITTSTELLEN_TYP / schnittstellenTyp	Typ der Schnittstelle resp. der Komponente, für welche die Meta-Informationen der Zeile gelten: <ul style="list-style-type: none"> • INFO_HUB_PT: Versionen gemäss welchen IHPT die Daten liefert • ABNEHMER_SCHEMA: Versionen vom Schema beim Abnehmer (ist vor allem für den Kanal DB relevant)

SERVICE / service	Name des Service: Metadaten, Fahrplandaten, Zugfahrtdaten, Topologiedaten, Stammdaten oder WORKFLOW
----------------------	---

Tabelle 2 Attribute der Meta-Tabelle

10.4.2. Status-Informationen (Kanal FTP und DB)

In den Status-Informationen können die Lieferungen an- und abgestellt werden. Im Weiteren speichert IHPT den Status und Zeitpunkt der letzten Datenlieferung pro Datenservice in den Status-Informationen (Tabelle ‚IHPT_STATUS‘ bzw. XML-File ‚Status.xml‘).

Mit folgendem Attribut kann die Schnittstelle an- und abgestellt werden:

Attribut im Kanal DB / Tag im Kanal FTP	Datentyp	Beschreibung
UPDATE_ENABLED / updateEnabled	Number / Boolean	Beinhaltet ein boolean Attribut, mit welchem die Info-Hub PT Datenlieferung vom Abnehmer ein- und ausgeschaltet werden kann. Die Datenlieferung wird ausgesetzt, wenn das Attribut 0 bzw. „false“ gesetzt ist. Wenn das Attribut auf 1 bzw. „true“ gewechselt wird oder gar nicht vorhanden ist, werden die Daten mit dem nächsten regulären Schedule geliefert.

Die servicespezifischen Informationen bestehen immer mindestens aus den Einträgen in der folgenden Tabelle. Bei gewissen Services gibt es noch weitere Daten in den Status-Informationen. Die genaue Beschreibung ist in der Dokumentation der einzelnen Services enthalten.

Attribut im Kanal DB / Tag im Kanal FTP	Datentyp	Beschreibung
LAST_UPDATE_<Service> / lastUpdate<Service>	Date	Beinhaltet den Zeitstempel, an dem die Daten erfolgreich vom Lieferantensystem geholt wurden. Er wird nur geschrieben wenn die Lieferung (Oracle und XML) erfolgreich war.
STATUS_<Service> / status<Service>	String	Beinhaltet den Status der letzten Lieferung.

Die folgende Tabelle führt die möglichen Werte des Attribut Status auf. Servicespezifische Informationen sind in der Servicedokumentation zu entnehmen.

Status	Beschreibung	Werte der Attribute, Log, Mail	Auswirkung auf den Abnehmer
OK	Die Datenlieferung war erfolgreich.	<ul style="list-style-type: none"> • Status_<Datenservice>=OK • LAST_UPDATE_<Datenservice> ist aktualisiert. • Aktionen werden in Log protokolliert. • Es werden keine Mails verschickt. 	Datenlieferung ist vorhanden und kann ausgelesen werden.
OK_NO_UPDATES	Es gibt keine neuen Daten für den Abnehmer.	<ul style="list-style-type: none"> • Status_<Datenservice>=OK_NO_UPDATES • LAST_UPDATE_<Datenservice> ist nicht aktualisiert. • Aktionen werden im Log protokolliert. • Es werden keine Mails verschickt. 	Keine Datenlieferung vorhanden.
ERROR	Info-Hub PT kann die Datenlieferung nicht ausführen.	<p>Folgende Varianten sind zu beachten:</p> <p>1: Abnehmer kann auf Grund von technischen Problemen nicht erreicht werden (DB-Connection oder FTP-Verbindung nicht OK):</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERROR tritt für alle Datenservices auf • Die Werte der Attribute Status_<Datenservice> und LAST_UPDATE_<Datenservice> können beim Abnehmer nicht aktualisiert werden. • Das Log beim Abnehmer kann nicht nachgeführt werden. • Die Fehlermeldung wird an den Abnehmer und an Info-Hub PT in einer Mail kommuniziert 	<p>Für die Datenservices, bei welchen der ERROR auftritt, werden keine Daten geliefert.</p> <p>Info-Hub PT analysiert das Problem zusammen mit dem Abnehmer.</p>

Status	Beschreibung	Werte der Attribute, Log, Mail	Auswirkung auf den Abnehmer
		<p>2: Liefersystem von Info-Hub PT ist nicht erreichbar</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERROR tritt für die Datenservices auf, welche vom nicht verfügbaren Liefersystem geliefert werden sollen. • Status_<Datenservice>= ERROR wird gesetzt • LAST_UPDATE_<Datenservice> wird bei den Datenservices mit ERROR nicht gesetzt. • Log beim Abnehmer wird nachgeführt • Die Fehlermeldung wird an den Abnehmer und an Info-Hub PT mit einem Mail kommuniziert. 	<p>Für die Datenservices, bei welchen der ERROR auftritt, werden keine Daten geliefert.</p> <p>Info-Hub PT analysiert das Problem.</p>
		<p>3: Zentrale Datenbank von Info-Hub PT ist nicht verfügbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERROR tritt für alle Datenservices auf. • Status_<Datenservice>= ERROR kann für die betroffenen Datenservices gesetzt werden. • LAST_UPDATE_<Datenservice> wird nicht aktualisiert. • Das Log beim Abnehmer wird nachgeführt. • Die Fehlermeldung wird an den Abnehmer und an Info-Hub PT mit einem Mail kommuniziert. 	<p>Es werden keine Daten geliefert.</p> <p>Info-Hub PT analysiert das Problem.</p>

Status	Beschreibung	Werte der Attribute, Log, Mail	Auswirkung auf den Abnehmer
INVALID_DATA	Es ist in Info-Hub PT ein Fehler bei der Lieferung bei einem Datenservice aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> • Status_<Datenservice>= INVALID_DATA • LAST_UPDATE_<Datenservice> ist nicht aktualisiert. • Das Log beim Abnehmer wird nachgeführt. • Die Fehlermeldung wird an den Abnehmer und an Info-Hub PT mit einem Mail kommuniziert. 	<p>Bei Fehler in den Stamm- und Topologie-daten werden die Daten nicht geliefert.</p> <p>Wenn bei einem Problem mit dem Fahrplanservice die Zug/Zuglaufdaten oder die Zusatztabellen geliefert wurden, sollten diese Daten vom Abnehmer nicht eingelesen werden.</p> <p>Info-Hub PT analysiert das Problem.</p>

Tabelle 3: Beschreibung der Info-Hub PT Status

10.4.3. Log-Informationen (Kanal FTP und DB)

Beim Abnehmer werden Log-Informationen abgelegt. In den Log-Informationen werden die einzelnen Verarbeitungsschritte und Informationen zu Fehlermeldungen dokumentiert. Es ist so möglich, die Historie der Updates und Fehlern einzusehen. Die einzelnen Einträge sind nicht standardisiert.

Eine Log-Meldung hat folgende Attribute:

Spalte	Beschreibung
ID	Primärschlüssel der Tabelle (Ist im Kanal FTP nicht vorhanden). Eignet sich als Sortierschlüssel.
LOG_TIMESTAMP	Beinhaltet den Zeitpunkt, an dem das geloggte Ereignis getätigt wurde.
STEP	Beinhaltet die Bezeichnung und Datengruppe des getätigten Arbeitsschritts.
SEQUENCE	Beinhaltet die in diesem Arbeitsschritt verarbeitete maximale Sequence aus FPS.
LOG_TEXT	Freitext, welcher den Arbeitsschritt bzw. einen allfälligen Fehler weiter beschreibt.

10.5. Initial- und umfangreicher Delta-Load (Kanal FTP und DB)

Die Sequences haben beim initialen Deployment den Wert 0. Info-Hub PT liefert somit alle vorhandenen Daten. Es ist dem Abnehmer möglich, durch das Zurücksetzen der Sequences auf 0, einen Full-Load auszulösen. Dies bedeutet, dass in der Staging-Datenbank des Abnehmers alle Daten gelöscht und wieder eingespielt werden. Ein Initial-Load kann wegen einem der unten aufgeführten Gründe nötig sein. Es muss sichergestellt werden, dass die Abnehmerapplikation mit Full-Loads umgehen kann. Wichtig ist einerseits, dass die Performance dazu ausreicht einen Full-Load in nützlicher Zeit (max. 2h) abzuarbeiten und andererseits, dass durch das Löschen und wieder Neu-Laden keine Daten verloren gehen, die aus andern Quellen als Info-Hub PT stammen.

Im Weiteren besteht die Möglichkeit, Daten ab einer gewissen Sequenznummer erneut liefern zu lassen (umfangreicher Delta-Load). Dazu muss die Sequenznummer auf den Wert gesetzt werden, ab welchem Info-Hub PT die Daten erneut liefern soll. Bei der nächsten Lieferung werden die Daten entsprechend geliefert.

Um einem gleichzeitigen Zugriff auf die Status-Informationen durch Prozesse von Info-Hub PT und durch den Abnehmer vorzubeugen, muss die Mutation an den Status-Informationen manuell zwischen zwei Lieferungen erfolgen. Wenn die Zeit zwischen 2 Lieferungen dafür nicht ausreicht, können folgende Methoden angewandt werden:

Auf der Oracle-Datenbank schaltet man die Schnittstelle ab, in dem man das Feld UPDATE_ENABLED auf 0 setzt (kann auch während der Lieferung gemacht werden). Nachdem die Lieferung abgeschlossen ist, setzt man die Sequenznummern auf 0 (oder den gewünschten Wert) und schaltet die Schnittstelle wieder ein.

Bei der FTP-Lieferung erstellt man das gewünschte Statusfile an einem anderen Speicherort. Sobald die Lieferung fertig ist, kopiert man dieses File an die richtige Stelle (Status/Status.xml). Bis etwa 30 Sekunden nach Beginn der neuen Lieferung ist dieses Verfahren erfolgreich.

In der folgenden Liste sind ein paar Beispiele für den Einsatz eines Full-Loads oder einer umfangreichen Delta-Loads aufgeführt:

- Aufsetzen von einem System (Full-Load)
- Änderung des Quellsystem (Full-Load)
- Nach der Anpassung der Filter für die Fahrplandaten (Full-Load)
- In speziellen Fällen zur Bereinigung von Dateninkonsistenzen (Full-Load)
- Fehlerhafte Lieferung korrigieren (Full-Load)
- Unvollständige Lieferung (umfangreiche Delta-Load)

Die Lieferung von einem Full-Load oder von einer umfangreichen Delta-Lieferung darf nur manuell ausgelöst werden. Wir empfehlen auf der Produktion keine Full-Loads ausserhalb der Bürozeiten ohne vorherige Absprache mit Info-Hub PT auszuführen.

10.6. Kanal Datenbank (Oracle)

10.6.1. Erstellen Staging-Datenbank und der Datenbankbenutzer

Das Datenbankschema der Staging-Datenbank (Oracle) und die Datenbankbenutzer soll mit den von IHPT gelieferten Skripten erstellt werden. Mit diesen Definitionen kann IHPT die vereinbarten Lieferzeiten gegenüber den Abnehmern gewährleisten.

Wenn das Datenbankschema oder die Datenbankbenutzer mit anderen Skripten erstellt werden oder wenn die DB-Definitionen durch die Abnehmer verändert werden (z.B. Erstellung Indexes), kann die Funktion der Schnittstelle und die Lieferzeiten nicht mehr in jedem Fall gewährleistet werden. Anpassungen der DB-Definitionen können z.B. einen negativen Einfluss auf die Lieferzeiten oder auf die Ausführung von einem Initial-Load haben. Es ist zu berücksichtigen, dass Trigger auf der Staging-Datenbank nicht definiert werden dürfen (Kapitel 10.1 „Richtlinien für Abnehmerapplikationen“).

Die Verantwortung für die Anpassungen der DB-Definitionen liegt deshalb beim Abnehmer. Der Abnehmer muss nach DB-Anpassungen die korrekte Funktionsweise der Schnittstelle prüfen.

10.6.2. Lieferung

Auf der Abnehmerseite muss eine Staging-Datenbank (Oracle) vom Abnehmer bereitgestellt werden, auf welche SBB-intern zugegriffen werden kann. Eine Staging-Datenbank bezeichnet einen physikalischen oder einen logischen Teil einer physikalischen Datenbank auf der Seite der Abnehmer.

Das Schema dieser Datenbank wird vom Info-Hub PT vorgegeben. Damit das Schema auch tatsächlich genau den Vorgaben vom Info-Hub PT entspricht, stellt Info-Hub PT den Abnehmersystemen SQL-Skripte zur Verfügung, welche das erforderliche Schema erzeugen. Anpassungen am Schema der Datenbank werden von Info-Hub PT vorgegeben und erfolgen in Rahmen eines Release von Info-Hub PT.

Der Abnehmer kann komfortabel auf die Daten seiner eigenen Staging-Datenbank zugreifen und die nötigen Umwandlungen in das intern verwendete Datenformat vornehmen. In der Staging-Datenbank soll der Abnehmer die Nutzdaten jedoch ausschliesslich lesen. Nach einer abnehmerspezifischen Transformation sollen die Daten in eine andere Datenbank abgelegt werden.

10.6.3. Tabelle der Metadaten

Auf der Staging-Datenbank wird eine Tabelle zur Speicherung der Metainformationen mit folgender Struktur erstellt.

IHPT_META
<pre>«column» *PK ID: NUMBER(19) • BUILD_VERSION: VARCHAR2(64 CHAR) • BUILD_TIME: DATE • SCHNITTSTELLEN_VERSION: VARCHAR2(64 CHAR) • SCHNITTSTELLEN_TYP: VARCHAR2(64 CHAR) SERVICE: VARCHAR2(64)</pre>

Abbildung 3: Oracle Datenbankmodell - Metadaten

10.6.4. Tabelle der Status-Informationen

Auf der Staging-Datenbank wird eine Tabelle zur Speicherung der Statusinformationen erstellt. Die Struktur ist in den servicespezifischen Dokumenten beschrieben

IHPT_STATUS
<pre>«column» *PK ID: NUMBER(19) • UPDATE_ENABLED: NUMBER(1) • ZUGDATEN_SEQUENCE: NUMBER(19) • ZUSATZTAB_SEQUENCE: NUMBER(19) LAST_UPDATE_FAMOS: DATE STATUS_FAMOS: VARCHAR2(64 CHAR) LAST_UPDATE_STAMMDATEN: DATE STATUS_STAMMDATEN: VARCHAR2(64 CHAR) LAST_UPDATE_TOPOLOGIEDATEN: DATE STATUS_TOPOLOGIEDATEN: VARCHAR2(64 CHAR) • LAST_DELIVERY_FAMOS: DATE</pre>

10.6.5. Tabelle der Log-Informationen

Die Log-Informationen werden auf der Staging-Datenbank gemäss folgender Definition in eine Tabelle geschrieben.

IHPT_LOG
«column»
*PK ID: NUMBER(19)
* LOG_TIMESTAMP: DATE
STEP: VARCHAR2(64 CHAR)
SEQUENCE: NUMBER(19)
LOG_TEXT: VARCHAR2(4000 CHAR)

Abbildung 4: Oracle Datenbankmodell – Info-Hub PT Log Tabelle

10.6.6.Konsistenter Lesezugriff

In Oracle gibt es mehrere Möglichkeiten Daten konsistent zu lesen, auch wenn gleichzeitig neue Daten in die Datenbank geschrieben werden. Abnehmer müssen eine der folgenden Massnahmen treffen.

- Alle Daten werden in einer Query geholt.

Wenn der Abnehmer jeweils alle Daten aller Tabellen in einer Query holt, sind die Daten konsistent. Dies schliesst auch die Statustabelle ein, falls die maximalen Sequences nicht vom Abnehmer selbst bestimmt werden.

- Read Isolation Level

In Oracle kann man den Isolation Level der Session auf ‚Serializable‘ setzen. Dadurch werden nur Daten gelesen, welche zu Beginn der Transaktion committed waren. Eine Voraussetzung, dass dies funktioniert, ist, dass alle Tabellen in einer Session geladen werden. Wenn für jede Tabelle eine eigene Connection/Session aufgebaut wird, garantiert diese Massnahme nicht konsistente Daten. Es sind keine speziellen Rechte notwendig.

Benutzung:

```
ALTER SESSION SET ISOLATION_LEVEL = SERIALIZABLE;  
SELECT * FROM fps_zug where sequence > 5143;
```

- Oracle-Flashback-Query

Eine weitere Möglichkeit ist die Oracle-Flashback-Query. Dabei werden Daten gelesen, welche zu einem gegebenen Zeitpunkt committed waren. Falls Daten während dem Lesen committed werden, liest Oracle diese aus dem Rollback-Segment.

Eine Voraussetzung, dass dies funktioniert, ist, dass für alle Tabellen derselbe Zeitpunkt verwendet wird. Es werden FLASHBACK-Rechte für jede Tabelle benötigt.

Benutzung:

```
SELECT * FROM fps_zug  
AS OF TIMESTAMP TO  
TIMESTAMP('2012-05-14 09:30:00', 'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS')  
WHERE sequence > 5143;
```

Oracle Flashback ist nur in der Oracle Enterprise Edition verfügbar und muss lizenziert werden.

- **DBMS_PACKAGE**

Das DBMS_PACKAGE bietet prinzipiell die gleiche Funktionalität wie die Oracle-Flashback-Query. Ein Vorteil ist, dass man nicht alle Queries anpassen muss. Der Lesezeitpunkt wird für die ganze Session definiert. Für Abfragen aus PL/SQL ist diese Art des konsistenten Lesens ebenfalls geeignet.

Eine Voraussetzung, dass dies funktioniert, ist, dass für alle Tabellen derselbe Zeitpunkt verwendet wird. Es werden die Ausführungsrechte für DBMS_FLASHBACK benötigt.

Benutzung:

```
EXEC DBMS_FLASHBACK.ENABLE_AT_TIME(TO_TIMESTAMP ('2012-05-14
09:30:00', 'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS'));
SELECT * FROM fps_zug where sequence > 5143;
```

Oracle Flashback ist nur in der Oracle Enterprise Edition verfügbar und muss lizenziert werden.

10.7. Kanal FTP (XML-Datei)

Dem Abnehmer können die Daten auch in XML-Files geliefert werden, welche durch XSD-Schemata definiert sind. Die Struktur lehnt sich dabei stark ans Datenbank-Datenmodell an, ist aber im Fall des Zugs hierarchisch aufgebaut. Ein weiterer grosser Unterschied besteht darin, dass keine Datenbankschlüssel im File enthalten sind, dies sind Primär- und Fremdschlüssel. Die redundant z.B. in Zuglaufpunkt vorhandenen fachlichen Schlüssel wie trassenId und fpld, sind ebenfalls nicht im File enthalten.

Die Files werden auf den SBB-FTP/FTPS-Server der SBB geliefert. Die SBB organisiert im Rahmen der Konfiguration der Schnittstelle die FTP-Accounts.

10.7.1. Verzeichnisstruktur

Die Files werden in folgender Ordnerstruktur auf dem SBB-FTP/FTPS-Server zur Verfügung gestellt.

Ordner	Beschreibung
Daten	Beinhaltet die exportierten Nutzdaten: Sollfahrplan, Stamm- & Topologiedaten.
Status	Beinhaltet die Status-XML-Files. Diese Files dürfen nur von Info-Hub PT gelöscht werden.
Log	Beinhaltet die Logfiles der Exporte. Es wird ein Logfile pro Tag erstellt. Info-Hub PT löscht alle Files, welche älter sind als 30 Tage.
Archiv	Speichert zusätzlich auch noch einmal alle gelieferten Daten für 15 Tage. Diese Daten dürfen nur vom Info-Hub PT gelöscht werden.

Tabelle 4: Ordnerstruktur auf dem FTP-Server

Das Abnehmersystem ist selber verantwortlich für das Löschen der gelieferten Daten. Der Info-Hub PT löscht aber alle archivierten Datenfiles, welche älter sind als 15 Tage und Logfiles welche älter als 30 Tage sind.

10.7.2.Lieferung

Der Lieferungsablauf von Info-Hub PT besteht aus folgenden Schritten:

- Info-Hub PT überprüft, ob das Statusfile vorhanden ist. Wenn das nicht der Fall ist, wird der Abnehmer über E-Mail benachrichtigt, dass das Statusfile fehlt.
- Vor jeder Filelieferung versieht Info-Hub PT das Statusfile (status.xml) mit einem temporären Namen (temp_Status.xml). Der Abnehmer soll die Datei mit dem Namen „temp_Status.xml“ nur auslesen, nicht aber verändern. Eine Bestellung von einem Initial-Load kann zu diesem Zeitpunkt nicht erfolgen.
- Info-Hub PT exportiert die zu liefernden XML-Files in den Ordner ‚Daten‘
- Während des Exports erzeugt Info-Hub PT fortlaufend Logeinträge in das Logfile, welche den aktuellen Zustand widerspiegeln. Zusätzlich legt der Info-Hub PT eine Kopie der exportierten Daten im Ordner ‚Archiv‘ an.
- Info-Hub PT überprüft, ob alte Files in den Ordner ‚Daten‘, ‚Archiv‘ und ‚Log‘ vorhanden sind, welche gelöscht werden können.
- Nach jedem Export aktualisiert Info-Hub PT das Statusfile, auch im Falle eines leeren Updates. Das Statusfile erhält seinen ursprünglichen Namen

Empfangsablauf Abnehmer:

- Der Abnehmer überprüft, ob das Statusfile im Ordner ‚Status‘ mit dem Namen status.xml vorhanden ist. Wenn dies nicht der Fall ist, bedeutet dies in der Regel, dass Info-Hub PT gerade Daten auf den FTP Server schreibt. Der Abnehmer hat den folgende beiden Möglichkeiten:
 - Der Abnehmer überprüft den Statusordner zu einem späteren Zeitpunkt.
 - Der Abnehmer werdet das File temp_Status.xml aus. Er kann so feststellen, ob er die Daten von der letzten erfolgten Lieferung bereits ausgewertet hat.
- Der Abnehmer lädt das Status-File herunter und liest die aktuell höchsten Sequences aus.
- Der Abnehmer überprüft, ob im Order ‚Daten‘ neue Files vorhanden sind.
- Der Abnehmer lädt die neusten Files in ein lokales Verzeichnis und löscht die heruntergeladenen XML-Files auf dem FTP Server im Verzeichnis „Daten“. Wichtig: nur die Files löschen, die wirklich gelesen wurden und (nicht „get *.zip; delete *.zip“, dann ist nämlich möglich, dass zwischen dem get und delete eine neue Datei geliefert wird, die nicht gelesen, aber gelöscht wird.)
- Die Files werden verarbeitet.

Die Sequenznummern im Namen der Dateien folgen sich lückenlos. Wenn in einer Lieferung keine Daten für den Abnehmer vorhanden sind, wird eine leere Datei geliefert. Der Abnehmer muss sicherstellen, dass er alle gelieferten Dateien ausliest. Wenn eine Datei nicht ausgelesen wird, entsteht eine Lücke in den ausgelesenen Sequenznummern. Es besteht dann das Risiko, dass der Abnehmer nicht alle gelieferten Daten bezogen hat.

10.7.3.XSD-Datenmodell der Status- und Metadaten

Die Metadaten werden in einer Datei Meta.xml geliefert, welche durch ein XSD-File [IHPT_META_XSD] definiert ist. Die Statusinformationen werden in einer Datei Status.xml geliefert, welche auch durch das XSD-File [IHPT_META_XSD] definiert ist.

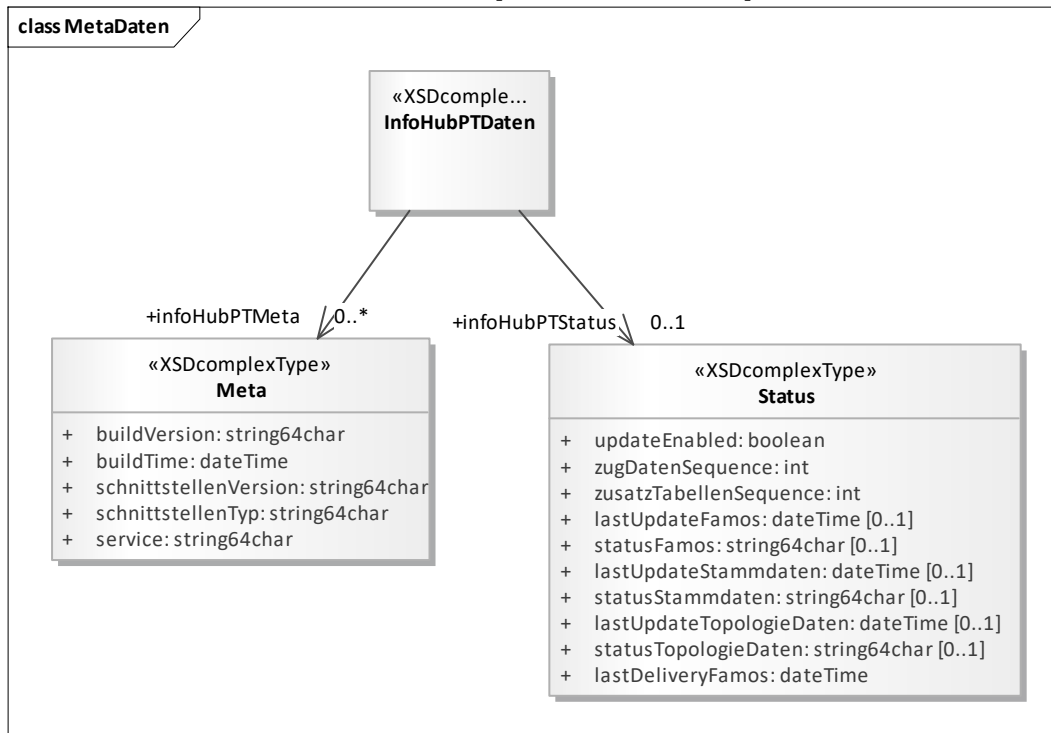


Abbildung 5: Schema der FPS und Info-Hub PT Metadaten

10.7.4.XSD-Datenmodell Log File

Die Log-Informationen werden auf dem FTPS Server im Ordner „Log“ als *.csv Dateien mit Delimiter „;“ erstellt.

10.7.5.Konsistenter Lesezugriff

Info-Hub PT schreibt die neuen Files zuerst in temporäre Files mit einem Prefix „__temp_“ (z.B. __temp_Zug_<seq>.xml). Sobald der Schreibvorgang abgeschlossen ist, werden sie in die finale Filenamen umbenannt und können vom Abnehmer gelesen werden.

10.8. Kanal FTP – ZIP-Datei

Die Daten von eRADN werden in einem FTP-Verzeichnis zur Verfügung gestellt. Die Daten werden danach von den Abnehmern gelesen. Genauere Informationen können der SSpez vom eRADN-Service entnommen werden.

10.9. Kanal WebServices

Dynamische Anfragen durch Abnehmer werden synchron über WebServices abgewickelt. Die WebServices von Info-Hub PT stehen autorisierten Usern zur Verfügung. Entsprechende Berechtigungen müssen vorgängig und rechtzeitig über den AOM von Info-Hub PT beantragt werden.

Die WebServices von Info-Hub PT sind an das Programmierparadigma REST⁵ angelehnt. Dieses Dokument in Kombination mit der WADL⁶-Datei und den XML-Schemata definieren die IHPT WebServices für Abnehmer.

Die WebServices sind nicht in reinem REST-Ansatz implementiert. Bei einem solchen Ansatz werden die Services eindeutig über eine URL identifiziert. Die hier beschriebenen WebServices verwenden parametrisierte URLs. Diese ermöglichen einfache und mehrdimensionale Filterabfragen.

Die WebServices von IHPT unterstützen XML und JSON als Rückgabeformate. Als Standard wird JSON zurückgegeben. Die Schemata für die XML Rückgabewerte sind im Anhang dieses Dokumentes beigefügt. Rückgabewerte im Format JSON werden analog diesen XML-Schemata generiert.

10.9.1. WebServices URL

Die RESTful-WebServices bieten Zugriff auf eine Ressource anhand des eindeutigen URL und allfälligen Parametern. Alle von IHPT angebotenen URL werden mit dem http Verb *GET* abgerufen.

<Protokoll>://<Hostname>/IHPT/ws/data/v<Version>/[Resource-Path]?[Parameter]

Bezeichnung	Beschreibung
Protokoll	https
Hostname	ihpt.sbb.ch (Produktion) ihpt-i.sbb.ch (Integration) ihpt-t.sbb.ch (Test)

⁵ Representational State Transfer

⁶ Web Application Description Language

Bezeichnung	Beschreibung
Version	Die URL muss mit einer Versionsangabe aufgerufen werden. Beispiel: Es werden nicht alle ehemaligen Versionsnummern unterstützt. Garantiert ist nur mindestens die derzeitige und – sofern vorhanden – die vorangegangene Version.
Resource-Path	Bezeichnung der abzufragenden Ressourcen, entspricht einer Hierarchie von voneinander abhängigen Entitäten.
Parameter	Parameter für die abzufragende Ressource, entspricht in erster Näherung den Übergabeparametern einer Funktion. Requests mit unbekanntem Parametern werden von Info-Hub PT ignoriert.
http Header	Als Accept-Header akzeptieren alle WebServices von Info-Hub PT folgendes: <i>Accept: application/xml</i> oder <i>Accept: application/json</i> Die Abnehmer müssen sich an die WebServices via Basic-Authentication anmelden. Somit muss der folgende Header mitgesendet werden: <i>Authorization: Basic <base64-value></i> ⁷ Der Username und das Passwort werden im Basic-Authentication-Verfahren im Klartext (Base64 encoded) übermittelt. Da Info-Hub PT mit https eine mit SSL/TLS geschützte Verbindung voraussetzt, stellt dies kein Problem dar. Je nach verwendetem Client führt der Client die Encodierung aus Username und Passwort selbständig durch und setzt den Authorization-Header. Ansonsten muss der encodierte Wert aus username:passwort gebildet werden und der Authorization-Header manuell gesetzt werden.

Tabelle 5: Aufbau URL für WebServices

Beispielabfrage exemplarisch, kann nicht direkt verwendet werden. Endpunktadresse existiert nicht und Authorization-Header ist nicht gültig!

```
GET /ihpt.sbb.ch/ws/data/v1/zugfahrten?betriebstag=2014-11-15&trassenId=1525-001
HTTP/1.1
Host: ihpt.sbb.ch
Accept: application/json
Authorization: Basic d2lraTpwZWRpYQ==
```

⁷ Gemäss RFC 2617 - <http://tools.ietf.org/html/rfc2617>

Die Parameter der Abfragen sind im Allgemeinen Filter, die mit AND verknüpft werden, d.h. es werden nur die Daten geliefert, die die Bedingung aller Parameter einhalten.

Einige Parameter erlauben Listen, die durch Kommas getrennt sind. In diesem Fall muss mindestens ein Element in der Liste erfüllt sein, damit der Filter passiert wird. Beispiel: 15,22,35

Einige Parameter erlauben Listen von Bereichen. Ein Bereich besteht aus einem obligatorischen Startwert und einem optionalen Endwert durch einen Bindestrich getrennt. Start- und Endwert gehören zum Bereich. Die einzelnen Bereiche sind durch Kommas getrennt. Beispiel: 15-18,22,35-47

10.9.2. Webservice Authentifizierung und Autorisierung

Für den Aufruf der von Info-Hub PT zur Verfügung gestellten WebServices wird eine autorisierte Identität verlangt (NT-SBB1). Diese Entität muss dem Info-Hub PT mitgeteilt werden. Dies gilt sowohl für interne (aus dem SBB Netz) wie auch externe Aufrufe. IHPT pflegt Rollen und Benutzer im internen System eBiz. Identitäten müssen dem eBiz bekannt und einer gültigen Rolle zugeteilt sein.

Für die Authentifizierung und Autorisierung verwendet IHPT die Funktionalität des WebEntry Services der SBB. Dies ist für die Abnehmer transparent. Grundsätzlich sind die WebServices gemäss RESTful-Paradigma zustandslos realisiert. Zwischen WES und Abnehmer kann jedoch eine Session bestehen.

10.9.3. http Status-Codes

Die WebServices von Info-Hub PT liefern wenn möglich zu allen Status-Codes (ausser 200) zusätzliche Informationen zum erkannten Fehler als Text (text/plain).

Return-Code	Status
200 OK	Die Abfrage wurde erfolgreich durchgeführt und es wird ein Ergebnisdokument zurückgeliefert.
204 No Content	Ein mit einer ID und eventuell einem Datum spezifizierter Datensatz konnte nicht gefunden werden.
400 Bad Request	Der Request kann nicht bearbeitet werden.
404 Not Found	Beispielsweise ein ungültiger Service (Endpunkt), eine ungültige Version oder eine gänzlich ungültige URI.
405 Method not Allowed	Der Request wurde mit einer nicht erlaubten HTTP-Methode gestellt.
406 Not Acceptable	Die Ressource steht nicht in der gewünschten Form zur Verfügung. IHPT unterstützt XML und JSON als Rückgabeform.
500 Internal Server Error	Bei der Verarbeitung des Requests ist ein interner Fehler aufgetreten. IHPT informiert in diesem Fall automatisch den zuständigen AOM über den Fehler.

Return-Code	Status
501 Service not activated	Dieser WebServices wurde von Info-Hub PT deaktiviert.

Tabelle 6: Return-Codes der Abfragen

Die Liste ist nicht abschliessend. Es ist möglich, dass die von Info-Hub PT verwendete Plattform in Ausnahmefällen andere weitere Status-Codes zurückgibt.

10.9.4. Abfragen

Mit der URL **<Protokoll>://<Hostname>/IHPT/ws/wadl** kann der Abnehmer die aktuelle WADL-Datei beziehen.

10.9.5. Datenformate JSON und XML

Die WebServices können Daten im Format XML oder JSON zurückgeben. Es ist zu beachten, dass die Datentypen in CamelCase geschrieben sind, die Attribute aber jeweils in Kleinbuchstaben.

10.10. Kanal Messaging

Info-Hub PT dient als Daten-Broker und unterhält als Standardschnittstellen asynchrone Outbound-Messaging Schnittstellen. Alle Messages der Standardschnittstellen werden grundsätzlich nach dem Publish/Subscribe Pattern veröffentlicht. Info-Hub PT verwendet als Messaging Plattform IBM WebSphere MQ.

Sämtliche Meldungen werden grundsätzlich mit der gleichen Parametrisierung (betrifft: Persistenz und TTL [Time To Life]) im WMB verarbeitet und von diesem wieder ausgegeben, mit der sie bei Info-Hub PT eintreffen. Es findet keine Validierung dieser beiden Parameter zur Laufzeit statt, diese hat in der Testphase zu erfolgen. Die Abnehmersysteme von Info-Hub PT sind angehalten, die Parametrisierung der an Info-Hub PT versendeten Meldungen als LDAP-Einträgen zu hinterlegen und dynamisch auszulesen, wie dies dem SBB Standard entspricht.

Die von Info-Hub PT verarbeiteten und ausgelieferten Nachrichtenformate sind in XML repräsentiert. Info-Hub PT führt keine Transformation in abnehmerspezifische Nachrichtenformate durch.