



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU / Abteilung Lärm und NIS

Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen

Identifikator 126.1

**Geobasisdaten des Umweltrechts
Modelldokumentation**

Version 1.3

Bern, 14.08.2019

Offiz. Bezeichner	Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen
FIG	Fredy Fischer BAFU Robert Attinger BAV Fredi Dällenbach BAV Toni Ziegler G+P AG (Lärmexperte) Thomas Schlegel Meteotest (Interlisexperte)
Leiter der FIG	Andreas Catillaz BAFU, Dominik Angst BAFU
Datum	22.11.2016
Version	Verabschiedete Version

Änderungskontrolle

Version	Beschreibung	Datum
1.0	Erstfassung des Modells	22.11.2016
1.1	Anpassung Objektkatalog BAV/BAFU	19.04.2018
1.2	Anpassung Objektkatalog BAV/BAFU	18.01.2019
1.2	Korrektur im ILI → ILI ersetzt, UML ersetzt	08.07.2019
1.3	Korrektur Codelisten → XML ersetzt Ergänzung Codeliste < noisebarrier_material_CatRef>	14.08.2019

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Ziel und Zweck	3
2.1. Ausgangslage der Erhebung von Informationen zum Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen	3
2.2. Begriffe aus dem GeolG.....	5
3. Modellbeschreibung	6
4. Konzeptionelles Datenmodell	11
4.1. UML-Klassendiagramm / Graphische Darstellung	11
4.2. Objektkatalog.....	15
5. Darstellung der Daten	28
5.1. Topic „emission_railway“	28
5.2. Topic „immission_railway“	29
6. Datenmodell im Format INTERLIS 2.3	32
7. Codelisten	57
Anhang A: Glossar	61
Anhang B: Quellenangaben und Internetquellen	62

1. Einleitung

Grundlagen
Lärmbelastungskataster

Grundlage der Geobasisdatensätze sind die Lärmbelastungskataster (LBK), welche im Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG SR 814.01), sowie in der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (Lärmschutz-Verordnung, LSV, SR814.4) definiert werden. Die Lärmbelastungskataster (Art. 37, LSV) halten bei Strassen, Eisenbahnanlagen, Flugplätzen und militärischen Waffen-, Schiess- und Übungsplätzen die ermittelte Lärmbelastung fest.

GeolG

Seit dem 1. Juli 2008 ist das Bundesgesetz über Geoinformation (GeolG) in Kraft. Es hat zum Ziel, auf nationaler Ebene verbindliche bundesrechtliche Standards für die Erfassung, Modellierung und den Austausch von Geodaten¹ des Bundes, insbesondere von Geobasisdaten des Bundesrechts, festzulegen. Weiter regelt es die Finanzierung und den Datenschutz. Das Gesetz enthält auch für das Datenmanagement der Kantone und Gemeinden neue rechtliche Grundlagen. So wird sich der Zugang zu den mit grossem Aufwand erhobenen und verwalteten Daten für Behörden, Wirtschaft und Bevölkerung verbessern. Gleiche Daten wird man für verschiedenste Anwendungen nutzen können. Mit der Harmonisierung werden auch Verknüpfungen von Datenbanken möglich, die einfache und neuartige Auswertungen ermöglichen. Die Werterhaltung und die Qualität der Geodaten soll über lange Zeitperioden sichergestellt werden.

GeoIV

Mit dem GeolG ist auch die Verordnung über Geoinformationen (GeoIV) in Kraft getreten. Sie präzisiert das GeolG in fachlicher sowie technischer Hinsicht und führt im Anhang 1 die „Geobasisdaten des Bundesrechts“ auf. Unter anderem bestimmt Art. 9 GeoIV, dass die zuständige Fachstelle des Bundes ein minimales Geodatenmodell zu jedem Geobasisdatensatz vorgibt (Anhang 1 GeoIV). Für die Geobasisdatensätze im Bereich der Umwelt ist die zuständige Fachstelle des Bundes das BAFU. Schliesslich sieht die GeoIV in Verbindung mit der entsprechenden Verordnung des Umweltrechts vor, dass das BAFU auch ein minimales Darstellungsmodell vorgibt (Art. 11 GeoIV, Art. 46 LSV). Soweit die Kantone für den Vollzug zuständig sind, werden auch die Darstellungsmodelle von BAFU und Kantonen gemeinsam erarbeitet.

Rechtlicher Stellenwert

Minimale Geodatenmodelle beschreiben den minimal erforderlichen Inhalt eines Datensatzes, der nötig ist um den Auftrag der Fachgesetzgebung abzubilden. Auf diesem gemeinsamen Kern eines Satzes von Geodaten können erweiterte Datenmodelle aufbauen. Für die vom Bund zu publizierenden Daten ist das nachfolgende minimale Geodatenmodell verbindlich.

¹ Begriffe gemäss GeolG, Art. 3

2. Ziel und Zweck

2.1. Ausgangslage der Erhebung von Informationen zum Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen

Das Bundesamt für Verkehr (BAV) als Vollzugsbehörde ist nach Art. 37 (LSV) verpflichtet, für die Eisenbahnen einen Lärmbelastungskataster zu führen und diesen periodisch zu aktualisieren. Der Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen ist ein wichtiges Informations- und Planungsinstrument für die Behörden in der Raumplanung und in der Beurteilung des Umweltzustands Lärmbelastung.

Fachliche Anforderungen und Verwendung

In sachlicher Hinsicht sind folgende Gesetze und Verordnungen massgebend:

- Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG, SR 814.0),
- Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV, SR 814.4),
- Verordnung über die Lärmsanierung der Eisenbahnen vom 4.12.2015 (VLE, SR742.144.1)

Bestimmungen Art. 37, LSV

Die Anforderungen der Fachgesetzgebung an den Datensatz „Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen“ sind gegenüber anderen Umweltgeobasisdatensätze relativ detailliert und umfassend. Gemäss Art. 37 (LSV) muss ein Lärmbelastungskataster Folgendes angeben:

- a) die ermittelte Lärmbelastung;
- b) die angewendeten Berechnungsverfahren;
- c) die Eingabedaten für die Lärmberechnung;
- d) die in der Nutzungsplanung festgelegte Nutzung der lärmbelasteten Gebiete;
- e) die geltenden Empfindlichkeitsstufen;
- f) die Anlagen und ihre Eigentümer;
- g) die Anzahl Personen, die von über den massgebenden Belastungsgrenzwerten liegenden Lärmimmissionen betroffen ist.

Art. 37a, LSV

Die Vollzugsbehörde hält in ihrem Entscheid über die Erstellung, Änderung oder Sanierung einer Anlage die zulässigen Lärmimmissionen fest.

Verwendung

Der Lärmbelastungskataster hält die rechtlichen verbindlichen Belastungswerte des Eisenbahnlärms in Gebieten fest. Der Lärmbelastungskataster dient so als Übersicht über die Lärmbelastung entlang von Eisenbahnanlagen in Gebieten, wo Immissionsgrenzwertüberschreitungen auftreten. Eine gesamtschweizerische Übersicht geben Lärmbelastungskarten - nationale Übersicht (GeoIV ID 120.1). Ausserdem wird der Lärmbelastungskataster zur Auskunftserteilung an den Bürger/in, zur Beurteilung von Baugesuchen durch die Behörden, zur Beurteilung von Neueinzonungen und Erschliessungen in unbebauten Gebieten durch die Behörden und als Planungsinstrument für die Sanierungspflicht verwendet. Folglich

können mit diesem Instrument Massnahmen geplant, Prioritäten gesetzt und finanzielle Mittel dafür abgeschätzt werden.

Technische Anforderungen
und Verwendung

In technischer Hinsicht sind folgende Gesetze und Verordnungen massgebend:

- Bundesgesetz vom 5. Oktober 2007 über Geoinformation (GeoIG, SR 510.62),
- Verordnung vom 21. Mai 2008 über Geoinformation (GeoIV, SR 510.620),

Leitfaden Minimale
Geodatenmodelle

Als Leitfaden für die zuständigen Fachstellen des Bundes hat das Koordinationsorgan für Geoinformation des Bundes (GKG) [Allgemeine Empfehlungen zur Methodik der Definition minimaler Geodatenmodelle](#) [e-geo.ch (2008a)] publiziert. Darin werden entsprechende Mindestanforderungen für die Bundesstellen verbindlich festgelegt.

CHBase

Die Basismodule des Bundes (CHBase) definieren anwendungsübergreifende Aspekte, die allen Datenmodellen gemein sind. Es werden Basismodule des Bundes zu Verfügung gestellt, die auf folgender Seite heruntergeladen werden können: [Basismodule des Bundes CHBase](#) [admin.ch (2012)]. In der Empfehlung [Basismodule des Bundes für minimale Geodatenmodelle](#) [e-geo.ch (2008b)] werden einige dieser Module beschrieben und vorgeschlagen.

Datennachführung

Die Vollzugsbehörde ist zuständig für die Nachführung des Geodatensatzes Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen. Wir empfehlen die Nachführung des Katasters mit aktualisierten Grundlagendaten abzustimmen (mindestens alle 4-5 Jahre).

Veröffentlichung der Daten

Die Geodaten werden zukünftig in der Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI) gemäss definiertem Darstellungsmodell (Kap. 5) zur Verfügung gestellt.

Netzwerk
Umweltbeobachtung Schweiz
NUS

Aufgrund der Ablösung der NUS-Parameter durch BAFU-Indikatoren (noch im Aufbau) wird auf eine Zuordnung von NUS-Parametern zu den hier beschriebenen Modell-Elementen verzichtet.

2.2. Begriffe aus dem GeolG

Die nachfolgend verwendeten Begriffe aus dem GeolG sind wie folgt definiert²:

Geodaten	Raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse. (Beispiel.: digitale Strassenkarten, Adressverzeichnis von Routenplanern)
Geobasisdaten	Geodaten, die auf einem rechtsetzenden Erlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde beruhen. (Beispiel: Amtliche Vermessung, Bauzonenplan, Hochmoorinventar)
Georeferenzdaten	Geodaten, die im Anhang 1 der GeoIV als solche klassiert sind.

² Art. 3, GeolG

3. Modellbeschreibung

Geodatensatz

Das Minimale Geodatenmodell (MGDM) Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen wird für den Geodatensatz des Bundesrechts mit Identifikator 126.1 erstellt (Tabelle 1). Gemäss Anhang 1 der GeoIV muss dieser Geodatensatz die Anforderungen des Art. 37 (LSV) erfüllen.

Identifikator	Bezeichnung Geodatensatz	Zuständige Stelle [Fachstelle des Bundes]
126.1	Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen	BAV [BAFU]

Tabelle 1: Geodatensatz des Bundesrechts. Die Spalte „Zuständige Stelle“ bezeichnet nach Artikel 8, Absatz 1 (GeoIG) die für die Erhebung, Nachführung und Verwaltung zuständige Stelle. In eckigen Klammern [] wird die Fachstelle des Bundes bezeichnet.

Das MGDM Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen besteht aus zwei Topics³. Das Topic *emission_railway* deckt Anforderungen ab, wie die Eingabedaten für die Lärmberechnung, die angewandten Berechnungsverfahren und die Anlagen und ihre Eigentümer. Das Topic *immission_railway* deckt Anforderungen ab, wie die ermittelte Lärmbelastung, die angewandten Berechnungsverfahren und die Anzahl Personen, die von über den massgebenden Belastungsgrenzwerten liegenden Lärmimmissionen betroffen sind. In den *Codelisten* sind jene Objekteigenschaften (Attribute) abgelegt, welchen einen Wertebereich (Domain) besitzen (Tabelle).

TOPIC-Name	KLASSEN-Name	KLASSEN-Bezeichnung	Gesetzliche Grundlage
<i>emission_railway</i>	<i>railwayemission</i>	Eisenbahn Emission	*Art. 37, LSV: Anforderungen b, c und f.
	<i>railwayemission_legal</i>	Festgelegte Eisenbahn Emission	
	<i>output_Erailway</i>	Modelloutput	
		Berechnungsmodelle	
	<i>inputdata_Etrassee</i>	Quellendaten Trassee	
	<i>input_trassee_sonrail</i>	Quellendaten Trassee sonRAIL	
	<i>input_trassee_semibel</i>	Quellendaten Trassee SEMIBEL	
	<i>inputdata_Etrain</i>	Quellendaten Zug	
	<i>input_train_sonrail</i>	Quellendaten Zug sonRAIL	
	<i>input_train_semibel</i>	Quellendaten Zug SEMIBEL	
	<i>input_noise_sonrail</i>	Quellendaten Terzbänder sonRAIL	
	Betriebspunkt		
<i>immission_railway</i>	<i>dispersion_calculation</i>	Ausbreitungsberechnung	**Art. 37, LSV:

³ Der INTERLIS Begriff „Topic“ bedeutet „Thema“. In diesem Dokument wird „Topic“ verwendet, wenn vom INTERLIS-Konstrukt die Rede ist.

	<i>noisebarrier</i>	Lärmschutzwand	Anforderungen
	<i>pointofdetermination</i>	Ermittlungspunkt	a, b und g.
	<i>pointofdetermination_l</i>	Ermittlungspunkt Verfügt	
	<i>egal</i>		
	<i>affected_analysis</i>	Betroffenenanalyse	

Tabelle 2: Übersicht Datenmodell Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen.

* Diese Klassen decken die Anforderungen b, c und f nach Art. 37 LSV (Lärmbelastungskataster) ab.

** Diese Klassen decken die Anforderungen a, b und g nach Art. 37 LSV (Lärmbelastungskataster) ab.

Die Informationen, zur Nutzung der lärmbelasteten Gebiete (Art. 37, LSV, Anforderung d) und zu den geltenden Empfindlichkeitsstufen (Art. 37, LSV, Anforderung e) sind durch das Datenmodell ID 73 (Nutzungsplanung) bzw. durch das Datenmodell ID 145 (Lärmempfindlichkeitsstufen) bereits abgedeckt. [Minimales Geodatenmodell im Bereich Nutzungsplanung](#) [Bundesamt für Raumentwicklung (2011)].

Klassen:

Eisenbahn Emission
railwayemission

Festgelegte Eisenbahn
Emission
railwayemission_legal

Die Klasse „Eisenbahn Emission“ („*railwayemission*“) wird als Linientyp bestimmt und definiert einen bestimmten Emissionsabschnitt (Bahntrasse). Mehrere Gleise auf derselben Trasse werden zusammengefasst. Somit werden nicht einzelne Gleise abgebildet, sondern der Verlauf der Mitte des Trassees. Die Emissionsabschnitte müssen so definiert werden, dass innerhalb des Abschnitts keine lärmrelevanten Änderungen in den Eigenschaften des Trassees (Schienenrauheit, Brückentyp, ...) oder des Verkehrs (Anzahl Züge, Geschwindigkeit, Bremsreihe, ...) vorliegen.

Die Geometrien stammen aus den Kilometrierungslinien im Datensatz Schienennetz (ID 98.1). In diesem Datensatz werden nicht die Gleise, sondern der Streckenverlauf abgebildet [Bundesamt für Verkehr (2014)]. Die Emissionen werden dementsprechend für den Streckenverlauf erfasst. Weil die Anfangs- und Endpunkte nicht identisch sind, wird hier nicht mit Verweisen auf den Datensatz 98.1 gearbeitet. Die Attribute der Klasse „Eisenbahn Emission“ („*railwayemission*“) beinhalten unter anderem Informationen zum Emissionspegel (Tag/Nacht), kumulierte Anzahl Züge (Tag/Nacht) und zum verwendeten Emissionsmodell (z.B. sonRAIL) (Kap. 4.1, S. 15). Sofern Quelldaten zu den Berechnungen vorhanden sind, können einem Emissionsabschnitt beliebig viele Zwischenresultate der Modellberechnungen (*output_Erailway*) zugewiesen werden. Zudem können einem Emissionsabschnitt die aus sonRAIL stammenden Schalldruckpegel (je Quellenhöhe und Terzbänder) zugewiesen werden [Bundesamt für Umwelt (2010)].

Die Klasse „Festgelegte Eisenbahn Emission“ („*railwayemission_legal*“) beschreibt die für die Lärmsanierung massgebenden Emissionspegel. Diese stammen heute in der Regel aus dem Emissionsplan 2015, können aber auch anderweitig verfügt worden sein. Im Gegensatz zu den zulässigen Immissionen gemäss LSV ist eine Überschreitung nicht zwingend unzulässig. Es sind aber Emissionsstrecken, die zu

prüfen sind. Die Geometrie muss jene aus der Klasse „railwayemission“ überdecken, die Segmente müssen aber nicht deckungsgleich sein. Dies weil für den Emissionsplan die Trasse- und Zugs-Informationen nicht relevant sind.

Klasse:
 Quellendaten Terzbänder
 sonRAIL
input_noise_sonrail

Die optionale Klasse „Quellendaten Terzbänder sonRAIL“ („input_noise_sonrail“) enthält die von sonRAIL berechneten Schalldruckpegel der Terzspektren auf fünf verschiedenen Höhen (0, 0.5, 2, 3 und 4 m Höhe), jeweils für die Tages- oder Nacht-Periode, in 7.5m Abstand vom Gleis. Die Schalldruckpegel sind aufsummiert über Baureihen (sonRAIL) pro Emissionsabschnitt (Kap. 4.1, S. 20) und dienen als Grundlage für die Ausbreitungsberechnung mit sonRAIL [EMPA (2015)].

Klasse Modelloutput
 Berechnungsmodelle
output_Erailway

Die Klasse „Modelloutput Berechnungsmodelle“ („output_Erailway“) wird bei diesem Datenmodell als optionale Klasse geführt. Die Schalldruckpegel sind berechnet für 1.0 m Distanz von der Gleisachse. Die Objekteigenschaften (Attribute) dieser Klasse geben die Zwischenresultate der Berechnungsmodelle wieder, wobei die energetische Summe der Zwischenresultate die Emissionswerte aus der „Klasse Eisenbahn Emission“ ergibt (Kap. 4.1, S.17). Ein Eintrag in der Klasse „railwayemission“ kann mehrere Einträge der Klasse „output_Erailway“ enthalten. Pro Emission eines Fahrzeugtyps (nach Semibel) oder einer Baureihe (nach sonRAIL) gibt es einen Eintrag in der Klasse „output_Erailway“. Jedes Zwischenresultat in „output_Erailway“ entspricht einem Eintrag nach sonRAIL oder SEMIBEL.

Klassen:
 Quellendaten Trasse
inputdata_Etrasse
 Quellendaten Trasse
 sonRAIL
input_trasse_sonrail
 Quellendaten Trasse
 SEMIBEL
input_trasse_semibel

Um den Emissionswert eines Fahrzeugtyps zu berechnen, sind Eingangsdaten zum Trasse und zu den darauf fahrenden Zügen erforderlich. Diese werden in den folgenden beiden Abschnitten beschrieben.

Diese Klassen beschreiben die Beschaffenheit des Trassees, das heisst des Fahrwegs, auf welchem die Züge verkehren. Das sind Informationen zu den Schienen, Schwellen, Schotter und ob es sich um eine Weiche oder Brücke handelt. Je nach Berechnungsmodell wird hier direkt mit Korrekturfaktoren oder Codelisten gearbeitet. Zu den einzelnen Parametern gibt der Objektkatalog Aufschluss (Kap. 4.1, S. 18). Die Quellendaten beinhalten die Eingabedaten zum Trasse für die Emissionsberechnung (Schienenrauheit, Brückentyp, ...). Es wird angenommen, dass die Gleiseigenschaften in einem Querschnitt der Strecke (Trasse) für alle Gleise identisch sind. Falls dies in der Realität nicht so ist, muss für die Berechnung ein Durchschnittswert gebildet werden.

Die abstrakte Klasse „Quellendaten Trasse“ („inputdata_Etrasse“) beinhaltet die gemeinsamen Objekteigenschaften (Attribute) der zwei konkreten Klassen „Quellendaten Trasse sonRAIL“ („input_trasse_sonrail“) und „Quellendaten Trasse SEMIBEL“ („input_trasse_semibel“). Diese gemeinsamen Objekteigenschaften werden über eine Vererbung den beiden Klassen zugewiesen. Bei diesem Datenmodell sind die beiden konkreten Klassen („input_trasse_sonrail“

und „input_trassee_semibel“) optional. Wenn jedoch Quelldaten modelliert werden, muss mindestens eine dieser zwei Klassen im Datenmodell modelliert werden.

Klassen:

Quelldaten Zug
inputdata_Etrain

Quelldaten Zug sonRAIL
input_train_sonrail

Quelldaten Zug SEMIBEL
input_train_semibel

Diese Klassen beschreiben die Züge, welche auf diesem Streckenabschnitt verkehren. Zu den lärmrelevanten Faktoren gehören Wagentyp und Anzahl Wagen, effektiv gefahrene Geschwindigkeit (diese ist abhängig von der Zugskomposition) und weitere zugabhängige Parameter. Zu den einzelnen Parametern gibt der Objektkatalog Aufschluss. Die Quelldaten beinhalten die Eingabedaten der Züge für die Emissionsberechnung (Anzahl Wagen, Bremsreihe, Geschwindigkeit, ...) (Kap. 4.1, S. 19).

Die abstrakte Klasse „Quelldaten Zug“ („inputdata_Etrain“) beinhaltet die gemeinsamen Objekteigenschaften (Attribute) der zwei konkreten Klassen „Quelldaten Zug sonRAIL“ („input_train_sonrail“) und „Quelldaten Zug SEMIBEL“ („input_train_semibel“). Diese gemeinsamen Objekteigenschaften werden über eine Vererbung den beiden Klassen zugewiesen. Bei diesem Datenmodell sind die beiden konkreten Klassen („input_train_sonrail“ und „input_train_semibel“) optional. Wenn jedoch Quelldaten modelliert werden, muss mindestens eine dieser zwei Klassen im Datenmodell modelliert werden.

Klasse
Ausbreitungsberechnung
dispersion_calculation

Die obligatorische Klasse „Ausbreitungsberechnung“ („dispersion_calculation“) beinhaltet unter anderem die Angaben zum verwendeten Ausbreitungsmodell (z.B. Semibel) und –applikation (z.B. CadnaA) (Kap. 4.1, S. 22). Ausserdem können Angaben zu den verwendeten Eingabedaten für eine Ausbreitungsberechnung angegeben werden, wie zum Beispiel welcher Gebäudedatensatz oder welches Höhenmodell verwendet wurde. Einem Eintrag in der Klasse Ausbreitungsberechnung können ein oder mehrere Ermittlungspunkte zugewiesen werden.

Klasse Lärmschutzwand
noisebarrier

Die obligatorische Klasse „Lärmschutzwand“ („noisebarrier“) beinhaltet die in der Ausbreitungsberechnung verwendeten Lärmschutzwände. Die Lärmschutzwände werden als Liniengeometrie bestimmt. Die Objekteigenschaften dieser Klasse beinhalten Informationen unter anderem zur Höhe, zum Typ und zum Reflexionsverlust (rechts, wie links) der Lärmschutzwand. Es wird die Höhe über Meer an der Oberkante der Lärmschutzwand angegeben. Bei Brücken wird eine Angabe der Wandhöhe benötigt, damit die Abschirmung der Lärmschutzwand nicht bis auf das Geländemodell modelliert wird, sondern nur bis zur Unterkante der Brücke (Kap. 4.1, S. 23). Bei Änderungen der Wandhöhen der Lärmschutzwand werden neue Lärmschutzwandobjekte erfasst. Die Klasse Lärmschutzwand wird keiner anderen Klasse zugewiesen.

Klasse Ermittlungspunkt
pointofdetermination

Die obligatorische Klasse „Ermittlungspunkt“ („pointofdetermination“) ist als Punktgeometrie bestimmt. Die Klasse enthält Informationen zu den

Immissionspunkten an Gebäuden (Fassadenpunkt; LSV, Art. 39, Abs. 1), auf dem freien Feld (Freifeldpunkt; LSV, Art. 39, Abs. 2) oder an der Baulinie (Baulinienpunkt; LSV, Art. 39, Abs. 3). Die Objekteigenschaften der Klasse Ermittlungspunkt enthalten Angaben zum Immissionspegel für Tag und Nacht, der Immissionskorrektur aufgrund lokaler Gegebenheiten aus dem Berechnungsmodell und – falls vorhanden – den Betriebsstatus des angrenzenden Gebäuderaums. Die Objekteigenschaften EGID und Adresse dieser Klasse ermöglichen die Zuweisung des Ermittlungspunkts an ein bestimmtes Gebäude. Ausser bei definierten Freifeldpunkten, muss mindestens eines der beiden Attribute (EGID und Adresse) erhoben werden (Kap. 4.1, S.24). Ein oder mehrere Immissionspunkte (Ermittlungspunkte) einer Berechnung werden genau einem Eintrag in der Klasse Ausbreitungsberechnung zugewiesen.

Klasse Ermittlungspunkt
Verfügt
pointofdetermination_legal

Die Klasse „Ermittlungspunkt Verfügt“ („pointofdetermination_legal“) bezeichnet die verfügbaren maximal zulässigen Immissionspegel (LSV, Art. 37a) (Kap. 4.1, S. 25). Ein solcher Ermittlungspunkt muss nicht zwingend am gleichen Punkt sein, wie ein normaler Ermittlungspunkt. Einem normalen Ermittlungspunkt (LSV, Art. 37, Abs. 2) kann als Referenz maximal ein verfügbarter Ermittlungspunkt zugewiesen werden. Hingegen können einem verfügbarten Ermittlungspunkt beliebig viele normale Ermittlungspunkte zugewiesen werden.

Klasse Betroffenenanalyse
affected_analysis

Die Klasse „Betroffenenanalyse“ („affected_analysis“) wird als obligatorischer Teil des Datenmodells behandelt, weil die Anzahl Personen, die von über den massgebenden Belastungsgrenzwerte liegenden Lärmimmissionen betroffen ist, im Lärmbelastungskataster ausgewiesen werden muss (Kap. 4.1, S. 26).

In dieser Klasse werden die Anzahl Personen über den Grenzwerten Planungswert, Immissionsgrenzwert und Alarmwert als Summe pro Gemeinde ausgewiesen. Über die Objekteigenschaft *BFSNr* (Attribut P1) der Klasse Betroffenenanalyse kann die Gemeinde eindeutig identifiziert werden. Gemäss Art. 37 LSV sind unter Personen die Wohnbevölkerung und die Arbeitsstellen gemeint. Das Datenmodell ist so aufgebaut, dass unter der Objekteigenschaft „Total Anzahl Personen“ (Attribut P10) die Wohnbevölkerung angegeben wird. Die Anzahl betroffener Arbeitsstellen sind in dieser Klasse nicht berücksichtigt. Für die Auswertung der betroffenen Personen kann die [Statistik der Bevölkerung](#) des Bundesamts für Statistik verwendet werden. Um die Summe pro Gemeinde zu ermitteln, wird die Anzahl wohnender Personen in den betroffenen Gebäuden ermittelt. Dort, wo eine Angabe der effektiven Anzahl belasteten Personen möglich ist, kann diese Anzahl auch präzisiert werden.

Für die Darstellung der Gemeindeflächen soll der Datensatz „swissBOUNDARIES3D Gemeindegrenzen“ der swisstopo verwendet werden. Die Klasse „Betroffenenanalyse“ wird keiner anderen Klasse zugewiesen.

4. Konzeptionelles Datenmodell

Die in den nachfolgenden UML-Klassendiagrammen dargestellten Modellelemente sind gemäss folgender Abbildung zur besseren Verständlichkeit farblich differenziert:

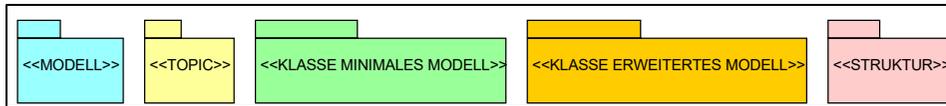


Abbildung 1: Bedeutung der Farben in den UML-Diagrammen

4.1. UML-Klassendiagramm / Graphische Darstellung

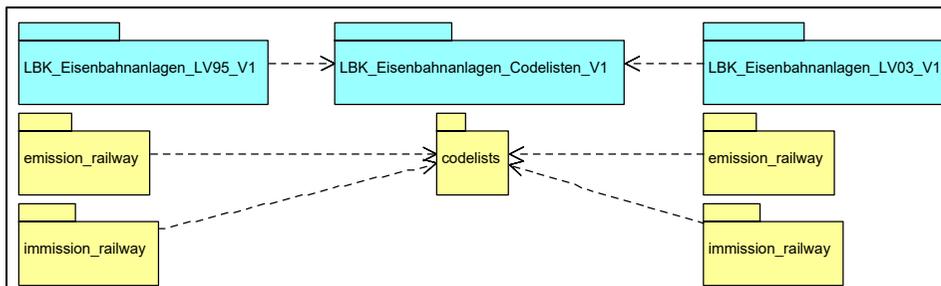


Abbildung 2: Modelle und Topics des MGDm Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen

Die Daten können entweder im Bezugsrahmen LV95 oder im alten Bezugsrahmen LV03 geliefert werden. Für beide Bezugsrahmen steht je ein eigenes Modell zur Verfügung. Die beiden Modelle unterscheiden sich einzig in der Definition der geometrischen Attribute in den Klassen. Die folgenden UML-Klassendiagramme für die Topics „emission_railway“ und „immission_railway“ gelten jeweils für beide Modelle.

Das dritte Modell „LBK_Eisenbahnanlagen_Codelisten_V1“ enthält alle Codelisten. Es ist unabhängig vom Bezugsrahmen und wird von beiden anderen Modellen verwendet.

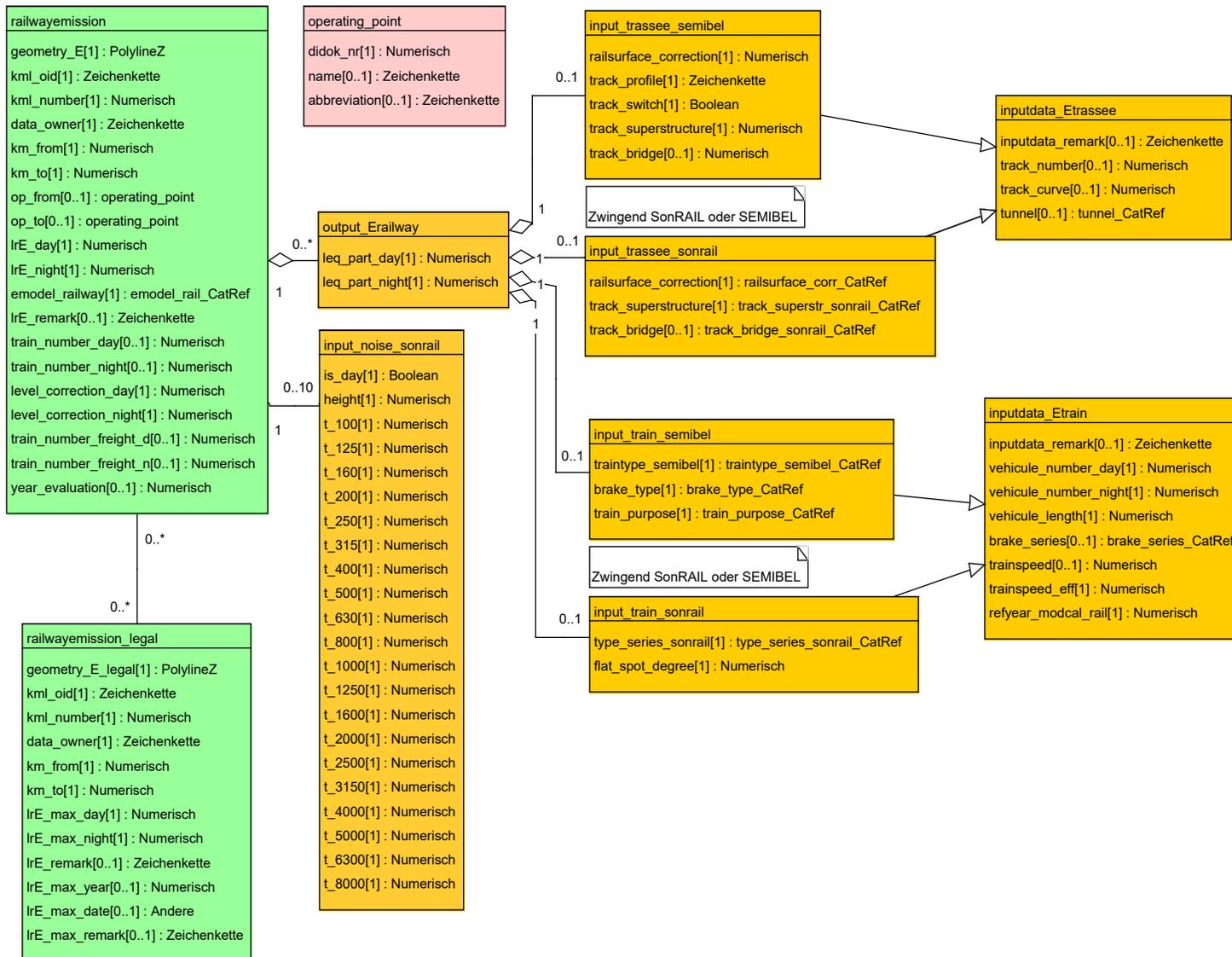


Abbildung 3: UML-Klassendiagramm Topic emission_railway (Legende siehe Seite 11, Abbildung 1)

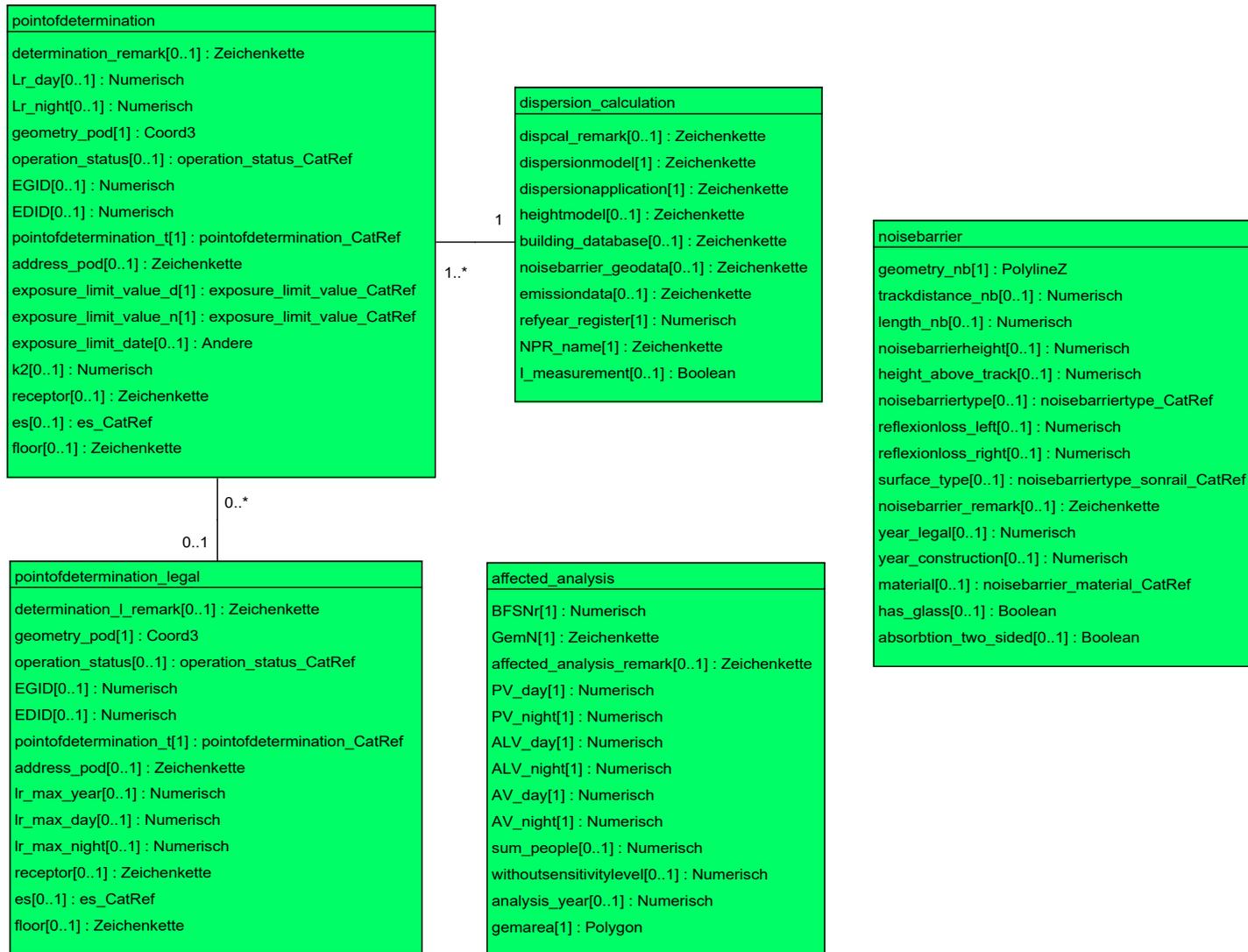


Abbildung 4: UML-Klassendiagramm Topic immission_railway (Legende siehe Seite 11, Abbildung 1)

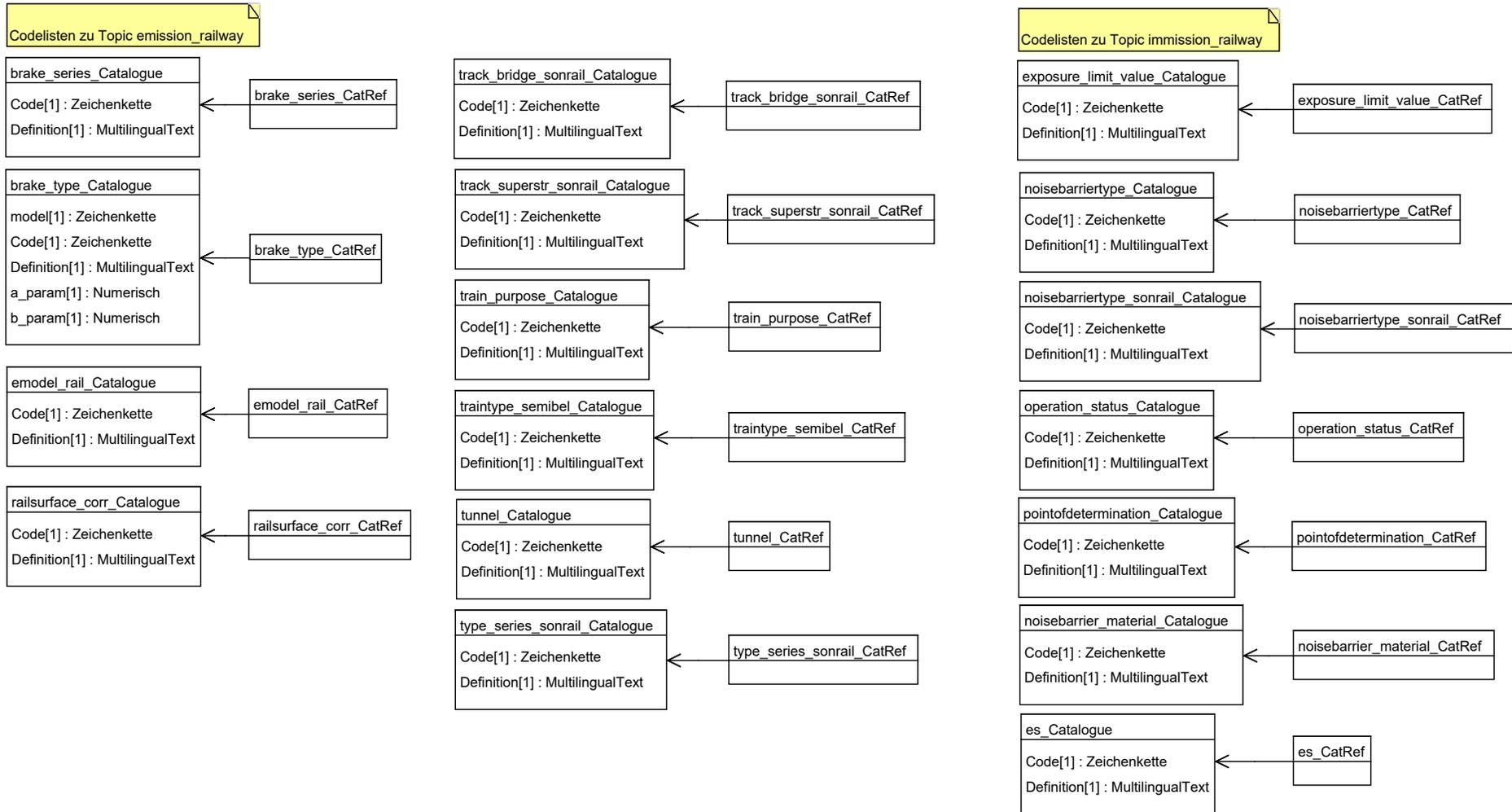


Abbildung 5: UML-Diagramm Codelisten

4.2. Objektkatalog

Farblegende:

	Topic
	Obligatorische Klasse. Diese Klassen gehören zum minimalen Geodatenmodell und müssen in einem Datensatz zwingend enthalten sein.
	Optionale Klasse. Diese Klassen gehören zum erweiterten Modell und müssen nicht zwingend enthalten sein.
	Struktur
	Referenz auf Codeliste

	TOPIC emission_railway
	Klasse Eisenbahn Emission, Klasse Festgelegte Eisenbahn Emission, Klasse Modelloutput Berechnungsmodelle, Klasse Quellendaten Trassee, Klasse Quellendaten Trassee sonRAIL, Klasse Quellendaten Trassee SEMIBEL, Klasse Quellendaten Zug, Klasse Quellendaten Zug sonRAIL, Klasse Quellendaten Zug SEMIBEL, Klasse Quellendaten Terzbänder sonRAIL und Struktur Betriebspunkt

A	Klasse Eisenbahn Emission (<i>railwayemission</i>) – Topic emission_railway: minimales Datenmodell					
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
A1	<i>geometry_E</i>	Geometrie der Bahnachse	1	Polyline Z		Z: Absolute Höhe über Meer der Bahnlinie und nicht Quellenhöhe. Wenn die Höhe nicht erfasst wurde, wird Z durch eine 0 definiert. Die 2D-Geometrie (Kilometrierungslinie) wird übernommen vom Geodatensatz ID98.1 Schienennetz.
A2	<i>km_oid</i>	ID der zugehörigen Kilometrierungslinie im Streckennetz	1	String [16]		Objekt-ID der entsprechenden Kilometrierungslinie aus dem Datensatz 98.1
A3	<i>km_number</i>	Nummer der Kilometrierungslinie	1	Number (0-9999)	500	Eindeutige Nummer der Kilometrierungslinie innerhalb des Namensraumes des Datenherrn (Attribut A4). Dies entspricht der Kilometrierungslinie im Datensatz ID98.1
A4	<i>data_owner</i>	Datenherr	1	String [30]	SBB	
A5	<i>km_from</i>	Km von [km]	1	Number (-999.999-999.999)	2.506	Kilometrierung: Anfang

A Klasse Eisenbahn Emission (railwayemission) – Topic emission_railway: minimales Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
A6	<i>km_to</i>	Km bis [km]	1	Number (-999.999-999.999)	2.742	Kilometrierung: Ende
A7	<i>op_from</i>	Betriebspunkt von	0..1	operating_point		Anfangsbetriebspunkt der Strecke
A8	<i>op_to</i>	Betriebspunkt bis	0..1	operating_point		Endbetriebspunkt der Strecke
A9	<i>lrE_day</i>	Tatsächliche Emission Lr,e Tag [dB(A)]	1	Number (0.0-120.0)	80.5	inkl. Pegelkorrekturen K und Modellkorrektur. Entspricht dem Teilbeurteilungspegel LR1 (Fahrbetrieb)
A10	<i>lrE_night</i>	Tatsächliche Emission Lr,e Tag in der Nacht [dB(A)]	1	Number (0.0-120.0)	72.3	inkl. Pegelkorrekturen K und Modellkorrektur. Entspricht dem Teilbeurteilungspegel LR1 (Fahrbetrieb)
A11	<i>emodel_railway</i>	Verwendetes Emissionsmodell Bahn	1	emodel_rail_Cat Ref (Codelisten)	sonRAIL	Verwendetes Emissionsmodell Bahn: sonRAIL oder Semibel oder andere
A12	<i>lrE_remark</i>	Bemerkung zur Emissionserhebung	0..1	String [256]		Bemerkungen zu den verwendeten Beurteilungspegeln. Wie wurden die Attribute LrE_day und LrE_night festgelegt.
A13	<i>train_number_day</i>	Anzahl Züge Tag	0..1	Number (0.0-999999.9)		Kumulierte Anzahl Personen- und Güterzüge aus der (06:00-22:00 Uhr)
A14	<i>train_number_night</i>	Anzahl Züge Nacht	0..1	Number (0.0-999999.9)		Kumulierte Anzahl Personen- und Güterzüge aus der (22:00-06:00 Uhr)
A15	<i>level_correction_day</i>	Pegelkorrektur Tag [dB(A)]	1	Number (-15.0 bis -5.0)	-5.0	Pegelkorrektur gemäss Anhang 4, Ziffer 33 (LSV) bezogen auf Attribut A13 (Funktion der Anzahl Züge)
A16	<i>level_correction_night</i>	Pegelkorrektur Nacht [dB(A)]	1	Number (-15.0 bis -5.0)	-6.7	Pegelkorrektur gemäss Anhang 4, Ziffer 33 (LSV) bezogen auf Attribut A14 (Funktion der Anzahl Züge)
A17	<i>train_number_freight_d</i>	Anzahl Güterzüge Tag	0..1	Number (0.0-999999.9)	121.3	Aggregation aller Güterzüge (06:00-22:00 Uhr)
A18	<i>train_number_freight_n</i>	Anzahl Güterzüge Nacht	0..1	Number (0.0-999999.9)	23.9	Aggregation aller Güterzüge (22:00-06:00 Uhr)
A19	<i>year_evaluation</i>	Jahr der Erhebung	0..1	Number (1900-2100)	2015	

B Klasse Festgelegte Eisenbahn Emission (railwayemission_legal) – Topic emission_railway: minimales Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
B1	<i>geometry_E_legal</i>	Geometrie der Bahnachse	1	Polyline Z		3D-Linie. Die Geometrie wird übernommen vom Geodatensatz 98.1 Schienennetz
B2	<i>km_l_oid</i>	ID der zugehörigen Kilometrierungslinie im Streckennetz	1	String [16]		Objekt-ID der entsprechenden Kilometrierungslinie aus dem Datensatz 98.1

B Klasse Festgelegte Eisenbahn Emission (railwayemission_legal) – Topic emission_railway: minimales Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
B3	<i>km_number</i>	Nummer der Kilometrierungslinie	1	Number (0-9999)	500	Eindeutige Nummer der Kilometrierungslinie innerhalb des Namensraumes des Datenherrn (Attribut A4). Dies entspricht der Kilometrierungslinie im Datensatz ID98.1
B4	<i>data_owner</i>	Datenherr	1	String [30]	SBB	
B5	<i>km_from</i>	Km_von [km]	1	Number (-999.999-999.999)	2.506	Kilometrierung: Anfang
B6	<i>km_to</i>	Km_bis [km]	1	Number (-999.999-999.999)	2.742	Kilometrierung: Ende
B7	<i>lrE_max_day</i>	Max. Lre (Tag) aus Emissionsplafond (resp. Festgelegte Emission) [dB(A)]	1	Number (0.0-120.0)	80.5	Für die Lärmsanierung massgebender Emissionspegel
B8	<i>lrE_max_night</i>	Max. Lre (Nacht) aus Emissionsplafond [dB(A)]	1	Number (0.0-120.0)	75.5	Für die Lärmsanierung massgebender Emissionspegel
B9	<i>lrE_remark</i>	Bemerkungen	0..1	String [1000]		
B10	<i>lrE_max_year</i>	Zeithorizont der Verfügung	0..1	Number (1900-2100)	2015	Kann sich auch auf den Sanierungshorizont beziehen (Bsp. Emissionsplan 2015)
B11	<i>lrE_max_date</i>	Datum der Verfügung	0..1	Datum		
B12	<i>lrE_max_remark</i>	Bezeichnung der Verfügung	0..1	String [256]		Inhalt, Bemerkungen zu der Verfügung

C Klasse Modelloutput Berechnungsmodelle (output_Erailway) – Topic emission_railway: erweitertes Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
C1	<i>leq_part_day</i>	Emission eines Fahrzeugtyps [dB(A)]	1	Number (0.0-120.0)	40.5	Schalldruckpegel in 1.0 m Distanz.(Semibel) eines Zugtyps (nach Semibel) oder einer Baureihe _(nach sonRAIL).
C2	<i>leq_part_night</i>	Emission eines Fahrzeugtyps [dB(A)]	1	Number (0.0-120.0)	35.5	Schalldruckpegel in 1.0 m Distanz.(Semibel) eines Zugtyps (nach Semibel) oder einer Baureihe _(nach sonRAIL).

D Klassen Quelldaten Trasse (inputdata_Etrasse) – Topic emission_railway: erweitertes Datenmodell						
Abstrakte Klasse: Objekteigenschaften werden der Klasse Quelldaten Trasse sonRAIL bzw. Quelldaten Trasse SEMIBEL vererbt.						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
D1	<i>inputdata_remark</i>	Bemerkungen zu Quelldaten Trasse	0..1	String [256]		Allgemeine Bemerkungen zur Klasse
D2	<i>track_number</i>	Anzahl Hauptfahrgleise	0..1	Number (0-99)	3	
D3	<i>track_curve</i>	Kurvenradius (exkl. Klotoide) [m]	0..1	Number (0.00-999.99)	120	Das sonRAIL Emissionsmodell ist nur für Werte zwischen 300 und 1000 Metern validiert. Es wird empfohlen Werte kleiner 300 Meter auf 300 Meter zu setzen. Kurvenradien > 1000 Meter haben im sonRAIL Emissionsmodell keinen Einfluss auf die Emissionen.
D4	<i>tunnel</i>	Tunnel	0..1	tunnel_CatRef		Gibt an, ob sich das Segment in einem Tunnel oder einer Galerie befindet.

E Klasse Quelldaten Trasse sonRAIL (input_trasse_sonrail) – emission_railway: erweitertes Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
E1	<i>railsurface_correction</i>	Schienenrauheit	1	railsurface_corr_CatRef (Codelisten)	Average	
E2	<i>track_superstructure</i>	Oberbautyp	1	track_superstr_sonrail_CatRef (Codelisten)		
E4	<i>track_bridge</i>	Brückentyp	0..1	track_bridge_sonrail_CatRef (Codelisten)		

F Klasse Quelldaten Trasse SEMIBEL (input_trasse_semibel) – emission_railway: erweitertes Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
F1	<i>railsurface_correction</i>	Zuschlag Schienenrauheit [dB(A)]	1	Number (0.0-9.9)	2	Örtliche Zuschläge z.B. für raue Schienen
F2	<i>track_profile</i>	Schienenprofil	1	String [256]	4	
F3	<i>track_switch</i>	Weiche	1	boolean		

F Klasse Quelldaten Trasse SEMIBEL (<i>input_trassee_semibel</i>) – emission_railway: erweitertes Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
F4	<i>track_superstructure</i>	Zuschlag Oberbau [dB(A)]	1	Number (-10.0-10.0)	3	Örtliche Zuschläge, z.B. für Weichenzonen
F5	<i>track_bridge</i>	Zuschlag Brückenabschnitt [dB(A)]	0..1	Number (0.0-20.0)	15	z.B. alte Stahlbrücke ohne Schotterbett

G Klassen Quelldaten Zug (<i>inputdata_Etrain</i>) – Topic emission_railway: erweitertes Datenmodell						
Abstrakte Klasse: Objekteigenschaften werden der Klasse Quelldaten Zug sonRAIL oder Quelldaten Zug SEMIBEL vererbt.						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
G1	<i>inputdata_remark</i>	Bemerkungen zu Quelldaten Zug	0..1	String [256]		Allgemeine Bemerkungen zur Klasse
G2	<i>vehicule_number_day</i>	Anzahl Wagen Tag	1	Number (0.0-999999.9)	7	
G3	<i>vehicule_number_night</i>	Anzahl Wagen Nacht	1	Number (0.0-999999.9)	7	
G4	<i>vehicule_length</i>	Wagenlänge [m]	1	Number (0.00-99.99)	25	
G5	<i>brake_series</i>	Bremsreihe des Wagens	0..1	brake_series_CatRef (Codelisten)		
G6	<i>trainspeed</i>	Geschwindigkeit [km/h]	0..1	Number (0-300)	75	Funktion der Bremsreihe (Attribut G5)
G7	<i>trainspeed_eff</i>	Tatsächliche Geschwindigkeit auf dieser Strecke mit dieser Bremsreihe [km/h]	1	Number (0-300)		Empfehlung, falls keine weiteren Angaben: Für Personenzüge: 90% der Maximalgeschwindigkeit Für Güterzüge: 80% der Maximalgeschwindigkeit
G8	<i>refyear_modcal_rail</i>	Referenzjahr der Emissionsberechnung Eisenbahn	1	Number (1900-2100)	2010	Jahr der Emissionsberechnung. Garantiert die Vergleichbarkeit

H Klasse Quelldaten Zug sonRAIL (<i>input_train_sonrail</i>) – emission_railway: erweitertes Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
H1	<i>type_series_sonrail</i>	Baureihe	1	type_series_sonrail_CatRef (Codelisten)		
H2	<i>flat_spot_degree</i>	Flachstellenteil [%]	1	Number (0.0-100.0)		

I Klasse Quelldaten Zug SEMIBEL (<i>input_train_semibel</i>) –emission_railway: erweitertes Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
I1	<i>traintype_semibel</i>	Zugskategorie	1	traintype_semibel_CatRef (Codelisten)		
I2	<i>brake_type</i>	Bremsbauart	1	brake_type_CatRef (Codelisten)		Die Bremsbauart wird je für Lok und Zugswagen erfasst.
I3	<i>train_purpose</i>	Zugzweck	1	train_purpose_CatRef (Codelisten)	P	Personen-, Güterzug

J Klasse Quelldaten Terzbänder sonRAIL (<i>input_noise_sonrail</i>) –emission_railway: erweitertes Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
J1	<i>is_day</i>	Tag oder Nacht	1	boolean	true	Gibt an, ob die Werte für die Tagesperiode gelten. False bedeutet Nachtperiode.
J2	<i>height</i>	Höhe der Emissionsquelle [m]	1	Number (0.0-4.0)	4.0	Werte für Höhe sind bei 0, 0.5, 2, 3 und 4 m definiert.
J3	<i>t_100</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 100 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)	25.3	sonRAIL gibt pro Quellenhöhe die Schalldruckspegel in 20 verschiedenen Terzbändern an. Jedes Terzband hat einen Wert in dieser Klasse.
J4	<i>t_125</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 125 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J5	<i>t_160</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 160 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J6	<i>t_200</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 200 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J7	<i>t_250</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 250 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J8	<i>t_315</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 315 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J9	<i>t_400</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 400 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J10	<i>t_500</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 500 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J11	<i>t_630</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 630 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J12	<i>t_800</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 800 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J13	<i>t_1000</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 1000 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito

J Klasse Quelldaten Terzbänder sonRAIL (<i>input_noise_sonrail</i>) –emission_railway: erweitertes Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
J14	<i>t_1250</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 1250 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J15	<i>t_1600</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 1600 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J16	<i>t_2000</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 2000 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J17	<i>t_2500</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 2500 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J18	<i>t_3150</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 3150 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J19	<i>t_4000</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 4000 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J20	<i>t_5000</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 5000 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J21	<i>t_6300</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 6300 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito
J22	<i>t_8000</i>	Schalldruckpegel im Frequenzband 8000 [dB(A)]	1	Number (-100.0 bis 120.0)		dito

K Struktur Betriebspunkt (<i>operating_point</i>) – Topic emission_railway: Struktur						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
K1	<i>didok_nr</i>	Nummer des Betriebspunkt in der DIDOK-Liste	1	Number (0-9999999)	2571	
K2	<i>name</i>	Name des Betriebspunkts	0..1	String [50]	PY	
K3	<i>abbreviation</i>	Betriebspunkt Abkürzung	0..1	String[6]		

TOPIC immission_railway	
Klasse Ausbreitungsberechnung, Klasse Lärmschutzwand, Klasse Ermittlungspunkt, Klasse Ermittlungspunkt Verfüg und Klasse Betroffenenanalyse.	

L Klasse Ausbreitungsberechnung (<i>dispersion_calculation</i>) – immission_railway: minimales Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
L1	<i>dispca_l_remark</i>	Bemerkungen zur Ausbreitungsberechnung	0..1	String [256]		Allgemeine Bemerkungen zur Klasse.
L2	<i>dispersionmodel</i>	Verwendetes Ausbreitungsmodell	1	String [30]	sonRAIL	Angabe, welches Ausbreitungsmodell verwendet wurde.
L3	<i>dispersionapplication</i>	Verwendete Ausbreitungsapplikation	1	String [30]	CadnaA v4.6	Angabe, welche Applikation verwendet wurde.
L4	<i>heightmodel</i>	Verwendetes Höhenmodell	0..1	String [40]		Angabe, welches Höhenmodell verwendet wurde.
L5	<i>building_database</i>	Verwendeter Gebäudedatensatz	0..1	String [40]		Angabe, welcher Gebäude-Datensatz verwendet wurde.
L6	<i>noisebarrier_geodata</i>	Verwendung Lärmschutzwand – Datensatz	0..1	String [40]		Angabe, ob Lärmschutzwand Geodaten mit einbezogen wurden. Angabe zur Aktualität des verwendeten LSW-Datensatz (Jahr).
L7	<i>emissiondata</i>	Emissionsdaten	0..1	String [40]		Angabe, welcher Emissions-Datensatz verwendet wurde. Angabe zum Erhebungsjahr des Datensatzes (Aktualität).
L8	<i>refyear_register</i>	Referenzjahr des Lärmbelastungskataster	1	Number (1900 - 2100)	2012	Modellierter Zustand, wichtig für weitere Berechnungen in Umweltverträglichkeitsbericht.
L9	<i>NPR_name</i>	Bezeichnung des Lärmbelastungskataster	1	String [50]	Istzustand 2012	
L10	<i>l_measurement</i>	Immissionsmessung	0..1	Boolean	Nein	Information, ob Berechnungsmodell durch Immissionsmessungen im Feld überprüft wurde.

M Klasse Lärmschutzwand (noisebarrier) – immission_railway: obligatorisches Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
M1	<i>geometry_nb</i>	Geometrie der Lärmschutzwand	1	Polyline Z		Z: Absolute Höhe über Meer der Oberkante.
M2	<i>trackdistance_nb</i>	Distanz zum Gleis [m]	0..1	Number (0.00 – 99.99)	5.35	
M3	<i>length_nb</i>	Länge der LSW [m]	0..1	Number (0.00 – 9999.99)	138.00	
M4	<i>noisebarrierheight</i>	Wandhöhe [m]	0..1	Number (0.00 - 99.99)		Vor allem bei Brücken benötigt, damit die Abschirmung der Lärmschutzwand nicht bis auf das Geländemodell modelliert wird.
M5	<i>height_above_track</i>	Höhe ab Schienenoberkante [m]	0..1	Number (0.00-99.99)	2.50	
M6	<i>noisbarriertype</i>	Typ der Lärmschutzwände	0..1	noisebarriertype_CatRef (Codelisten)	Lärmschutzwand	
M7	<i>reflexionloss_left</i>	Reflexionsverlust linke Seite [dB(A)]	0..1	Number (0.0 - 99.9)		Lärmschutzwände haben nach QSI-Schnittstelle einen Reflexionsverlust links und einen Reflexionsverlust rechts.
M8	<i>reflexionloss_right</i>	Reflexionsverlust rechte Seite [dB(A)]	0..1	Number (0.0 - 99.9)		Dito.
M9	<i>surface_type</i>	Oberflächentyp	0..1	noisebarriertype_sonrail_CatRef	Mittel absorbierend	Absorptionsgrad bei sonRAIL
M10	<i>noisebarrier_remark</i>	Bemerkung zur LSW	0..1	String [256]		Allgemeine Bemerkungen zur Klasse.
M11	<i>year_legal</i>	Jahr der Verfügung	0..1	Number (1900-2100)	2015	
M12	<i>year_construction</i>	Baujahr	0..1	Number (1900-2100)	2015	
M13	<i>material</i>	Material	0..1	noisbarrier_material_CatRef	Beton	

M14	<i>has_glass</i>	Wird Glas verwendet?	0..1	boolean	true	Bei geteilten Lärmschutzwänden kann hiermit gekennzeichnet, ob die LSW teilweise aus Glas besteht.
M15	<i>absorbtion_two_sided</i>	Einseitige oder beidseitige Absorbtion	0..1	boolean	false	Ist true, falls beidseitig absorbierend.

N Klasse Ermittlungspunkt (<i>pointofdetermination</i>) – Topic <i>immission_railway</i>: minimales Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
N1	<i>determination_remark</i>	Bemerkungen zum Ermittlungspunkt	0..1	String [256]		Allgemeine Bemerkungen zur Klasse.
N2	<i>Lr_day</i>	Immissionspegel Lr Tag [dB(A)]	0..1	Number (0.0 - 120.0)	54	Punkt, inkl. Immissionskorrektur aus dem Berechnungsmodell. Entweder Tag (N2) oder Nacht (N3) sollte zwingend erfasst werden.
N3	<i>Lr_night</i>	Immissionspegel Lr Nacht [dB(A)]	0..1	Number (0.0 - 120.0)	45	Punkt, inkl. Immissionskorrektur aus dem Berechnungsmodell. Entweder Tag (N2) oder Nacht (N3) sollte zwingend erfasst werden.
N4	<i>geometry_pod</i>	Geometrie (Punkt)	1	<i>GeometryCHLV95_V1.Coord3</i>		Z-Wert bestimmt die absolute Höhe des Punktes über Meer.
N5	<i>operation_status</i>	Beurteilung Betriebsraum (gemäss Art. 2 und 42 LSV)	0..1	<i>operation_status_CatRef</i> (Codelisten)	Betrieb	Beurteilung des Ermittlungspunkts, ob es sich beim Objekt um einen Betriebsraum handelt oder nicht.
N6	<i>EGID</i>	Eidgenössischer Gebäudeidentifikator	0..1	Number (0 – 9999999999)	185493	Gebäude ID aus eidgenössischem Gebäude- und Wohnungsregister GWR. Wenn kein EGID vorhanden, muss eine Adresse erhoben werden.
N7	<i>EDID</i>	Eidgenössischer Gebäudeeingangsidefikator	0..1	Number (0 – 9999999999)		Adressen ID aus eidgenössischem Gebäude- und Wohnungsregister GWR.
N8	<i>pointofdetermination_t</i>	Typ des Ermittlungspunktes	1	<i>pointofdetermination_CatRef</i> (Codelisten)	Freifeld	Wertebereich: Fassadenpunkt (am Gebäude), Freifeld oder an der Baulinie.
N9	<i>address_pod</i>	Adresse des Ermittlungspunkts am Gebäude	0..1	String [256]		Nur wenn kein EGID oder EDID vorhanden ist und sich der Ermittlungspunkt an einem Gebäude befindet.

N10	<i>exposure_limit_value_d</i>	Belastungsgrenzwert Beurteilung des Lr Tag (N2)	1	<i>exposure_limit_value_CatRef</i> (Codelisten)	>IGW, ≤AW	Im Darstellungsmodell gewünschte Beurteilung nach den Belastungsgrenzwerten.
N11	<i>exposure_limit_value_n</i>	Belastungsgrenzwert Beurteilung des Lr Nacht (N3)	1	<i>exposure_limit_value_CatRef</i> (Codelisten)		dito
N12	<i>exposure_limit_date</i>	Datum der Publikation der im Belastungsgrenzwert berücksichtigten Lärmempfindlichkeitsstufe	0..1	Date FORMAT INTERLIS.XMLDate "1900-1-1" .. "2100-12-31"		Datum der Publikation der in dem Feld <i>exposure_limit_value</i> berücksichtigten Empfindlichkeitsstufe, aus Feld <i>publiziertAb</i> in Klasse <i>Laermempfindlichkeit_Zonnenflaeche</i> des MGDM Lärmempfindlichkeitsstufen.
N13	<i>k2</i>	Störkorrekturwerte [dB(A)]	0..1	Number (0-8)	2	Gemäss LSV Anhang 4, Kap. 33
N14	<i>receptor</i>	Bezeichnung Ermittlungspunkt	0..1	String [50]	261.293B	
N15	<i>es</i>	Empfindlichkeitsstufe ES	0..1	<i>es_CatRef</i> (Codelisten)	ll	Verwendete ES für die Ermittlung von N10, N11
N16	<i>floor</i>	Stockwerk des Ermittlungspunkts	0..1	String [10]	2	

O Klasse Ermittlungspunkt Verfügt (<i>pointofdetermination_legal</i>) – Topic <i>immission_railway</i> : minimales Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
O1	<i>determination_l_remark</i>	Bemerkungen zum Ermittlungspunkt	0..1	String [256]		Allgemeine Bemerkungen zur Klasse.
O2	<i>geometry_pod</i>	Geometrie (Punkt)	1	<i>GeometryCHLV95_V1.Coord3</i>		Z-Wert bestimmt die absolute Höhe des Punktes über Meer.
O3	<i>operation_status</i>	Beurteilung Betriebsraum (gemäss Art. 2 und 42 LSV)	0..1	<i>operation_status_CatRef</i> (Codelisten)	Betrieb	Beurteilung des Ermittlungspunkts, ob es sich dabei beim Objekt um einen Betriebsraum handelt oder nicht.

O4	<i>EGID</i>	Eidgenössischer Gebäudeidentifikator	0..1	Number (0 – 9999999999)	185493	Gebäude ID aus eidgenössischem Gebäude- und Wohnungsregister GWR. Wenn kein EGID vorhanden, muss eine Adresse erhoben werden.
O5	<i>EDID</i>	Eidgenössischer Gebäudeeingangsidefikator	0..1	Number (0 – 9999999999)		Adressen ID aus eidgenössischem Gebäude- und Wohnungsregister GWR.
O6	<i>pointofdetermination_t</i>	Typ des Ermittlungspunktes	1	<i>pointofdetermination_CatRef</i> (Codelisten)	Freifeld	Wertebereich: Fassadenpunkt (am Gebäude), Freifeld oder an der Baulinie.
O7	<i>address_pod</i>	Adresse des Ermittlungspunkts am Gebäude	0..1	String [256]		Nur wenn kein EGID oder EDID vorhanden ist und sich der Ermittlungspunkt an einem Gebäude befindet.
O8	<i>lr_max_year</i>	Verfügungsjahr der max. zulässigen Immissionspegel	0..1	Number (1900-2100)	2010	In welchem Jahr wurden die maximal zulässigen Immissionspegel verfügt?
O9	<i>lr_max_day</i>	Max. zulässiger Immissionspegel (Tag) [dB(A)]	0..1	Number (0.0-120.0)	66	Entweder Tag (O9) oder Nacht (O10) sollte zwingend erfasst werden.
O10	<i>lr_max_night</i>	Max. zulässiger Immissionspegel (Nacht) [dB(A)]	0..1	Number (0.0-120.0)	56	Entweder Tag (O9) oder Nacht (O10) sollte zwingend erfasst werden.
O11	<i>receptor</i>	Bezeichnung Ermittlungspunkt	0..1	String [50]	261.293B	
O12	<i>es</i>	Empfindlichkeitsstufe	0..1	<i>es_CatRef</i> (Codelisten)	ll	Verwendete ES für die Ermittlung von N10, N11
O13	<i>floor</i>	Stockwerk des Ermittlungspunkt	0..1	String [10]	2	

P Klasse Betroffenenanalyse (<i>affected_analysis</i>) – Topic immission_railway: minimales Datenmodell						
	Attributname	Beschreibung	Kardinalität	Datentyp	Beispiel	Bemerkung
P1	<i>BFSNr</i>	BFS Nummer der betroffenen Gemeinde	1	Number (0-9999)		Zusammen mit dem Jahr der Betroffenenanalyse ist die Referenzfläche der Gemeinde eindeutig bestimmbar.

P2	<i>GemN</i>	Gemeindenamen	1	String [50]		
P3	<i>affected_analysis_remark</i>	Bemerkung zur Betroffenenanalyse	0..1	String [256]		
P4	<i>PV_day</i>	Anzahl Personen über dem Planungswert (Tag)	1	Number (0.0 – 99999999.9)	2345	Beinhaltet auch Personen über dem Immissionsgrenzwert und Alarmwert. Personen = Wohnbevölkerung
P5	<i>PV_night</i>	Anzahl Personen über dem Planungswert (Nacht)	1	Number (0.0 – 99999999.9)	2067	Beinhaltet auch Personen über dem Immissionsgrenzwert und Alarmwert. Personen = Wohnbevölkerung
P6	<i>ALV_day</i>	Anzahl Personen über dem Immissionsgrenzwert (Tag)	1	Number (0.0 – 99999999.9)	999	Beinhaltet auch Personen über dem Alarmwert. Personen = Wohnbevölkerung
P7	<i>ALV_night</i>	Anzahl Personen über dem Immissionsgrenzwert (Nacht)	1	Number (0.0 – 99999999.9)	765	Beinhaltet auch Personen über dem Alarmwert. Personen = Wohnbevölkerung
P8	<i>AV_day</i>	Anzahl Personen über dem Alarmwert (Tag)	1	Number (0.0 – 99999999.9)	99	Personen = Wohnbevölkerung
P9	<i>AV_night</i>	Anzahl Personen über dem Alarmwert (Nacht)	1	Number (0.0 – 99999999.9)	76	Personen = Wohnbevölkerung
P10	<i>sum_people</i>	Total Anzahl Personen	0..1	Number (0.0 – 99999999.9)	33000	Stand der Wohnbevölkerung zum Zeitpunkt des Katasters.
P11	<i>withoutsensitivylevel</i>	Angabe über Anzahl Personen ohne ES	0..1	Number (0.0 – 99999999.9)	3300	Personen (Wohnbevölkerung), die keiner ES (Empfindlichkeitsstufe) zugeordnet werden können, sollten auch ausgewiesen werden.
P12	<i>analysis_year</i>	Jahr der Betroffenenanalyse	0..1	Number (1900 – 2100)	2010	Datenstand Wohnbevölkerung.
P13	<i>gemarea</i>	Gemeindegebiet	1	Polygon		

5. Darstellung der Daten

5.1. Topic „emission_railway“

geo.admin.ch

Die Hintergrundkarten sind frei wählbar (map.geo.admin.ch). Empfohlen ist die Pixelkarte grau.

Masstab

Alle Layer werden auf allen Masstäben angezeigt.

Klasse Eisenbahn Emission
(railwayemission)

Klasse Festgelegte

Eisenbahn Emission

(railwayemission_legal)

2 Layer Eisenbahn Emission (Tag und Nacht) (A9 und A10)	Linienfarbe (R/G/B)	Liniensignatur	Beispiel
2 Layer Festgelegte Eisenbahn Emission (Tag und Nacht) (B7 und B8)			
<= 55.0	0/176/240	Linie ausgezogen, Dicke 2	
55.1 – 60.0	55/170/0	Linie ausgezogen, Dicke 2	
60.1 – 65.0	255/255/0	Linie ausgezogen, Dicke 2	
65.1 – 70.0	255/175/0	Linie ausgezogen, Dicke 2	
70.1 – 75.0	255/0/0	Linie ausgezogen, Dicke 2	
> 75.0	102/51/153	Linie ausgezogen, Dicke 2	
Tunnel	150/ 55 / 50	Linie gestrichelt, Dicke 2 Anfangs- und Endpunkt als senkrechte Linie, Dicke 1	

Tabelle 3: Darstellungsmodell Layer „Eisenbahn Emission“

Die Tunnel sind gemäss heutigem Stand noch nicht erfasst. Demzufolge können Tunnel noch nicht abgebildet werden.

Attribut	Erklärung
A3	Km-Linie Nr.
A5	Km von
A6	Km bis
A9	Tats. Emission Lr,e Tag [dB(A)]
A10	Tats. Emission Lr,e Nacht [dB(A)]
A11	Emissionsmodell

A13	Anzahl Züge Tag (Personen- und Güterzüge)
A14	Anzahl Züge Nacht (Personen- und Güterzüge)
A15	Pegelkorrektur Tag [dB(A)]
A16	Pegelkorrektur Nacht [dB(A)]
A17	Anzahl Güterzüge Tag
A18	Anzahl Güterzüge Nacht
A19	Jahr der Erhebung

Tabelle 4: Tooltip für Layer „Eisenbahn Emission“. Für den Tag Layer werden die Attribute A10 und A16 und für den Nacht Layer die Attribute A9 und A15 nicht benötigt.

Attribut	Erklärung
B3	Km-Linie Nr.
B5	Km_von [km]
B6	Km_bis [km]
B7	Max. Lre (Tag) aus Emissionsplafond (resp. Festgelegte Emission) [dB(A)]
B8	Max. Lre (Nacht) aus Emissionsplafond (resp. Festgelegte Emission) [dB(A)]
B12	Bezeichnung der Verfügung

Tabelle 5: Tooltip für Layer „Festgelegte Eisenbahn Emission“. Für den Tag Layer wird das Attribut B8 und für den Nacht Layer das Attribut B7 nicht benötigt.

Der Layer „Festgelegte Eisenbahn Emission“ wird gleich dargestellt, wie der Layer „Eisenbahn tatsächliche Emission“. Die Geometrien überdecken sich, somit kann man sie nicht unterscheiden, wenn beide Layer dargestellt werden. Per Mausklick werden die Tooltips beider Layer untereinander angezeigt.

5.2. Topic „immission_railway“

Bei der Ermittlung der Belastungsgrenzwert-Typen (Alarmwert AW, Immissionsgrenzwert IGW, Planungswert PW, keine ES) für den Immissionspegel Tag (Lr_day, Attribut N2) und Nacht (Lr_night, Attribut N3) wird die Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) aus dem Geodatenmodell Nutzungsplanung verwendet (Abb. 5). Die tatsächliche Nutzung der einzelnen Räume (Wohnraum, Betriebsraum, Schule oder nicht lärmempfindlich) nach Art. 2 und 42 LSV wird in der Regel für das Darstellungsmodell nicht berücksichtigt.

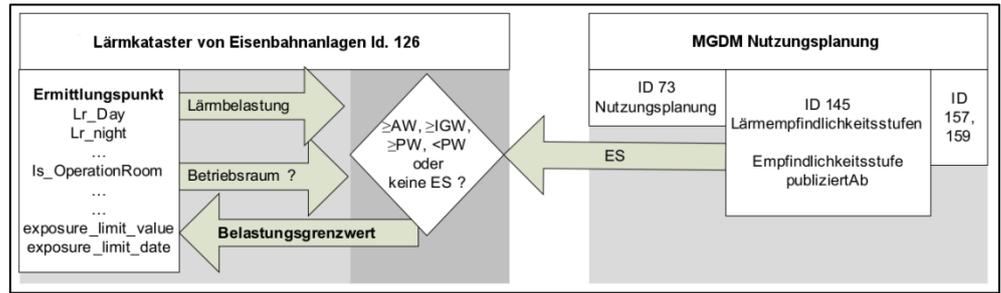


Abbildung 6: Datenflussdiagramm für die Beurteilung der Belastungsgrenzwerte für den Immissionspegel für Tag und Nacht.

Klasse Ermittlungspunkt (pointofdetermination)

2 Layer Belastungsgrenzwert Beurteilung für Tag (Attribut N10) und für Nacht (N11)	Punktfarbe (R/G/B)	Punktesignatur	Beispiel	Darstellungsreihenfolge (1 = zuunterst)
> Alarmwert	C: 255 / 0 / 0 O: 0 / 0 / 0	circle size 1.4, outline size: 0.35		6
> IGW und ≤ AW	C: 255 / 175 / 0 O: 0 / 0 / 0	circle size 1.4, outline size: 0.35		5
> PW und ≤ IGW YES	C: 255 / 255 / 0 O: 0 / 0 / 0	circle size 1.4, outline size: 0.35		4
> PW und ≤ IGW NO	C: 55/ 170 / 0 O: 0 / 0 / 0	circle size 1.4, outline size: 0.35		3
≤ PW	C: 55/ 170 / 0 O: 0 / 0 / 0	circle size 1.4, outline size: 0.35		2
Keine ES	C: 0 / 110 / 255 O: 0 / 0 / 0	circle size 1.4, outline size: 0.35		1

Tabelle 6: Darstellungsmodell Layer „Belastungsgrenzwert Beurteilung Tag“. >: grösser; ≤: kleiner gleich; AW: Alarmwert; IGW: Immissionsgrenzwert; PW: Planungswert; ES: Empfindlichkeitsstufe.

Attribut	Erklärung
N2	Immissionpegel Lr Tag [dB(A)]
N3	Immissionpegel Lr Nacht [dB(A)]
N8	Typ des Ermittlungspunktes
N5	Beurteilung Betriebsraum (gemäss Art. 2 und 42 LSV)
L8	Verfügungsjahr der max. zulässigen Immissionspegel
N10	Belastungsgrenzwert Beurteilung des Lr Tag (N2)
N11	Belastungsgrenzwert Beurteilung des Lr Nacht (N3)
N15	Empfindlichkeitsstufe
N16	Stockwerk des Ermittlungspunktes

Tabelle 7: Tooltip für Layer „Belastungsgrenzwert Beurteilung Tag“

Klasse Ermittlungspunkt
Verfügt
(pointofdetermination_legal)

1 Layer Verfügter zulässiger Immissionspegel (Attribut O2)	Punktfarbe (R/G/B)	Punktesignatur	Beispiel
Ermittlungspunkt	T: Transparent O: 0 / 0 / 0	Triangle size 1.4, Outline size: 0.35	

Tabelle 8: Darstellungsmodell Layer „Verfügter zulässiger Immissionspegel“

Attribut	Erklärung
O9	Max. zulässiger Immissionspegel (Tag) [dB(A)]
O10	Max. zulässiger Immissionspegel (Nacht) [dB(A)]
O8	Verfügungsjahr der max. zulässige Immissionspegel

Tabelle 9: Tooltip für Layer „Verfügter zulässiger Immissionspegel“

Klasse Lärmschutzwand
(noisebarrier)

Layer Lärmschutzwand (Attribut L1)	Linienfarbe (R/G/B)	Linien-signatur	Beispiel
LSW	Zwei Linien (Li1 + Li2): Li1: 237 / 178 / 245 Li2: 0 / 0 / 0	Linie ausgezogen, Li1: Size: 2.6 Li2: Size: 3.4	

Tabelle 10: Darstellungsmodell Layer „Lärmschutzwand“

Attribut	Erklärung
M4	Wandhöhe
M6	Lärmschutztyp

Tabelle 11: Tooltip für Layer „Lärmschutzwand“

Klasse Betroffenenanalyse
(affected_analysis)

1 Layer Betroffenheit pro Gemeinde (Attribut P13)	Flächenfarbe (R/G/B)	Flächensignatur	Beispiel
Gemeindeflächen	Leer, durchsichtig	Outline: schwarz	

Tabelle 12: Darstellungsmodell Layer „Betroffenheit pro Gemeinde“

Attribut	Erklärung
P2	Gemeindenamen
P6	Anzahl Personen über dem Immissionsgrenzwert (Tag)
P7	Anzahl Personen über dem Immissionsgrenzwert (Nacht)
P10	Total Anzahl Personen
-	Personen/IGW pro Gemeinde in % Anzahl Personen über IGW (Tag/Nacht) / Total Anzahl Personen.

Tabelle 13: Tooltip für Layer „Betroffenheit pro Gemeinde“

6. Datenmodell im Format INTERLIS 2.3

Bei Abweichungen zw. Modelldokumentation und Model Repository gilt die ILIVersion im Model Repository.

```
INTERLIS 2.3;

!! Version      | Who      | Modification
!!-----|-----|-----
!! 2019-07-08 | BAFU    | Korrektur Kardinalität bei Attribut "operation status" der Klasse "pointofdetermination"
!!           |         | Korrektur Kardinalität bei Attribut "Reference" in allen Strukturen der Codelisten

/** Codelisten für den Lärmbelastungskataster Eisenbahnanlagen.
 */
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV=126.1
MODEL NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3 (en)
AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/"
VERSION "2019-07-08" =
  IMPORTS CatalogueObjects V1,LocalisationCH V1;

TOPIC codelists
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues =

  CLASS emodel_rail_Catalogue
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
    Code : MANDATORY TEXT*1000;
    Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
  END emodel_rail_Catalogue;

  STRUCTURE emodel_rail_CatRef
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) emodel_rail_Catalogue;
  END emodel_rail_CatRef;

  CLASS tunnel_Catalogue
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
    Code : MANDATORY TEXT*1000;
    Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
  END tunnel_Catalogue;

  STRUCTURE tunnel_CatRef
  EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) tunnel_Catalogue;
  END tunnel_CatRef;
```

```
CLASS railsurface corr Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END railsurface_corr_Catalogue;

STRUCTURE railsurface corr CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) railsurface corr Catalogue;
END railsurface_corr_CatRef;

CLASS track superstr sonrail Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END track_superstr_sonrail_Catalogue;

STRUCTURE track superstr sonrail CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) track superstr sonrail Catalogue;
END track_superstr_sonrail_CatRef;

CLASS track bridge sonrail Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END track_bridge_sonrail_Catalogue;

STRUCTURE track bridge sonrail CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) track bridge sonrail Catalogue;
END track_bridge_sonrail_CatRef;

CLASS brake series Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END brake_series_Catalogue;

STRUCTURE brake series CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) brake series Catalogue;
END brake_series_CatRef;

CLASS type series sonrail Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
```

```
END type_series_sonrail_Catalogue;

STRUCTURE type_series_sonrail_CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) type_series_sonrail_Catalogue;
END type_series_sonrail_CatRef;

CLASS traintype_semibel_Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END traintype_semibel_Catalogue;

STRUCTURE traintype_semibel_CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) traintype_semibel_Catalogue;
END traintype_semibel_CatRef;

CLASS brake_type_Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  /** Modell, für welches diese Kategorie verwendet wird. Zum Beispiel SEMIBEL oder SEMIBEL fitted with sonRAIL
  */
  model : MANDATORY TEXT*1000;
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
  /** SEMIBEL A Parameter
  */
  a_param : MANDATORY -99.9 .. 99.9;
  /** SEMIBEL B Parameter
  */
  b_param : MANDATORY -99.9 .. 99.9;
END brake_type_Catalogue;

STRUCTURE brake_type_CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) brake_type_Catalogue;
END brake_type_CatRef;

CLASS train_purpose_Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
END train_purpose_Catalogue;

STRUCTURE train_purpose_CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) train_purpose_Catalogue;
END train_purpose_CatRef;
```

```
CLASS noisebarrier_material_Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
END noisebarrier_material_Catalogue;

STRUCTURE noisebarrier_material_CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) noisebarrier material Catalogue;
END noisebarrier material_CatRef;

CLASS noisebarriertype_Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
END noisebarriertype_Catalogue;

STRUCTURE noisebarriertype_CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) noisebarriertype Catalogue;
END noisebarriertype_CatRef;

CLASS noisebarriertype_sonrail_Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
END noisebarriertype_sonrail_Catalogue;

STRUCTURE noisebarriertype_sonrail_CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) noisebarriertype sonrail Catalogue;
END noisebarriertype_sonrail_CatRef;

CLASS operation_status_Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
END operation_status_Catalogue;

STRUCTURE operation_status_CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) operation status Catalogue;
END operation_status_CatRef;

CLASS pointofdetermination_Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
END pointofdetermination_Catalogue;
```

```
STRUCTURE pointofdetermination CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) pointofdetermination Catalogue;
END pointofdetermination_CatRef;

CLASS exposure_limit_value Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*1000;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
END exposure_limit_value_Catalogue;

STRUCTURE exposure_limit_value CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) exposure_limit_value Catalogue;
END exposure_limit_value_CatRef;

CLASS es Catalogue
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.Item =
  Code : MANDATORY TEXT*3;
  Definition : MANDATORY LocalisationCH V1.MultilingualText;
END es_Catalogue;

STRUCTURE es CatRef
EXTENDS CatalogueObjects V1.Catalogues.CatalogueReference =
  Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) es Catalogue;
END es_CatRef;

END codelists;

END NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.

/** Minimales Geodatenmodell Lärmbelastungskataster Eisenbahnanlagen
 */
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV=126.1
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
MODEL NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_LV03_V1_3 (en)
AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/"
VERSION "2019-07-08" =
  IMPORTS GeometryCHLV03 V1,Units,NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3;

DOMAIN

/** Die Definition der 3D-Geometrie muss übereinstimmen mit jener aus dem Datensatz 98.1 (Schienennetz)
 */
PolylineZ = POLYLINE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV03 V1.Coord3;
Polygon = SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV03 V1.Coord2 WITHOUT OVERLAPS > 0.001;
```

```
TOPIC emission_railway =
  DEPENDS ON NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists;

/** SonRAIL Daten enthalten Emissionsdaten in fünf verschiedenen Höhen, jeweils auf 20 Terzbänder verteilt.
 */
CLASS input_noise_sonrail =
  /** Gibt an, ob dieser Datensatz für die Tag- oder Nachtzeit gilt. True bedeutet Tag, also zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr.
  */
  is day : MANDATORY BOOLEAN;
  /** Höhe über Boden
  */
  height : MANDATORY 0.0 .. 4.0 [INTERLIS.m];
  /** Wert für die erste Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_100 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die zweite Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_125 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die dritte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_160 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die vierte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_200 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die fünfte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_250 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die sechste Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_315 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die siebte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_400 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die achte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_500 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die neunte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_630 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die zehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_800 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die elfte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_1000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die zwölfte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
  */
  t_1250 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Wert für die dreizehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
```

```
*/
t 1600 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die vierzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 2000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die fünfzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 2500 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die sechzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 3150 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die siebzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 4000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die achtzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 5000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die neunzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 6300 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die zwanzigste Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 8000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
END input noise sonrail;

CLASS inputdata Etrain =
  inputdata_remark : MTEXT*256;
  vehicule_number_day : MANDATORY 0.0 .. 999999.9;
  vehicule number night : MANDATORY 0.0 .. 999999.9;
  vehicule length : MANDATORY 0.00 .. 99.99 [INTERLIS.m];
  brake series : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.brake series CatRef;
  /** Geschwindigkeit in Abhängigkeit der Bremsreihe
  */
  trainspeed : 0 .. 300 [Units.kmh];
  /** Effektive Geschwindigkeit
  * Empfehlung, falls keine weiteren Angaben:
  * Für Personenzüge: 90% der Maximalgeschwindigkeit
  * Für Güterzüge: 80% der Maximalgeschwindigkeit
  */
  trainspeed eff : MANDATORY 0 .. 300 [Units.kmh];
  /** Referenzjahr der Emissionsberechnung Eisenbahn
  */
  refyear modcal rail : MANDATORY 1900 .. 2100;
END inputdata_Etrain;

CLASS inputdata Etrasse =
  /** Allgemeine Bemerkungen zur Klasse
  */
  inputdata_remark : MTEXT*256;
```

```
/** Anzahl Gleise
*/
track number : 0 .. 99;
/** Kurvenradius
*/
track_curve : 0.00 .. 999.99 [INTERLIS.m];
tunnel : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.tunnel_CatRef;
END inputdata Etrasse;

/** Betriebspunkt
*/
STRUCTURE operating point =
  didok nr : MANDATORY 0 .. 9999999;
  name : TEXT*50;
  /** Betriebspunkt Abkürzung
  */
  abbreviation : TEXT*6;
END operating point;

/** Schalleistungspegel auf 1.0 m Höhe in 1.2 m Distanz.
*/
CLASS output_Erailway =
  /** Emission eines Fahrzeugtyps (Tag) [dB(A)]
  */
  leq part day : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Emission eines Fahrzeugtyps (Nacht) [dB(A)]
  */
  leq part night : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
END output_Erailway;

CLASS input_train semibel
EXTENDS inputdata Etrain =
  /** Zugskategorie
  */
  traintype semibel : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.traintype semibel CatRef;
  /** Bremsbauart
  */
  brake_type : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.brake_type_CatRef;
  /** Zugzweck
  */
  train purpose : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.train purpose CatRef;
END input_train semibel;

CLASS input_train_sonrail
EXTENDS inputdata Etrain =
  /** Fahrzeugtyp
  */
```

```
type_series_sonrail : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.type_series_sonrail CatRef;
/** Flachsstellenteil in %
*/
flat_spot_degree : MANDATORY 0.0 .. 100.0 [Units.Percent];
END input_train_sonrail;

CLASS input trassee semibel
EXTENDS inputdata Etrassee =
/** Schienenrauheit
*/
railsurface_correction : MANDATORY 0.0 .. 9.9 [Units.dB];
/** Schienenprofil
*/
track_profile : MANDATORY TEXT*256;
/** Weiche
*/
track_switch : MANDATORY BOOLEAN;
track_superstructure : MANDATORY -10.0 .. 10.0 [Units.dB];
track_bridge : 0.0 .. 20.0 [Units.dB];
END input_trassee semibel;

CLASS input_trassee_sonrail
EXTENDS inputdata Etrassee =
railsurface_correction : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.railsurface_corr CatRef;
track_superstructure : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.track_superstr_sonrail CatRef;
track_bridge : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.track_bridge_sonrail CatRef;
END input_trassee_sonrail;

CLASS railwayemission =
/** 3D-Linie. Die Geometrie wird übernommen vom Geobasisdatensatz 98.1 Schienennetz (Klasse Netzsegment).
* Ein Emissionssegment darf nicht über die Grenzen eines Netzsegments hinausgehen. Es muss immer einem ganzen Netzsegment oder
einem Teil eines Netzsegments entsprechen.
*/
geometry E : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure LV03 V1 3.PolylineZ;
/** Objekt-Identifikator der entsprechenden Kilometrierungslinie im Geobasisdatensatz Schienennetz (98.1)
*/
kml_oid : MANDATORY TEXT*16;
/** Eindeutige Nummer der Kilometrierungslinie innerhalb des Namensraumes des Datenherrn (Attribut "data owner")
*/
kml_number : MANDATORY 0 .. 9999;
/** Datenherr
*/
data_owner : MANDATORY TEXT*30;
/** Kilometrierung: Anfang
*/
km_from : MANDATORY -999.999 .. 999.999 [Units.km];
```

```
/** Kilometrierung: Ende
*/
km to : MANDATORY -999.999 .. 999.999 [Units.km];
/** Anfangsbetriebspunkt des Emissionsabschnitts
*/
op_from : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_LV03_V1_3.emission_railway.operating_point;
/** Endbetriebspunkt des Emissionsabschnitts
*/
op to : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure LV03 V1 3.emission railway.operating point;
/** inkl. Pegelkorrekturen K und Modellkorrektur. Entspricht dem Teilbeurteilungspegel LR1 (Fahrbetrieb)
*/
lrE day : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** inkl. Pegelkorrekturen K und Modellkorrektur. Entspricht dem Teilbeurteilungspegel LR1 (Fahrbetrieb)
*/
lrE night : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Verwendetes Emissionsmodell Bahn: sonRAIL oder Semibel
*/
emodel railway : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.emodel rail CatRef;
/** Bemerkungen zu den verwendeten Beurteilungspegeln. Wie wurden die Attribute LrEday und LrEnight festgelegt.
*/
lrE remark : MTEXT*256;
/** Kumulierte Anzahl Personen- und Güterzüge
*/
train number day : 0.0 .. 999999.9;
/** Kumulierte Anzahl Personen- und Güterzüge
*/
train_number_night : 0.0 .. 999999.9;
/** Pegelkorrektur gemäss Anhang 4, Art. 33 (LSV) bezogen auf Attribut A15
*/
level correction day : MANDATORY -15.0 .. -5.0 [Units.dB];
/** Pegelkorrektur gemäss Anhang 4, Art. 33 (LSV) bezogen auf Attribut A16
*/
level_correction_night : MANDATORY -15.0 .. -5.0 [Units.dB];
/** Aggregation aller Güterzüge (06:00-22:00 Uhr)
*/
train number freight d : 0.0 .. 999999.9;
/** Aggregation aller Güterzüge (22:00-06:00 Uhr)
*/
train_number_freight_n : 0.0 .. 999999.9;
/** Jahr der Erhebung
*/
year evaluation : 1900 .. 2100;
END railwayemission;

/** Gemäss Emissionsplan zulässige Emissionspegel
*/
CLASS railwayemission legal =
/** 3D-Linie. Die Geometrie wird übernommen vom Geobasisdatensatz 98.1 Schienennetz
*/
```

```
geometry_E_legal : MANDATORY PolylineZ;
/** Objekt-ID der entsprechenden Kilometrierungslinie aus dem Datensatz 98.1
*/
kml_oid : MANDATORY TEXT*16;
/** Eindeutige Nummer der Kilometrierungslinie innerhalb des Namensraumes des Datenherrn (Attribut A4). Dies entspricht der
Kilometrierungslinie im Datensatz 98.1
*/
kml_number : MANDATORY 0 .. 9999;
data_owner : MANDATORY TEXT*30;
/** Kilometrierung: Anfang
*/
km_from : MANDATORY -999.999 .. 999.999 [Units.km];
/** Kilometrierung: Ende
*/
km_to : MANDATORY -999.999 .. 999.999 [Units.km];
/** Für die Lärmsanierung massgebender Emissionspegel
*/
lrE_max_day : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Für die Lärmsanierung massgebender Emissionspegel
*/
lrE_max_night : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
lrE_remark : MTEXT*256;
lrE_max_year : 1900 .. 2100;
/** Datum der Verfügung. Für Angaben, wo das Datum nicht genau bekannt ist, einfach 1.1. und Jahr verwenden.
*/
lrE_max_date : FORMAT INTERLIS.XMLDate "1900-01-01" .. "2100-01-01";
lrE_max_remark : MTEXT*256;
END railwayemission_legal;

ASSOCIATION railwayemission2input_noise_sonrail =
  segment -- {1} railwayemission;
  input noise_sonrail -- {0..10} input noise_sonrail;
END railwayemission2input_noise_sonrail;

ASSOCIATION output_Erailway2input_train_sonrail =
  output sonrail -<> {1} output Erailway;
  input sonrail -- {0..1} input train_sonrail;
END output_Erailway2input_train_sonrail;

ASSOCIATION output_Erailway2input_trassee_sonrail =
  output sonrail -<> {1} output Erailway;
  input trassee_sonrail -- {0..1} input trassee_sonrail;
END output_Erailway2input_trassee_sonrail;

ASSOCIATION output_Erailway_semibel2input_train_semibel =
  output -<> {1} output Erailway;
  input train_semibel -- {0..1} input train_semibel;
END output_Erailway_semibel2input_train_semibel;
```

```
ASSOCIATION output_Erailway_semibel2input_trassee_semibel =
  output -<> {1} output Erailway;
  input trassee semibel -- {0..1} input trassee semibel;
END output Erailway semibel2input trassee semibel;

ASSOCIATION railwayemission2output_Erailway =
  segment -<> {1} railwayemission;
  calc result -- {0..*} output Erailway;
END railwayemission2output Erailway;

ASSOCIATION railwayemission2railwayemission_legal =
  railwayemission -- {0..*} railwayemission;
  railwayemission legal -- {0..*} railwayemission legal;
END railwayemission2railwayemission legal;

END emission_railway;

TOPIC immission_railway =
  DEPENDS ON NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists;

CLASS dispersion_calculation =
  dispcal_remark : MTEXT*256;
  dispersionmodel : MANDATORY TEXT*30;
  dispersionapplication : MANDATORY TEXT*30;
  heightmodel : TEXT*40;
  building_database : TEXT*40;
  noisebarrier_geodata : TEXT*40;
  emissiondata : TEXT*40;
  refyear_register : MANDATORY 1900 .. 2100;
  NPR_name : MANDATORY TEXT*50;
  I_measurement : BOOLEAN;
END dispersion_calculation;

/** Verfügte maximal zulässige Immissionspegel
 */
CLASS pointofdetermination_legal =
  /** Allgemeine Bemerkungen zur Klasse. Zum Beispiel, auf welches Gebäude-Geschoss sich der Ermittlungspunkt bezieht.
  */
  determination_l_remark : MTEXT*256;
  geometry_pod : MANDATORY GeometryCHLV03 V1.Coord3;
  /** Beurteilung des Ermittlungspunkts, ob es sich dabei beim Objekt um einen Betriebsraum handelt oder nicht.
  */
  operation_status : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.operation_status CatRef;
  /** Adressen ID aus eidgenössischem Gebäude- und Wohnregister GWR.
  */
  EGID : 0 .. 9999999999;
  /** Adressen ID aus eidgenössischem Gebäude- und Wohnregister GWR.
  */
  EDID : 0 .. 9999999999;
```

```
/** Wertebereich: Fassadenpunkt (am Gebäude), Freifeld oder an der Baulinie.
*/
pointofdetermination t : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.pointofdetermination CatRef;
/** Nur wenn kein EGID oder EDID vorhanden ist und sich der Ermittlungspunkt an einem Gebäude befindet.
*/
address_pod : MTEXT*256;
/** In welchem Jahr wurden die maximal zulässigen Immissionspegel verfügt?
*/
lr max year : 1900 .. 2100;
/** Max. zulässiger Immissionspegel (Tag)
*/
lr max day : 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Max. zulässiger Immissionspegel (Nacht)
*/
lr_max_night : 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
receptor : TEXT*50;
es : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.es CatRef;
floor : TEXT*10;
MANDATORY CONSTRAINT
    DEFINED (lr max day) OR DEFINED (lr_max_night);
END pointofdetermination_legal;

CLASS noisebarrier =
    geometry nb : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure LV03 V1 3.PolylineZ;
    /** Abstand vom Gleis
    */
    trackdistance_nb : 0.00 .. 99.99 [INTERLIS.m];
    /** Länge der Lärmschutzwand
    */
    length nb : 0.00 .. 9999.99 [INTERLIS.m];
    noisebarrierheight : 0.00 .. 99.99;
    /** Wandhöhe ab Schienenoberkante
    */
    height above track : 0.00 .. 99.99 [INTERLIS.m];
    noisebarriertype : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.noisebarriertype CatRef;
    reflexionloss left : 0.0 .. 99.9;
    reflexionloss_right : 0.0 .. 99.9;
    surface_type : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.noisebarriertype_sonrail_CatRef;
    noisebarrier remark : MTEXT*256;
    /** Jahr der Verfügung
    */
    year legal : 1900 .. 2100;
    /** Baujahr
    */
    year construction : 1900 .. 2100;
    material : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.noisebarrier material CatRef;
    /** True, falls Teile der Wand aus Glas sind.
    */
```

```
has_glass : BOOLEAN;
/** True, falls beidseitig absorbierend.
 */
absorbtion two sided : BOOLEAN;
END noisebarrier;

CLASS affected_analysis =
  BFSNr : MANDATORY 0 .. 9999;
  GemN : MANDATORY TEXT*50;
  affected_analysis remark : MTEXT*256;
  PV_day : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
  PV_night : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
  ALV_day : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
  ALV_night : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
  AV_day : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
  AV_night : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
  sum_people : 0.0 .. 99999999.9;
  withoutsensitivtylevel : 0.0 .. 99999999.9;
  analysis_year : 1900 .. 2100;
  gemarea : MANDATORY Polygon;
END affected_analysis;

CLASS pointofdetermination =
  determination remark : MTEXT*256;
  /** Punkt, inkl. Immissionskorrektur aus dem Berechnungsmodell. Entweder Tag (N2) oder Nacht (N3) sollte zwingend erfasst
  werden.
  */
  Lr_day : 0.0 .. 120.0;
  /** Punkt, inkl. Immissionskorrektur aus dem Berechnungsmodell. Entweder Tag (N2) oder Nacht (N3) sollte zwingend erfasst
  werden.
  */
  Lr_night : 0.0 .. 120.0;
  geometry_pod : MANDATORY GeometryCHLV03_V1.Coord3;
  operation_status : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.operation_status_CatRef;
  EGID : 0 .. 9999999999;
  EDID : 0 .. 9999999999;
  pointofdetermination t : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.pointofdetermination_CatRef;
  address_pod : MTEXT*256;
  exposure limit value d : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.exposure limit value CatRef;
  exposure limit value n : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.exposure limit value CatRef;
  exposure_limit_date : FORMAT INTERLIS.XMLDate "1900-01-01" .. "2100-12-31";
  /** Störkorrekturwert gemäss LSV Anhang 4, Kap. s3
  */
  k2 : 0 .. 8 [Units.dB];
  receptor : TEXT*50;
  es : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.es_CatRef;
```

```
    floor : TEXT*10;
  END pointofdetermination;

  ASSOCIATION dispersion calculation2pointofdetermination =
    dispersion_calculation -- {1} dispersion_calculation;
    pointofdetermination -- {1..*} pointofdetermination;
  END dispersion_calculation2pointofdetermination;

  ASSOCIATION pointofdetermination2pointofdetermination legal =
    pointofdetermination -- {0..*} pointofdetermination;
    pointofdetermination_legal -- {0..1} pointofdetermination_legal;
  END pointofdetermination2pointofdetermination legal;

  END immission railway;

END NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_LV03_V1_3.

/** Minimales Geodatenmodell Lärmbelastungskataster Eisenbahnanlagen
 */
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV=126.1
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
MODEL NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure LV95 V1 3 (en)
AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/"
VERSION "2019-07-08" =
  IMPORTS GeometryCHLV95 V1,Units,NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3;

DOMAIN

  /** Die Definition der 3D-Geometrie muss übereinstimmen mit jener aus dem Datensatz 98.1 (Schienennetz)
  */
  PolylineZ = POLYLINE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95 V1.Coord3;
  Polygon = SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95_V1.Coord2 WITHOUT OVERLAPS > 0.001;

  TOPIC emission railway =
    DEPENDS ON NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists;

  /** SonRAIL Daten enthalten Emissionsdaten in fünf verschiedenen Höhen, jeweils auf 20 Terzbänder verteilt.
  */
  CLASS input noise sonrail =
    /** Gibt an, ob dieser Datensatz für die Tag- oder Nachtzeit gilt. True bedeutet Tag, also zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr.
    */
    is day : MANDATORY BOOLEAN;
    /** Höhe über Boden
    */
    height : MANDATORY 0.0 .. 4.0 [INTERLIS.m];
    /** Wert für die erste Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
    */
    t_100 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
```

```
/** Wert für die zweite Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_125 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die dritte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_160 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die vierte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_200 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die fünfte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_250 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die sechste Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_315 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die siebte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_400 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die achte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_500 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die neunte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_630 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die zehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_800 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die elfte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_1000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die zwölfte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_1250 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die dreizehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_1600 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die vierzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_2000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die fünfzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_2500 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die sechzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_3150 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die siebzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t_4000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die achtzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
```

```
*/
t 5000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die neunzehnte Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 6300 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Wert für die zwanzigste Terzfrequenz. Falls kein Wert berechnet wurde, ist 0 einzugeben.
*/
t 8000 : MANDATORY -100.0 .. 120.0 [Units.dB];
END input noise sonrail;

CLASS inputdata Etrain =
inputdata remark : MTEXT*256;
vehicule number day : MANDATORY 0.0 .. 999999.9;
vehicule number night : MANDATORY 0.0 .. 999999.9;
vehicule length : MANDATORY 0.00 .. 99.99 [INTERLIS.m];
brake_series : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.brake_series_CatRef;
/** Geschwindigkeit in Abhängigkeit der Bremsreihe
*/
trainspeed : 0 .. 300 [Units.kmh];
/** Effektive Geschwindigkeit
* Empfehlung, falls keine weiteren Angaben:
* Für Personenzüge: 90% der Maximalgeschwindigkeit
* Für Güterzüge: 80% der Maximalgeschwindigkeit
*/
trainspeed eff : MANDATORY 0 .. 300 [Units.kmh];
/** Referenzjahr der Emissionsberechnung Eisenbahn
*/
refyear_modcal_rail : MANDATORY 1900 .. 2100;
END inputdata Etrain;

CLASS inputdata Etrasse =
/** Allgemeine Bemerkungen zur Klasse
*/
inputdata_remark : MTEXT*256;
/** Anzahl Gleise
*/
track number : 0 .. 99;
/** Kurvenradius
*/
track curve : 0.00 .. 999.99 [INTERLIS.m];
tunnel : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.tunnel_CatRef;
END inputdata Etrasse;

/** Betriebspunkt
*/
STRUCTURE operating point =
didok nr : MANDATORY 0 .. 9999999;
name : TEXT*50;
/** Betriebspunkt Abkürzung
```

```
    */
    abbreviation : TEXT*6;
END operating point;

/** Schalleistungspegel auf 1.0 m Höhe in 1.2 m Distanz.
*/
CLASS output_Erailway =
  /** Emission eines Fahrzeugtyps (Tag) [dB(A)]
  */
  leq part day : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Emission eines Fahrzeugtyps (Nacht) [dB(A)]
  */
  leq part night : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
END output_Erailway;

CLASS input_train_semibel
EXTENDS inputdata Etrain =
  /** Zugskategorie
  */
  traintype semibel : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.traintype semibel CatRef;
  /** Bremsbauart
  */
  brake type : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.brake type CatRef;
  /** Zugzweck
  */
  train_purpose : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.train_purpose_CatRef;
END input_train_semibel;

CLASS input_train_sonrail
EXTENDS inputdata Etrain =
  /** Fahrzeugtyp
  */
  type_series_sonrail : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.type series sonrail CatRef;
  /** Flachsstellenteil in %
  */
  flat_spot_degree : MANDATORY 0.0 .. 100.0 [Units.Percent];
END input_train_sonrail;

CLASS input_trasse semibel
EXTENDS inputdata Etrasse =
  /** Schienenrauheit
  */
  railsurface_correction : MANDATORY 0.0 .. 9.9 [Units.dB];
  /** Schienenprofil
  */
  track profile : MANDATORY TEXT*256;
  /** Weiche
```

```
*/
track switch : MANDATORY BOOLEAN;
/** Zuschlag für Oberbautyp
*/
track superstructure : MANDATORY -10.0 .. 10.0 [Units.dB];
track bridge : 0.0 .. 20.0 [Units.dB];
END input_trassee_semibel;

CLASS input trassee sonrail
EXTENDS inputdata Etrassee =
  railsurface_correction : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.railsurface corr CatRef;
  track superstructure : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.track superstr sonrail CatRef;
  track bridge : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.track bridge sonrail CatRef;
END input_trassee_sonrail;

CLASS railwayemission =
  /** 3D-Linie. Die Geometrie wird übernommen vom Geobasisdatensatz 98.1 Schienennetz (Klasse Netzsegment).
   * Ein Emissionssegment darf nicht über die Grenzen eines Netzsegments hinausgehen. Es muss immer einem ganzen Netzsegment oder
   einem Teil eines Netzsegments entsprechen.
  */
  geometry E : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure LV95 V1 3.PolylineZ;
  /** Objekt-Identifikator der entsprechenden Kilometrierungslinie im Geobasisdatensatz Schienennetz (98.1)
  */
  kml oid : MANDATORY TEXT*16;
  /** Eindeutige Nummer der Kilometrierungslinie innerhalb des Namensraumes des Datenherrn (Attribut "data_owner")
  */
  kml number : MANDATORY 0 .. 9999;
  /** Datenherr
  */
  data owner : MANDATORY TEXT*30;
  /** Kilometrierung: Anfang
  */
  km from : MANDATORY -999.999 .. 999.999 [Units.km];
  /** Kilometrierung: Ende
  */
  km to : MANDATORY -999.999 .. 999.999 [Units.km];
  /** Anfangsbetriebspunkt des Emissionsabschnitts
  */
  op from : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure LV95 V1 3.emission railway.operating_point;
  /** Endbetriebspunkt des Emissionsabschnitts
  */
  op_to : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure LV95 V1 3.emission_railway.operating_point;
  /** inkl. Pegelkorrekturen K und Modellkorrektur. Entspricht dem Teilbeurteilungspegel LR1 (Fahrbetrieb)
  */
  lrE day : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** inkl. Pegelkorrekturen K und Modellkorrektur. Entspricht dem Teilbeurteilungspegel LR1 (Fahrbetrieb)
  */
  */
```

```
lrE_night : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Verwendetes Emissionsmodell Bahn: sonRAIL oder Semibel
*/
emodel railway : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.emodel rail CatRef;
/** Bemerkungen zu den verwendeten Beurteilungspegeln. Wie wurden die Attribute LrEday und LrEnight festgelegt.
*/
lrE_remark : MTEXT*256;
/** Kumulierte Anzahl Personen- und Güterzüge
*/
train number day : 0.0 .. 999999.9;
/** Kumulierte Anzahl Personen- und Güterzüge
*/
train number night : 0.0 .. 999999.9;
/** Pegelkorrektur gemäss Anhang 4, Art. 33 (LSV) bezogen auf Attribut A15
*/
level_correction_day : MANDATORY -15.0 .. -5.0 [Units.dB];
/** Pegelkorrektur gemäss Anhang 4, Art. 33 (LSV) bezogen auf Attribut A16
*/
level_correction_night : MANDATORY -15.0 .. -5.0 [Units.dB];
/** Aggregation aller Güterzüge (06:00-22:00 Uhr)
*/
train_number_freight_d : 0.0 .. 999999.9;
/** Aggregation aller Güterzüge (22:00-06:00 Uhr)
*/
train number freight n : 0.0 .. 999999.9;
/** Jahr der Erhebung
*/
year_evaluation : 1900 .. 2100;
END railwayemission;

/** Gemäss Emissionsplan zulässige Emissionspegel
*/
CLASS railwayemission_legal =
/** 3D-Linie. Die Geometrie wird übernommen vom Geobasisdatensatz 98.1 Schienennetz
*/
geometry E legal : MANDATORY PolylineZ;
/** Objekt-ID der entsprechenden Kilometrierungslinie aus dem Datensatz 98.1
*/
kml_oid : MANDATORY TEXT*16;
/** Eindeutige Nummer der Kilometrierungslinie innerhalb des Namensraumes des Datenherrn (Attribut A4). Dies entspricht der
Kilometrierungslinie im Datensatz 98.1
*/
kml number : MANDATORY 0 .. 9999;
data_owner : MANDATORY TEXT*30;
/** Kilometrierung: Anfang
*/
km from : MANDATORY -999.999 .. 999.999 [Units.km];
/** Kilometrierung: Ende
*/
```

```
km_to : MANDATORY -999.999 .. 999.999 [Units.km];
/** Für die Lärmsanierung massgebender Emissionspegel
 */
lrE_max_day : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
/** Für die Lärmsanierung massgebender Emissionspegel
 */
lrE_max_night : MANDATORY 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
lrE_remark : MTEXT*256;
lrE_max_year : 1900 .. 2100;
/** Datum der Verfügung. Für Angaben, wo das Datum nicht genau bekannt ist, einfach 1.1. und Jahr verwenden.
 */
lrE_max_date : FORMAT INTERLIS.XMLDate "1900-01-01" .. "2100-01-01";
lrE_max_remark : MTEXT*256;
END railwayemission_legal;

ASSOCIATION railwayemission2input_noise_sonrail =
  segment -- {1} railwayemission;
  input_noise_sonrail -- {0..10} input_noise_sonrail;
END railwayemission2input_noise_sonrail;

ASSOCIATION output_Erailway2input_train_sonrail =
  output_sonrail -<> {1} output_Erailway;
  input_sonrail -- {0..1} input_train_sonrail;
END output_Erailway2input_train_sonrail;

ASSOCIATION output_Erailway2input_trassee_sonrail =
  output_sonrail -<> {1} output_Erailway;
  input_trassee_sonrail -- {0..1} input_trassee_sonrail;
END output_Erailway2input_trassee_sonrail;

ASSOCIATION output_Erailway_semibel2input_train_semibel =
  output -<> {1} output_Erailway;
  input_train_semibel -- {0..1} input_train_semibel;
END output_Erailway_semibel2input_train_semibel;

ASSOCIATION output_Erailway_semibel2input_trassee_semibel =
  output -<> {1} output_Erailway;
  input_trassee_semibel -- {0..1} input_trassee_semibel;
END output_Erailway_semibel2input_trassee_semibel;

ASSOCIATION railwayemission2output_Erailway =
  segment -<> {1} railwayemission;
  calc_result -- {0..*} output_Erailway;
END railwayemission2output_Erailway;

ASSOCIATION railwayemission2railwayemission_legal =
  railwayemission -- {0..*} railwayemission;
  railwayemission_legal -- {0..*} railwayemission_legal;
END railwayemission2railwayemission_legal;
```

```
END emission railway;

TOPIC immission railway =
  DEPENDS ON NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists;

CLASS dispersion_calculation =
  dispcal remark : MTEXT*256;
  dispersionmodel : MANDATORY TEXT*30;
  dispersionapplication : MANDATORY TEXT*30;
  heightmodel : TEXT*40;
  building database : TEXT*40;
  noisebarrier geodata : TEXT*40;
  emissiondata : TEXT*40;
  refyear register : MANDATORY 1900 .. 2100;
  NPR_name : MANDATORY TEXT*50;
  I measurement : BOOLEAN;
END dispersion_calculation;

/** Verfügte maximal zulässige Immissionspegel
 */
CLASS pointofdetermination_legal =
  /** Allgemeine Bemerkungen zur Klasse. Zum Beispiel, auf welches Gebäude-Geschoss sich der Ermittlungspunkt bezieht.
  */
  determination_l remark : MTEXT*256;
  geometry pod : MANDATORY GeometryCHLV95 V1.Coord3;
  /** Beurteilung des Ermittlungspunkts, ob es sich dabei beim Objekt um einen Betriebsraum handelt oder nicht.
  */
  operation status : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.operation status CatRef;
  /** Adressen ID aus eidgenössischem Gebäude- und Wohnregister GWR.
  */
  EGID : 0 .. 9999999999;
  /** Adressen ID aus eidgenössischem Gebäude- und Wohnregister GWR.
  */
  EDID : 0 .. 9999999999;
  /** Wertebereich: Fassadenpunkt (am Gebäude), Freifeld oder an der Baulinie.
  */
  pointofdetermination_t : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.pointofdetermination_CatRef;
  /** Nur wenn kein EGID oder EDID vorhanden ist und sich der Ermittlungspunkt an einem Gebäude befindet.
  */
  address pod : MTEXT*256;
  /** In welchem Jahr wurden die maximal zulässigen Immissionspegel verfügt?
  */
  lr_max_year : 1900 .. 2100;
  /** Max. zulässiger Immissionspegel (Tag)
  */
  lr_max_day : 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
  /** Max. zulässiger Immissionspegel (Nacht)
```

```
*/
lr_max_night : 0.0 .. 120.0 [Units.dB];
receptor : TEXT*50;
es : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.es CatRef;
floor : TEXT*10;
MANDATORY CONSTRAINT
  DEFINED (lr_max_day) OR DEFINED (lr_max_night);
END pointofdetermination legal;

CLASS noisebarrier =
  geometry_nb : MANDATORY NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_LV95_V1_3.PolylineZ;
  /** Abstand vom Gleis
  */
  trackdistance_nb : 0.00 .. 99.99 [INTERLIS.m];
  /** Länge der Lärmschutzwand
  */
  length_nb : 0.00 .. 9999.99 [INTERLIS.m];
  noisebarrierheight : 0.00 .. 99.99;
  /** Wandhöhe ab Schienenoberkante
  */
  height_above_track : 0.00 .. 99.99 [INTERLIS.m];
  noisebarriertype : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.noisebarriertype_CatRef;
  reflexionloss_left : 0.0 .. 99.9;
  reflexionloss_right : 0.0 .. 99.9;
  surface_type : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.noisebarriertype sonrail CatRef;
  noisebarrier_remark : MTEXT*256;
  /** Jahr der Verfügung
  */
  year_legal : 1900 .. 2100;
  /** Baujahr
  */
  year_construction : 1900 .. 2100;
  /** Material
  */
  material : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure Codelisten V1 3.codelists.noisebarrier material CatRef;
  /** True, falls Teile der Wand aus Glas sind.
  */
  has_glass : BOOLEAN;
  /** True, falls beidseitig absorbierend.
  */
  absorption_two_sided : BOOLEAN;
END noisebarrier;

CLASS affected_analysis =
  BFSNr : MANDATORY 0 .. 9999;
  GemN : MANDATORY TEXT*50;
  affected_analysis_remark : MTEXT*256;
  PV_day : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
  PV_night : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
```

```
ALV_day : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
ALV_night : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
AV_day : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
AV_night : MANDATORY 0.0 .. 99999999.9;
sum_people : 0.0 .. 99999999.9;
without_sensitivity_level : 0.0 .. 99999999.9;
analysis_year : 1900 .. 2100;
gemarea : MANDATORY Polygon;
END affected_analysis;

CLASS pointofdetermination =
  determination_remark : MTEXT*256;
  /** Punkt, inkl. Immissionskorrektur aus dem Berechnungsmodell. Entweder Tag (N2) oder Nacht (N3) sollte zwingend erfasst
  werden.
  */
  Lr_day : 0.0 .. 120.0;
  /** Punkt, inkl. Immissionskorrektur aus dem Berechnungsmodell. Entweder Tag (N2) oder Nacht (N3) sollte zwingend erfasst
  werden.
  */
  Lr_night : 0.0 .. 120.0;
  geometry_pod : MANDATORY GeometryCHLV95 V1.Coord3;
  operation_status : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.operation_status_CatRef;
  EGID : 0 .. 9999999999;
  EDID : 0 .. 9999999999;
  pointofdetermination_t : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.pointofdetermination_CatRef;
  address_pod : MTEXT*256;
  exposure_limit_value_d : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.exposure_limit_value_CatRef;
  exposure_limit_value_n : MANDATORY
NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.exposure_limit_value_CatRef;
  exposure_limit_date : FORMAT INTERLIS.XMLDate "1900-01-01" .. "2100-12-31";
  /** Störkorrekturwert gemäss LSV Anhang 4, Kap. s3
  */
  k2 : 0 .. 8 [Units.dB];
  receptor : TEXT*50;
  es : NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_Codelisten_V1_3.codelists.es_CatRef;
  floor : TEXT*10;
END pointofdetermination;

ASSOCIATION dispersion_calculation2pointofdetermination =
  dispersion_calculation -- {1} dispersion_calculation;
  pointofdetermination -- {1..*} pointofdetermination;
END dispersion_calculation2pointofdetermination;

ASSOCIATION pointofdetermination2pointofdetermination_legal =
  pointofdetermination -- {0..*} pointofdetermination;
  pointofdetermination_legal -- {0..1} pointofdetermination_legal;
END pointofdetermination2pointofdetermination_legal;
```

END immission railway;

END NoisePollutionRegisterForRailwayInfrastructure_LV95_V1_3.

7. Codelisten

Codelisten					
Wertebereichsname	Mögliche Werte	Attribut	Verwendet in Klasse	Bemerkung	
<i>emodel_rail_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - sonRAIL - Semibel - Semibel (sonRAIL) - andere 	A11	Eisenbahn Emission <i>(railwayemission)</i>	Semibel (sonRAIL): Angleichung der SEMIBEL Emissionsparameter (A, B und Fs) an die sonRail Emissionsmessungen durch "curve fitting".	
<i>tunnel_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tunnel - Galerie 	D4	Quellendaten Trassee <i>(inputdata_Etrassee)</i>		
<i>railsurface_corr_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - glatte Schiene $L_A, CA < 4 \text{ dB(A)}$ - mittlere Schienenrauheit $4 \leq L_A, CA \leq 10 \text{ dB(A)}$ - rauhe Schiene $L_A, CA > 10 \text{ dB(A)}$ 	E1	Quellendaten Trassee sonRAIL <i>(input_trassee_sonrail)</i>	Gemäss sonRAIL Projektdokumentation 2012 (Tab. 6.2, S. 176)	
<i>track_superstr_sonrail_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Beton Bi-Block UIC54 im Schotterbett ($\Delta L = 0 \text{ dB}$) - Weiche auf Beton Bi-Block UIC54 im Schotterbett ($\Delta L = 6 \text{ dB}$) - Betonschwelle UIC54 Schiene im Schotterbett ($\Delta L = -1 \text{ dB}$) - Weiche auf Betonschwelle UIC54 Schiene im Schotterbett ($\Delta L = 5 \text{ dB}$) - Betonschwelle UIC60 Schiene im Schotterbett ($\Delta L = 0 \text{ dB}$) - Weiche auf Betonschwelle UIC60 Schiene im Schotterbett ($\Delta L = 6 \text{ dB}$) - Stahlschwellen UIC54 im Schotterbett ($\Delta L = 2 \text{ dB}$) [...] 	E2	Quellendaten Trassee sonRAIL <i>(input_trassee_sonrail)</i>	Oberbautyp (im Webtool ist es eine Codeliste, aber eigentlich steht eine Transferfunktion dahinter) [...] Liste nicht vollständig abgebildet	
<i>track_bridge_sonrail_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Beton massiv - Vollplatte mit Schotter ($\Delta L = 8 \text{ dB}$) - Beton massiv - Hohlplatte mit Schotter ($\Delta L = 9 \text{ dB}$) - Stahlbeton mit Gleis im Schotterbett ($\Delta L = 8 \text{ dB}$) - Vollplatte mit Schotterbett ($\Delta L = 12 \text{ dB}$) - Vollplatte ohne Schotterbett ($\Delta L = 18 \text{ dB}$) - Vollwandträger mit Schotterbett ($\Delta L = 12 \text{ dB}$) 	E4	Quellendaten Trassee sonRAIL <i>(input_trassee_sonrail)</i>		

Codelisten					
Wertebereichsname	Mögliche Werte	Attribut	Verwendet in Klasse	Bemerkung	
	- Vollwandträger ohne Schotterbett ($\Delta L = 25$ dB) [...]			[...] Liste nicht vollständig abgebildet	
<i>brake_series_CatRef</i>	- A100 - A105 - A115 - A30 - A40 [...]	G5	Quellendaten Zug <i>(inputdata_Etrain)</i>	Bremsreihen [...] Liste nicht vollständig abgebildet	
<i>type_series_sonrail_CatRef</i>	- Ae 610 - Afmpz, Ampz, ARbmpz, Bmpz - Apm EC, Bpm EC - BB 37000 - Bpm RIC - Br 182 [...]	H1	Quellendaten Zug sonRAIL <i>(input_train_sonrail)</i>	Baureihen [...] Liste nicht vollständig abgebildet	
<i>traintype_semibel_CatRef</i>	-Autotunnelzüge -Blockzüge -Dienstzüge - Ferngüterzüge - Hochgeschwindigkeitszüge - Neigezüge - Nahgüterzüge - Regionalzüge - Schnellzug	I1	Quellendaten Zug SEMIBEL <i>(input_train_semibel)</i>		
<i>brake_type_CatRef</i>	- Lok mit Graugusssohlen - Reisewagen mit Graugusssohlen - Reisewagen mit Scheibenbremsen - Reisewagen mit Scheibenbremsen, moderne Bauart - Reisewagen Kunststoffklotzbremsen	I2	Quellendaten Zug SEMIBEL <i>(input_train_semibel)</i>	Bremsbauart	

Codelisten					
Wertebereichsname	Mögliche Werte	Attribut	Verwendet in Klasse	Bemerkung	
	<ul style="list-style-type: none"> - Güterwagen mit Graugusssohlen - Reisewagen lärmsaniert (K-Sohlen) - Güterwagen neu oder lärmsaniert (KSohlen) - Güterwagen mit Scheibenbremsen, moderne Bauart [...] 				[...] Liste nicht vollständig abgebildet.
<i>train_purpose_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Personenzug - Güterzug - Triebwagen 	I3	Quellendaten Zug SEMIBEL <i>(input_train_semibel)</i>	Personen-, Güterzug, Triebwagen (Lok)	
<i>noisebarrier_material_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Holz - Beton - Metall - Glas - Stein - andere 	M13	Lärmschutzwand <i>(noisebarrier)</i>		
<i>noisebarriertype_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Lärmschutzwand - Wall - Überdeckung Galerie - Verkleidung Tunnelportal - andere 	M6	Lärmschutzwand <i>(noisebarrier)</i>		
<i>Noisebarriertype_sonrail_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - schallhart, glatte Oberfläche, hohe Schalldämmung - hoch absorbierend, glatte Oberfläche, hohe Schalldämmung - mittel absorbierend, glatte Oberfläche, hohe Schalldämmung - leicht absorbierend, glatte Oberfläche, hohe Schalldämmung 	M9	Lärmschutzwand <i>(noisebarrier)</i>		
<i>operation_status_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Betrieb - Nicht Betrieb - nicht berücksichtigt 	N5	Ermittlungspunkt <i>(pointofdetermination)</i>		
<i>pointofdetermination_CatRef</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fassadenpunkt (Art. 39, Abs.1, LSV) - Freifeldpunkt (Art. 39, Abs.2, LSV) 	N8	Ermittlungspunkt <i>(pointofdetermination)</i>		

Codelisten					
Wertebereichsname	Mögliche Werte	Attribut	Verwendet in Klasse	Bemerkung	
	- Baulinienpunkt (Art. 39, Abs.3, LSV)				
<i>exposure_limit_value_CatRef</i>	- ≥AW - ≥IGW, <AW - ≥PW, <IGW YES - ≥PW, <IGW NO - <PW - keine ES	N10 N11	Ermittlungspunkt (<i>pointofdetermination</i>)	Falls der Planungswert als Grenzwert gilt, kann „≥PW, <IGW YES“ gewählt werden. Falls der Planungswert als Grenzwert nicht gilt, dann „≥PW, <IGW NO“.	
<i>es_CatRef</i>	- keine - I - II - III - IV	N15 O12	Ermittlungspunkt (<i>pointofdetermination</i>) Ermittlungspunkt Verfügt (<i>pointofdetermination_legal</i>)		

Tabelle 6: Codelisten.

Anhang A: Glossar

Baureihe	Fahrzeugtyp
BAV	Bundesamt für Verkehr
Betriebspunkt	Punktgeometrien aus Geodatensatz der Haltestellen des öffentlichen Verkehrs (z.B. Bahnhöfe)
BGDI	Bundes Geodaten-Infrastruktur
Bremsbauart	Daraus folgen A,B für SEMIBEL
Bremsreihe	Bremsverhältnisse; Fahrgeschwindigkeit hängt davon ab
CHBase	Basismodule des Bundes
DIDOK-Liste	Haltestellenverzeichnis
EGID	Eidgenössischer Gebäude Identifikator
Flachstellenteil	Anteil der schadhaften Räder
GeolG	Bundesgesetz vom 5. Oktober 2007 über Geoinformation (Geoinformationsgesetz), SR 510.62
GeolV	Verordnung vom 21. Mai 2008 über Geoinformation (Geoinformationsverordnung), SR 510.620
GKG	Koordinationsorgans für Geoinformation des Bundes
INTERLIS	Systemunabhängige Sprache zur Modellierung von Daten. Siehe auch http://www.interlis.ch
Kilometrierungslinie	Zusammenhängende Netzsegmente (keine Geometrie)
LBK	Lärmbelastungskatster
LSV	Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (Lärmschutz-Verordnung, SR814.4)
MGDM	minimales Geodatenmodell
Netzsegment	Struktur im Datenmodell Schienennetz ID98.1 (meist zwischen zwei Betriebspunkten)
NGDI	Nationale Geodaten-Infrastruktur
NUS	Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz
SEMIBEL	Schweizerisches Emissions- und Immissionsmodell für die Berechnung von Eisenbahnlärm
sonRAIL	Akustisches Gesamtmodell zur Berechnung der Lärmimmissionen an Schienenwegen
Topic	Im INTERLIS-Jargon gebräuchlicher Name für „Thema“. Das Topic dient zur Gruppierung inhaltlich zusammengehöriger Klassen in INTERLIS
Trasse	Ein Trasse ist der zur Verfügung stehende örtlich und zeitlich definierte Fahrweg.
USG	Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, SR 814.0)

Anhang B: Quellenangaben und Internetquellen

admin.ch (2012): Basismodule des Bundes. *Index of CHBase.*

[<http://models.geo.admin.ch/CH/>, 01.03.2016]

EMPA (2015): *Dokumentation des sonX Ausbreitungsmodells. Programmversion: sonRAIL V4.2 bzw. sonARMS V3.2 bzw. sonAIR V2.0 (vom 22. April 2015) Anzahl Seiten: 132.*

[<https://www.empa.ch/documents/56129/160826/sonRail-Ausbreitungsmodell.pdf/170110ea-9c4b-42e4-9d18-b644628b5797>, 01.03.2016]

Bundesamt für Raumentwicklung (2011): Minimale Geodatenmodelle Bereich Nutzungsplanung Modelldokumentation, 57 S.

[<https://www.are.admin.ch/are/de/home/raumentwicklung-und-raumplanung/grundlagen-und-daten/minimale-geodatenmodelle/nutzungsplanung.html>, 12.12.2016]

Bundesamt für Umwelt (2010): *Sehu D., Wunderli J.M., Heutschi K., Thron T., Hecht M., Rohrbeck A., Ledermann T. sonRAIL – Projektdokumentation.*

[<https://www.empa.ch/documents/56129/160826/sonRail-projektdokumentation.pdf/f036553f-80c8-4b87-bc74-ead535ea29ab>, 01.03.2016]

Bundesamt für Verkehr (2014): Dokumentation Minimales Geodatenmodell. *Schienennetz (GeoIV-ID 98).* Sammlung Nr. 98.1.

[https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/themen/geoinformation/ModellbeschreibungSchiennetz_BAV_V1_1.pdf.download.pdf/ModellbeschreibungSchiennetz_BAV_V1_1.pdf, 22.07.2016]

e-geo.ch (2008a): *Allgemeine Empfehlungen zur Methodik der Definitionen minimaler Geodatenmodelle. Version 2.0 / 2011-09-11.* Koordinationsorgan für Geoinformation des Bundes e-geo.ch, 2008.

[https://www.geo.admin.ch/content/geo-internet/de/geo-information-switzerland/geobasedata-harmonization/geodata-models/_jcr_content/contentPar/tabs/items/hilfsmittel_f_r_die_/tabPar/downloadlist/downloadItems/2_14_58207395770.download/empfehlungenminimalegeodatenmodelle20120117.pdf, 22.07.2016]

e-geo.ch (2008b): *Basismodule des Bundes für minimale Geodatenmodelle. Versionen 1.0 / 2011-08-30.* Koordinationsorgan für Geoinformation des Bundes e-geo.ch, 2008.

[https://www.geo.admin.ch/content/geo-internet/de/geo-information-switzerland/geobasedata-harmonization/geodata-models/_jcr_content/contentPar/tabs/items/hilfsmittel_f_r_die_/tabPar/downloadlist_1419651270/downloadItems/5_1458208422619.download/basismoduledesbundesbasev.1.020120118.pdf, 22.07.2016]