



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Strassen ASTRA**

**IT-DOKUMENTATION**

# **MISTRA TRASSEE - TRA**

*Interlis-Schnittstelle Trasse-Daten*

***Release 2.3.0***

---

*Ausgabe 2023 V 2.3.0*

*ASTRA 61 011*

*Teil 4*

# Impressum

## **Autoren / Arbeitsgruppe**

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Christian Komma   | HELLER Ingenieurgesellschaft mbH |
| Gregor Karzelek   | HELLER Ingenieurgesellschaft mbH |
| Jürg Bodenmann    | vico group                       |
| Rico Frischknecht | vico group                       |

## **Herausgeber**

Bundesamt für Strassen ASTRA  
Abteilung Strassennetze N  
Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI  
3003 Bern

© ASTRA Ausgabe 2023

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – unter Angabe der Quelle gestattet.

# Inhalt

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeines .....</b>                              | <b>3</b>  |
| 1.1      | Adressatenkreis.....                                  | 3         |
| 1.2      | Zweck des Dokuments .....                             | 3         |
| 1.3      | Geltungsbereich .....                                 | 3         |
| 1.4      | Inkrafttreten und Änderungen.....                     | 3         |
| 1.5      | Referenzierte Dokumente .....                         | 4         |
| <b>2</b> | <b>Systemübersicht .....</b>                          | <b>5</b>  |
| 2.1      | Zweck und Hauptfunktionen des Systems .....           | 5         |
| 2.2      | Ziel und Zweck der Schnittstelle.....                 | 5         |
| 2.3      | Struktur des Systems und externe Schnittstellen.....  | 5         |
| 2.4      | Sicherheit, Datenschutz und Anwenderrollen .....      | 5         |
| <b>3</b> | <b>Übersicht .....</b>                                | <b>6</b>  |
| 3.1      | Fachbezogener Ansatz .....                            | 6         |
| 3.2      | Version .....   | 6         |
| 3.3      | Modellübersicht .....                                 | 6         |
| <b>4</b> | <b>Grundsätze der Modellierung.....</b>               | <b>8</b>  |
| 4.1      | Redundante Daten .....                                | 8         |
| 4.2      | Beziehungen.....                                      | 8         |
| 4.3      | Strukturen, Domänen und Einheiten .....               | 8         |
| <b>5</b> | <b>Modell Trassee Basis .....</b>                     | <b>10</b> |
| 5.1      | Übersicht .....                                       | 10        |
| 5.2      | Abstrakte Klassen für alle Objekttypen .....          | 10        |
| 5.3      | Abstrakte Klassen für linienförmige Objekttypen ..... | 11        |
| 5.4      | Abstrakte Klassen für Textkataloge.....               | 12        |
| 5.5      | Weitere Strukturen .....                              | 13        |
| <b>6</b> | <b>Modell Trassee STR .....</b>                       | <b>14</b> |
| 6.1      | Übersicht und Abhängigkeiten .....                    | 14        |
| 6.2      | Topic Projekt.....                                    | 15        |
| 6.3      | Topic Geometrie und Nutzung .....                     | 16        |
| 6.4      | Topic Fahrbahnaufbau .....                            | 17        |
| 6.5      | Topic Fahrbahnmerkmale .....                          | 19        |
| 6.6      | Topic Nebenstreifen .....                             | 22        |
| 6.7      | Topic Aktuelle Sicht.....                             | 22        |
| <b>7</b> | <b>Modell Trassee PMS.....</b>                        | <b>25</b> |
| 7.1      | Übersicht und Abhängigkeiten .....                    | 25        |
| 7.2      | Topic Mehrjahresplanung.....                          | 25        |
| <b>8</b> | <b>Transfervarianten .....</b>                        | <b>31</b> |
|          | <b>Anhang .....</b>                                   | <b>35</b> |
| I        | Abkürzungen und Glossar .....                         | 36        |



# 1 Allgemeines

## 1.1 Adressatenkreis

Die Schnittstellenbeschreibung richtet sich an Personen, die Schnittstellen zu Quell- oder Zielsystemen von Trassee implementieren möchten.

Es wird vorausgesetzt, dass der Leser den Aufbau, die Struktur und die Zusammenhänge der Trassee-Daten kennt [5] und dass auch die Bedienung und die Grundsätze des Datenaustausches der Trassee-Daten bekannt sind [1].

Weiter sind Kenntnisse über INTERLIS [6] sowie das Quell- bzw. Zielsystem notwendig, welches die Transfer-Dateien von Trassee importiert bzw. für Trassee exportiert.

## 1.2 Zweck des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die INTERLIS-Schnittstelle für die Trassee-Daten und bildet die Grundlage, um die Schnittstelle in anderen Systemen zu implementieren, so dass der Datenaustausch zwischen Trassee und diesen anderen Systemen ermöglicht wird.

Die Schnittstellenbeschreibung stellt das Bindeglied zwischen der fachlichen Beschreibung der Daten im Datenerfassungshandbuch [5] und den eigentlichen INTERLIS-Modellen dar, welche in Form von ILI-Dateien vorliegen.

Die Bedienung der Schnittstelle in MISTRA Trassee und die geltenden Grundsätze für den Export und Import von Trassee-Daten sind im Anwendungshandbuch [1] beschrieben.

## 1.3 Geltungsbereich

Diese Ausgabe der Beschreibung der Interlis-Schnittstelle Trassee-Daten bezieht sich auf das Release Frühling 2023 von Trassee und gilt für die Version 2.3.0 und die ILI-Modelle V4 vom 17. Februar 2023.

## 1.4 Inkrafttreten und Änderungen

| Ausgabe | Version | Datum      | Änderungen                               |
|---------|---------|------------|--|
| 2012    | 1.0     | 25.06.2012 | Erste Version für Release PMS            |
| 2012    | 1.1     | 25.07.2012 | Korrektur ILI-Modell                     |
| 2013    | 1.2     | 07.12.2012 | Nachführung für Release PMS 2            |
| 2013    | 1.2.1   | 26.03.2012 | Korrektur im Element Anzahl Fahrstreifen |
| 2013    | 1.3     | 22.07.2013 | Nachführung für Release FRS              |
| 2013    | 1.5     | 03.12.2013 | Nachführung für Release RE-1             |
| 2014    | 1.5.1   | 24.01.2014 | Nachführung für Release RE-1 Plus        |
| 2014    | 1.6.0   | 14.11.2014 | Nachführung für Release Herbst 2014      |
| 2015    | 1.7.0   | 20.05.2015 | Nachführung für Release Sommer 2015      |
| 2016    | 1.8.0   | 13.06.2016 | Nachführung für Release Frühling 2016    |
| 2016    | 1.9.0   | 14.12.2016 | Nachführung für Release Herbst 2016      |
| 2017    | 1.10.0  | 11.09.2017 | Nachführung für Release Sommer 2017      |
| 2018    | 1.11.0  | 30.04.2018 | Nachführung für Release Frühling 2018    |
| 2018    | 1.12.0  | 24.08.2018 | Nachführung für Release Sommer 2018      |
| 2019    | 1.13.0  | 29.06.2019 | Nachführung für Release Sommer 2019      |

| Ausgabe | Version | Datum      | Änderungen                            |
|---------|---------|------------|---------------------------------------|
| 2020    | 1.14.0  | 31.10.2020 | Nachführung für Release Herbst 2020   |
| 2021    | 2.0.0   | 12.03.2021 | Nachführung für Release Frühling 2021 |
| 2021    | 2.1.0   | 04.06.2021 | Nachführung für Release Herbst 2021   |
| 2022    | 2.2.0   | 04.07.2022 | Nachführung für Release Sommer 2022   |
| 2023    | 2.3.0   | 16.03.2023 | Nachführung für Release Frühling 2023 |

## 1.5 Referenzierte Dokumente

|     |   |
|-----|---|
| [1] | 61 011 1A Anwenderhandbuch MISTRA Trasse, Version 2.3.0       |
| [2] | 61 011 2 Administrationshandbuch MISTRA Trasse, Version 2.3.0 |
| [3] | 61 012 1 Betriebshandbuch MISTRA Trasse, Version 2.3.0        |
| [4] | 61 012 3 Supporthandbuch MISTRA Trasse, Version 2.3.0         |
| [5] | 61 014 Datenerfassungshandbuch MISTRA Trasse, Version 2.3.0   |
| [6] | INTERLIS 2.4 – Referenzhandbuch, Ausgabe 2017-10-27           |

## 2 Systemübersicht

### 2.1 Zweck und Hauptfunktionen des Systems

Die Fachapplikation Trassee dient der Verwaltung und Auswertung verschiedener Objekttypen zum Strassenraum, wie Geometrie und Nutzung, Fahrbahnaufbau, Fahrbahnzustand, etc.

Trassee enthält ausserdem verschiedene Funktionen zur Unterstützung der Erhaltungsplanung.

Weitere Informationen zu den Hauptfunktionen sind im Datenerfassungshandbuch [5] enthalten.

### 2.2 Ziel und Zweck der Schnittstelle

Die in Trassee enthaltenen Daten sollen an andere Systeme übergeben werden können, um sie dort weiter auszuwerten oder einem grösseren Anwenderkreis verfügbar zu machen.

Umgekehrt liegen oftmals auch die für Trassee vorgesehenen Daten in anderen Systemen vor, z.B. infolge eines Projekts zur Erhebung des Fahrbahnzustands.

Zur Realisierung der oben genannten Aufgaben ist Trassee mit einer offenen Schnittstelle für den initialen und inkrementellen Import und Export ausgestattet. Die Schnittstelle entspricht dem INTELRIIS-Standard 2.3 (siehe <http://www.interlis.ch>) und ermöglicht es, die Daten standardisiert und verlustfrei zu übertragen.

Die Schnittstelle kann auch für eine algorithmische (optimierte) Zuordnung von Erhaltungsmassnahmen in einem externen PMS-System verwendet werden. Die gebildeten Erhaltungsobjekte können hierzu an das externe System exportiert und später inkl. der zugeordneten Erhaltungsmassnahmen wieder importiert werden.

### 2.3 Struktur des Systems und externe Schnittstellen

Die Struktur des Systems und die externen Schnittstellen sind im Betriebshandbuch [3] beschrieben.

### 2.4 Sicherheit, Datenschutz und Anwenderrollen

Die Sicherheit, der Datenschutz und die Anwenderrollen sind im Administrationshandbuch [2] beschrieben.

## 3 Übersicht

### 3.1 Fachbezogener Ansatz

Für die Modellierung der INTERLIS-Schnittstelle wurde ein fachbezogener Ansatz gewählt. Als Grundlage für die Modellierung wurde daher die Struktur des Dokuments „Datenerfassungshandbuch“ [5] verwendet. Dort werden auf der obersten Ebene zunächst die Module unterschieden. Die Ebene „Modul“ wird dem „Modell“ in INTERLIS gleichgesetzt. Der Umfang des Trassee-Moduls Strassenraum (STR) ist somit im INTERLIS-Modell „Trassee STR“ enthalten und der Umfang des Moduls PMS im Modell „Trassee PMS“. Übergreifende Definitionen, die für beide Modelle relevant sind, sind in einem Basis-Modell „Trassee Basis“ zusammengefasst, das von den übrigen Modellen verwendet wird. Auf diese Weise werden Redundanzen in der Modellierung vermieden.

Innerhalb des Moduls STR werden im Dokument „Datenerfassungshandbuch“ [5] die fachlichen Themen unterschieden, wie Fahrbahnaufbau, Fahrbahnmerkmale, Projekte, etc. Diese Ebene wird dem „Topic“ in INTERLIS gleichgesetzt. In einem Topic können ein oder mehrere Objekttypen enthalten sein, wie beispielsweise im Topic Fahrbahnmerkmale die Objekttypen Fahrbahnmerkmal, Bewertungsregel und die Textkataloge Methoden-Typ und Hilfsmittel.

Das Modul PMS wird in einem einzigen Topic Mehrjahresplanung abgebildet, welches alle Objekttypen dieses Moduls enthält.

### 3.2 Version

Die INTERLIS-Modelle werden im Namen mit einer Version versehen. Wird das INTERLIS-Modell im Rahmen eines neuen Trassee-Release geändert, so entsteht eine neue Version und damit aufgrund des geänderten Namens im Prinzip ein neues Modell. Dieser Mechanismus hat gegenüber einer Änderung des Modells ohne neuen Namen den Vorteil, dass die Schnittstelle bei Bedarf mehrere Versionen des Modells unterstützen kann. Dies vereinfacht das Release-Management, wenn Trassee mit verschiedenen Systemen regelmässig Daten austauscht, da nicht alle Systeme gleichzeitig die neue Version der Schnittstelle in Betrieb nehmen müssen.

Die Versionsangabe innerhalb der Modelle dient zur genauen Identifikation der INTERLIS-Modelle. Dazu wird das Datum der letzten Modelländerung verwendet.

```
MODEL TrasseeBasis_V4 (de)
  AT "http://www.mistra.ch"
  VERSION "2023-02-17" =

MODEL TrasseeSTR_V4 (de)
  AT "http://www.mistra.ch"
  VERSION "2023-02-17" =

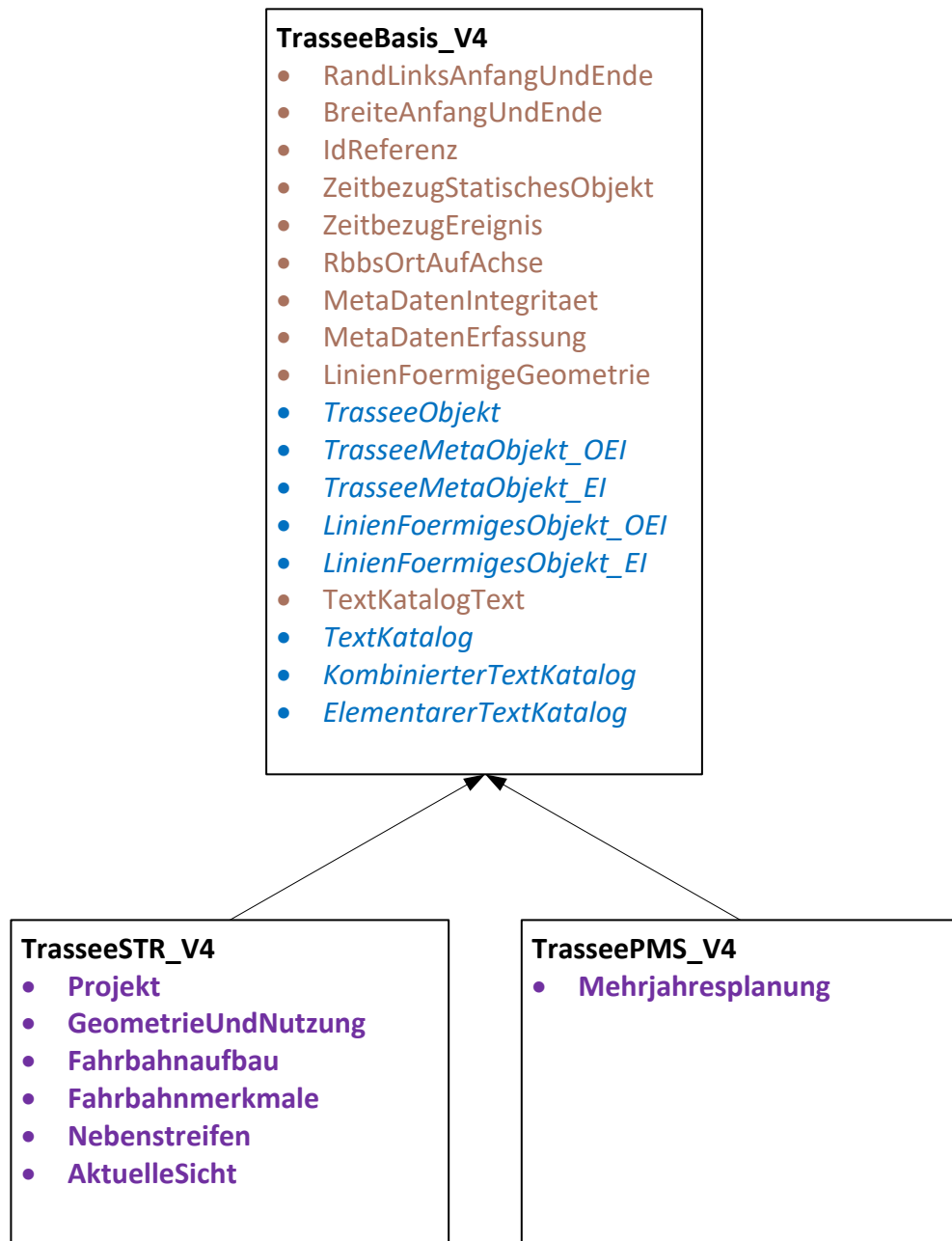
MODEL TrasseePMS_V4 (de)
  AT "http://www.mistra.ch"
  VERSION "2023-02-17" =
```

### 3.3 Modellübersicht

In der folgenden Abbildung sind die Trassee-Modelle in einer Übersicht dargestellt. In den Modellen STR und PMS sind die enthaltenen Topics (**violett**) ersichtlich (z.B. Geometrie und



Nutzung), im Basis-Modell die übergreifenden Strukturen (**braun**) und abstrakten Klassen (*blau kursiv*).



## 4 Grundsätze der Modellierung

### 4.1 Redundante Daten

In Trasse werden aus Performanz-Gründen diverse redundante Daten gehalten. So werden z.B. zu jedem RBBS-Ort (Achse, Bezugspunkt und U-Distanz) auch das entsprechende Achssegment und die Achsdistanz abgelegt. Auch die aktuellen Sichten und die Darstellungs-Geometrien für die Karte sind redundante Daten, die in Trasse vorgehalten werden, damit sie ohne weitere Berechnungen angezeigt werden können. Im INTERLIS-Modell werden Redundanzen vermieden und nur die primären Daten abgebildet. Das importierende System muss selbst sicherstellen, dass die ggf. notwendigen, redundanten Daten erzeugt werden.

Eine Ausnahme bilden verschiedene vom System berechnete Werte im Modul PMS, die eine fachliche Bedeutung haben (wie z.B. die Anzahl Streifen, die Streifenlänge und die aggregierten Noten). Diese werden exportiert, da dem Empfängersystem die nötigen Grundlagen-Daten und Formeln für die Berechnung dieser Werte möglicherweise fehlen.

### 4.2 Beziehungen

Eine Beziehung zwischen zwei Objekten innerhalb der Trasse-Modelle wird über eine „ASSOCIATION“ modelliert (z.B. zwischen dem Fahrbahnaufbau und dem Projekt). Eine Referenz innerhalb einer Struktur auf ein Objekt wird über „REFERENCE TO“ bzw. „REFERENCE TO (EXTERNAL)“ modelliert (z.B. auf Textkataloge).

Für Referenzen auf externe Objekte (z.B. auf das RBBS oder auf Textkataloge, deren Datenhoheit beim Basissystem liegt) wird die Struktur „IdReferenz“ verwendet, welche die GUID und einen sprechenden Schlüssel des referenzierten Objekts enthält. Dies hat den Vorteil, dass die Referenz auch für Menschen gut lesbar ist. Der sprechende Schlüssel kann auch zusammengesetzt sein, z.B. für die Referenz auf eine Achse aus Eigentümer, Achsname und Achsrichtung (CH:N1+).

```
!! Datenstruktur zur Beschreibung von Referenzen auf externe Objekte
STRUCTURE IdReferenz =
    GUID                : MANDATORY  INTERLIS.UUIDOID;
    SprechenderSchluessel : MANDATORY  TEXT*128;
END IdReferenz;
```

Auf den Einsatz von REFERENCE TO (EXTERNAL) wird in diesem Fall bewusst verzichtet, da man ansonsten eine Abhängigkeit zu dem referenzierten, externen Modell herstellen würde. Diese Abhängigkeit würde das Konfigurationsmanagement erschweren und die Flexibilität reduzieren.

### 4.3 Strukturen, Domänen und Einheiten

Datentypen können in INTERLIS entweder Basistypen oder Strukturen sein.

```
...
    Bezugspunkt                : MANDATORY  IdReferenz;
...
    Einbausequenz              :                0 .. 9999;
...

```

Die Strukturen sind dabei entweder im jeweiligen fachlichen Topic definiert oder, wenn sie in mehreren Topics und Modellen verwendet werden, im Basis-Modell.

Wird ein fachlich und technisch identisches Attribut mehrfach verwendet, ist hierfür eine Domäne (DOMAIN) definiert, so dass die Definition des Attributs mit dem Datentyp und dem Wertebereich nicht redundant erfolgt. Die Definition der Domäne erfolgt entweder auf Topic-Ebene oder, wenn sie in mehreren Topics verwendet wird, im Basis-Modell.

```
...
DOMAIN Querposition          = -999.999 .. 999.999 [INTERLIS.m];
DOMAIN RandLinks             = -999.99 .. 999.99 [INTERLIS.m];
DOMAIN Breite                = 0.00 .. 999.99 [INTERLIS.m];
DOMAIN Bemerkungen           = TEXT*2000;
DOMAIN Streifennummer        = -9 .. 9;
DOMAIN Jahr                  = 0000 .. 9999;
...
```

Abhängig von der Charakteristik eines Attributs kann dem entsprechenden Datentyp auch eine Einheit (UNIT) zugeordnet sein. Basis-Einheiten des INTERLIS-Modells (z.B. Meter) können direkt verwendet werden, während abgeleitete Einheiten (z.B. Kilometer) sowie zusammengesetzte Einheiten (z.B. Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde) im Basis-Modell definiert sind.

```
...
UNIT Zentimeter      [cm]    = 1/100 [INTERLIS.m];
UNIT Geschwindigkeit (ABSTRACT) = (INTERLIS.LENGTH / INTERLIS.TIME);
UNIT Kilometer       [km]    = 1000 [INTERLIS.m];
UNIT Stunde          [h]     = 3600 [INTERLIS.s];
UNIT KilometerProStunde[kmph] = (km / h);
UNIT Flaeche (ABSTRACT) = (INTERLIS.LENGTH * INTERLIS.LENGTH);
UNIT Quadratmeter    [m2]    = (INTERLIS.m * INTERLIS.m);
...
```

## 5 Modell Trasse Basis

### 5.1 Übersicht

Das Modell „Trasse Basis V4“ enthält übergreifende Definitionen, die für die Modelle „Trasse STR V4“ und „Trasse PMS V4“ relevant sind. Hierzu gehören abstrakte Klassen, die Attribute an die konkreten Klassen in den übrigen Modellen vererben sowie Strukturen, Domänen und Einheiten, die in den übrigen Modellen verwendet werden.

### 5.2 Abstrakte Klassen für alle Objekttypen

Die abstrakte Klasse „TrasseObjekt“ ist die Oberklasse für alle weiteren Klassen und umfasst die eindeutige Objekt-Identifikation (OID). Von dieser Klasse gibt es zwei Ableitungen, welche jeweils eine unterschiedliche Menge von Metadaten ergänzen (siehe auch [5] Kapitel 3.4):

- Klasse mit Metadaten zur Erfassung und Integrität.
- Klasse mit Metadaten zur Organisationseinheit, Erfassung und Integrität.

Die Organisationseinheiten sind pro Mandant definiert und steuern die Berechtigung für Schreibzugriffe auf die entsprechenden Objekte innerhalb des Mandanten. Die Organisationseinheiten werden im Austausch von Daten zwischen Mandanten und mit Fremdsystemen nicht zwingend benötigt. Da es weiter auch Klassen gibt, deren Objekte keiner Organisationseinheit zugewiesen sind (z.B. Textkataloge), ist die Organisationseinheit als nicht obligatorisches Attribut modelliert.



#### Hinweis

In der Import-Schnittstelle kann eine Organisationseinheit angegeben werden, welcher die Objekte mit ungültiger oder fehlender Organisationseinheit zugeordnet werden.

Die Struktur mit den Metadaten zur Erfassung umfasst Informationen zur Erstellung und zur letzten Änderung der Daten (je Name des Anwenders und Datum).

Die Struktur mit den Metadaten zur Integrität umfasst den Integritätsstatus und das Integritätsdatum. Insgesamt existieren vier Integritätsstatus: „gültig“, „semantisch ungültig“ und „ungültig“. Da durch die Implementierung der Schnittstelle sichergestellt ist, dass keine Objekte mit Integritätsstatus „ungültig“ exportiert werden können, genügen in der Schnittstelle die beiden Integritätsstatus „gültig“ und „semantisch ungültig“. Weiter wird dadurch auch kein Attribut für allfällige Integritätsfehler benötigt.

```
!! Datenstruktur zur Beschreibung von Referenzen auf externe Objekte
STRUCTURE IdReferenz =
    GUID                : MANDATORY  INTERLIS.UUIDOID;
    SprechenderSchluessel : MANDATORY  TEXT*128;
END IdReferenz;

!! Datenstruktur zur Beschreibung des Integritätsstatus von Objekten
STRUCTURE MetaDatenIntegritaet =
    !! gültig, semantisch ungültig
    IntegritaetStatus    : MANDATORY  ( OK, SUN );
    IntegritaetDatum     : MANDATORY  INTERLIS.XMLDate;
END MetaDatenIntegritaet;
```

```

!! Datenstruktur zur Beschreibung der Erfassungsinformation von Objekten
STRUCTURE MetaDatenErfassung =
    ErstelltDurch      : MANDATORY TEXT*32;
    ErstelltAm         : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    LetzteAenderungDurch : TEXT*32;
    LetzteAenderungAm  : INTERLIS.XMLDate;
END MetaDatenErfassung;

!! Abstrakte Basis-Klasse für alle Business-Objekte
CLASS TrasseeObjekt (ABSTRACT) =
    OID AS INTERLIS.UUIDOID;
END TrasseeObjekt;

!! Abstrakte Basis-Klasse für Trassee Objekte, die EI-Metadaten besitzen
CLASS TrasseeMetaObjekt_EI (ABSTRACT) EXTENDS TrasseeObjekt =
    Erfassung          : MANDATORY MetaDatenErfassung;
    Integritaet        : MANDATORY MetaDatenIntegritaet;
END TrasseeMetaObjekt_EI;

!! Abstrakte Basis-Klasse für Trassee Objekte, die ZEI-Metadaten besitzen
CLASS TrasseeMetaObjekt_OEI (ABSTRACT) EXTENDS TrasseeObjekt =
    Organisationseinheit : TEXT*72;
    Erfassung            : MANDATORY MetaDatenErfassung;
    Integritaet          : MANDATORY MetaDatenIntegritaet;
END TrasseeMetaObjekt_OEI;

```

### 5.3 Abstrakte Klassen für linienförmige Objekttypen

Alle linienförmigen Objekttypen (wie z.B. Fahrbahnaufbau oder Fahrbahnmerkmale) erben von abstrakten Klassen für linienförmige Objekttypen, welche nebst den Attributen aus den abstrakten Klassen für alle Objekttypen weitere Attribute zum linienförmigen RBBS-Bezug enthalten.

Dieser besteht aus Referenzen auf eine RBBS-Achse und auf zwei RBBS-Orte auf dieser Achse, welche jeweils aus Bezugspunkt und U-Distanz bestehen. Weiter ist auch das Bestimmungsdatum RBBS enthalten, damit der RBBS-Bezug auch in der zeitlichen Dimension bestimmt ist (siehe auch [5], Kapitel 4.2).

Aufgrund der beiden Ableitungen mit der jeweils unterschiedlichen Menge von Metadaten sind auch zwei abstrakte Klassen für die linienförmigen Objekttypen notwendig, auch wenn diese die gleichen räumlichen Attribute ergänzen.

```

!! Datenstruktur zur Beschreibung von Objektbezügen zum RBBS
STRUCTURE RbbsOrtAufAchse =
    Bezugspunkt      : MANDATORY IdReferenz;
    UDistanz         : MANDATORY 0.000 .. 999999.999 [INTERLIS.m];
END RbbsOrtAufAchse;

!! Datenstruktur zur Beschreibung von linienförmiger Geometrie
STRUCTURE LinienFoermigeGeometrie =
    Achse            : MANDATORY IdReferenz;
    AnfangsOrt       : MANDATORY RbbsOrtAufAchse;
    EndOrt           : MANDATORY RbbsOrtAufAchse;
    BestimmungsdatumRBBS : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
END LinienFoermigeGeometrie;

```

```

!! Abstrakte Basis-Klasse der linienförmigen Objekt-Typen mit ZEI-Metadaten
CLASS LinienFoermigesObjekt_ZEI (ABSTRACT) EXTENDS TrasseMetaObjekt_OEI =
    Geometrie          : MANDATORY LinienFoermigeGeometrie;
END LinienFoermigesObjekt_ZEI;

!! Abstrakte Basis-Klasse der linienförmigen Objekt-Typen mit EI-Metadaten
CLASS LinienFoermigesObjekt_EI (ABSTRACT) EXTENDS TrasseMetaObjekt_EI =
    Geometrie          : MANDATORY LinienFoermigeGeometrie;
END LinienFoermigesObjekt_EI;

```

## 5.4 Abstrakte Klassen für Textkataloge

Jeder Textkatalog in Trasse erbt von der abstrakten Klasse „TextKatalog“. Jeder Textkatalog hat dabei je eine Abkürzung und einen Text in den drei Sprachen Deutsch, Französisch und Italienisch. In der Klasse „TextKatalog“ wird dies über den Container „Texte“ realisiert, welcher aus drei Objekten der Struktur „TextKatalogText“ besteht.

Jeder Textkatalog hat ein Attribut „Verwendbar“, welches angibt, ob ein entsprechender Eintrag in diesem Mandanten verwendet wird oder nicht. Damit soll die Pflege von mandantenübergreifenden Textkatalogen ermöglicht werden, indem jeder Mandant seinen eigenen „Filter“ auf den mandantenübergreifenden Textkatalog definieren kann.



### Hinweis

Das Attribut wird rein informativ exportiert. Beim Import wird jeder neu importierte Textkatalog als nicht verwendbar markiert und muss zuerst vom entsprechenden Administrator für die Verwendung innerhalb des Mandanten freigegeben werden.

Zur Verdeutlichung der Unterschiede in der Handhabung von „normalen“ Textkatalogen im Gegensatz zu kombinierten und elementaren Textkatalogen sind die zwei abstrakten Klassen „KombinierterTextKatalog“ und „ElementarerTextKatalog“ als je eigene abstrakte Klassen definiert.

```

STRUCTURE TextKatalogText =
    Sprache          : MANDATORY ( de, fr, it );
    Abkuerzung       : MANDATORY TEXT*12;
    Text             : MANDATORY TEXT*128;
END TextKatalogText;

CLASS TextKatalog (ABSTRACT) EXTENDS TrasseMetaObjekt_OEI =
    KonzSchluessel   : MANDATORY TEXT*36;
    Reihenfolge      : MANDATORY 1 .. 9999;
    Texte            : BAG {3} OF TextKatalogText;
    Zeitbezug        : MANDATORY ZeitbezugStatischesObjekt;
    Verwendbar       : MANDATORY BOOLEAN;
    Bemerkungen      : Bemerkungen;
END TextKatalog;

!! Dies ist eine bewusst leere Klasse als semantischer Hinweis, dass der
!! konkrete Unterkatalog als kombinierter Textkatalog zu behandeln ist.
!! Die Verknüpfung zu den abhängigen Textkatalogen ist in ASSOCIATIONS definiert.
CLASS KombierterTextKatalog (ABSTRACT) EXTENDS TextKatalog =
END KombierterTextKatalog;

```

```

!! Dies ist eine bewusst leere Klasse als semantischer Hinweis,
!! dass der konkrete Unterkatalog als abhängiger Textkatalog einer Kombination
!! zu behandeln ist.
!! Die Verknüpfung zu dem 'Master'-Textkatalog ist in ASSOCIATIONS definiert.
CLASS ElementarerTextKatalog (ABSTRACT) EXTENDS TextKatalog =
END ElementarerTextKatalog;

```

## 5.5 Weitere Strukturen

Zu den weiteren übergreifend genutzten Strukturen gehören Paare von Rändern links und Breiten (siehe auch [5] Kapitel 4.2.2) sowie die Zeitbezüge (siehe auch [5] Kapitel 3.5).

```

STRUCTURE RandLinksAnfangUndEnde =
    Anfang          : MANDATORY RandLinks;
    Ende            : MANDATORY RandLinks;
END RandLinksAnfangUndEnde;

STRUCTURE BreiteAnfangUndEnde =
    Anfang          : MANDATORY Breite;
    Ende            : MANDATORY Breite;
END BreiteAnfangUndEnde;

!! Datenstruktur zur Beschreibung von Zeitbezügen eines statischen Objekts
STRUCTURE ZeitbezugStatischesObjekt =
    BeginnGueltigkeit : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    EndeGueltigkeit   : INTERLIS.XMLDate;
END ZeitbezugStatischesObjekt;

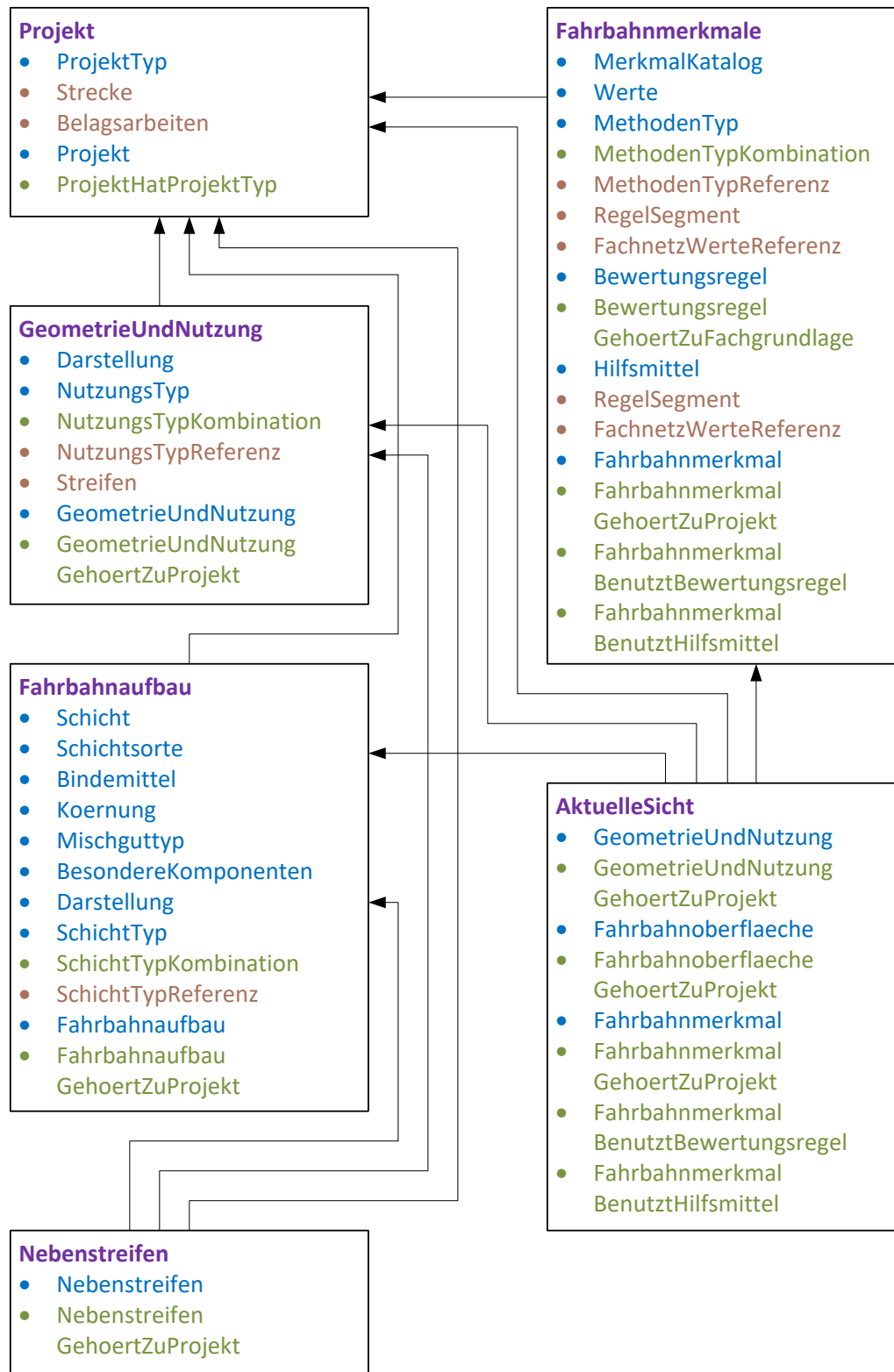
!! Datenstruktur zur Beschreibung von Zeitbezügen eines Ereignisses
STRUCTURE ZeitbezugEreignis =
    BeginnGueltigkeit : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
END ZeitbezugEreignis;

```

## 6 Modell Trassee STR

### 6.1 Übersicht und Abhängigkeiten

In der folgenden Abbildung ist das Modell „Trassee STR V4“ in einer Übersicht mit den Abhängigkeiten zwischen den Topics dargestellt. In den Topics sind die Strukturen (**braun**), die Klassen (**blau**) und Assoziationen (**grün**) ersichtlich.





Das Modell „Trasse STR V4“ verwendet die modellübergreifenden Definitionen aus „Trasse Basis V4“.

```
IMPORTS TrasseBasis_V4;
```

## 6.2 Topic Projekt

Die räumlichen Informationsobjekte des Modells STR entstehen als unmittelbare Resultate eines „Projekts“ oder werden im Rahmen eines Projekts erhoben und sind diesem entsprechend zugeordnet (siehe auch [5] Kapitel 5.5). Im Topic „Projekt“ sind diese Projekte und der Textkatalog Projekt-Typ enthalten.

Die Klasse „Projekt“ erbt von „TrasseMetaObjekt\_OEI“ und erweitert dieses um die fachlichen und zeitlichen Attribute des Projekts.

Ein Projekt kann Informationen zu den Belagsarbeiten enthalten, die im Rahmen dieses Projekts ausgeführt wurden. Diese Informationen werden in der Struktur „Belagsarbeiten“ abgebildet und bestehen aus dem Zeitraum (Beginn und Ende) und einem Container, der Strukturen des Typs „Strecken“ aufnimmt.

Jedes Projekt hat einen „Projekt-Typ“. Die verschiedenen Projekt-Typen liegen in Form eines Textkatalogs vor.

```
TOPIC Projekt =
  BASKET OID AS INTERLIS.UUIDOID;

  CLASS ProjektTyp EXTENDS TrasseBasis_V4.TextKatalog =
    END ProjektTyp;

  STRUCTURE Strecke =
    Geometrie      : TrasseBasis_V4.LinienFoermigeGeometrie;
  END Strecke;

  STRUCTURE Belagsarbeiten =
    Beginn        : MANDATORY TrasseBasis_V4.Jahr;
    Ende          : MANDATORY TrasseBasis_V4.Jahr;
    Strecken      : BAG {1..*} OF Strecke;
  END Belagsarbeiten;

  CLASS Projekt EXTENDS TrasseBasis_V4.TrasseMetaObjekt_OEI =
    Zeitbezug      : MANDATORY TrasseBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt;
    KonzSchluessel : MANDATORY TEXT*36;
    Jahr           : MANDATORY TrasseBasis_V4.Jahr;
    Name           : TEXT*72;
    TextZumProjektTyp : TEXT*512;
    ProjektNummerImAmt : TEXT*4;
    Belagsarbeiten : Belagsarbeiten;
    Bemerkungen    : TrasseBasis_V4.Bemerkungen;
  END Projekt;

  ASSOCIATION ProjektHatProjektTyp =
    Projekt      -- Projekt;
    ProjektTyp   -- {1} ProjektTyp;
  END ProjektHatProjektTyp;

END Projekt;
```

## 6.3 Topic Geometrie und Nutzung

In der Geometrie und Nutzung sind die Fahrbahnflächen sowie die Streifen innerhalb der Fahrbahn mit ihrer Nutzung modelliert (siehe auch [5] Kapitel 5.1). Im Topic „Geometrie und Nutzung“ sind diese Geometrien und Nutzungen, der kombinierte Textkatalog Nutzungs-Typ sowie die dazu gehörenden elementaren Textkataloge enthalten.

Objekte des Typs Geometrie und Nutzung sind räumlicher Art und erweitern den abstrakten Objekttyp „LinienFoermigesObjekt\_ZEI“ um die zeitlichen und fachlichen Attribute.

Zur Abbildung der Streifen mit ihrer Nutzung enthält die Klasse Geometrie und Nutzung einen Container, der Strukturen des Typs „Streifen“ aufnimmt. Jeder Streifen umfasst wiederum räumliche und fachliche Attribute.

Zu den fachlichen Attributen der Streifen gehört auch die Struktur „NutzungsTypReferenz“, welche einen aufgelösten, kombinierten Textkatalog-Eintrag aufnimmt. Die Auflösung ist notwendig, da weder Textkataloge noch deren Kombinationen historisiert werden und somit von den Streifen auch nicht mehr existierende Kombinationen referenziert werden können. Durch die Struktur können die einzelnen elementaren Textkatalog-Einträge jederzeit nachvollzogen und interpretiert werden.

Die noch existierenden Kombinationen des Textkatalogs Nutzungs-Typ sind in Form einer Beziehung („ASSOCIATION“) der elementarten Textkataloge mit dem kombinierten Textkatalog Nutzungs-Typ definiert.

Jedes Objekt des Typs Geometrie und Nutzung gehört zu genau einem Projekt.

```

TOPIC GeometrieUndNutzung =
    BASKET OID AS INTERLIS.UUIDOID;
    DEPENDS ON Projekt;

    CLASS Darstellung EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
    END Darstellung;

    CLASS NutzungsTyp EXTENDS TrasseBasis_V4.KombinierterTextKatalog =
        !! Fahrbahnnutzung und Nebenstreifen, nur Fahrbahnnutzung, nur Nebenstreifen
        Abgrenzung      :    MANDATORY    ( FUN, NFN, NNE );
    END NutzungsTyp;

    !! Definiert die aktuell gültigen Kombinationen des Textkatalogs
    ASSOCIATION NutzungsTypKombination =
        OID AS INTERLIS.UUIDOID;
        Master           -- NutzungsTyp;
        Darstellung       -- Darstellung;
        UNIQUE Master;
    END NutzungsTypKombination;

    !! Definiert die genutzten Kombinationen des Textkatalogs, welche von den
    !! aktuell gültigen Kombinationen abweichen können
    STRUCTURE NutzungsTypReferenz =
        Master           :    MANDATORY    REFERENCE TO    NutzungsTyp;
        Darstellung       :                    REFERENCE TO    Darstellung;
    END NutzungsTypReferenz;

```

```

STRUCTURE Streifen =
  RandLinks      :      TrasseeBasis_V4.RandLinksAnfangUndEnde;
  Breite         :      MANDATORY TrasseeBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
  NominelleBreite :      TrasseeBasis_V4.Breite;
  Streifennummer :      MANDATORY TrasseeBasis_V4.Streifennummer;
  PMSRelevant    :      BOOLEAN;
  NutzungsTyp    :      NutzungsTypReferenz;
  TextZumNutzungsTyp :      TEXT*512;
END Streifen;

CLASS GeometrieUndNutzung EXTENDS TrasseeBasis_V4.LinienFoermigesObjekt_ZEI =
  Zeitbezug      :      MANDATORY TrasseeBasis_V4.ZeitbezugEreignis;
  RandLinks      :      TrasseeBasis_V4.RandLinksAnfangUndEnde;
  Fahrbahnbreite :      MANDATORY TrasseeBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
  BreiteLinks     :      MANDATORY TrasseeBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
  BreiteRechts    :      MANDATORY TrasseeBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
  Streifen        :      BAG {1..9} OF Streifen;
  AnzahlFahrstreifen :      0 .. 9;
  Bemerkungen     :      TrasseeBasis_V4.Bemerkungen;
  UNIQUE (LOCAL) Streifen : Streifennummer;
END GeometrieUndNutzung;

ASSOCIATION GeometrieUndNutzungGehoeztZuProjekt =
  GeometrieUndNutzung --      GeometrieUndNutzung;
  Projekt (EXTERNAL) -<> {1} TrasseeSTR_V4.Projekt.Projekt;
END GeometrieUndNutzungGehoeztZuProjekt;

END GeometrieUndNutzung;

```



### Warnung

Die Attribute «NominelleBreite» und «PMSRelevant» wurden in Trassee entfernt. Sie sind im ILI-Modell nur noch enthalten, um die Abwärtskompatibilität der Schnittstelle zu gewährleisten und müssen nicht mehr geliefert werden.

Diese Attribute werden in der nächsten Version der Interlis-Schnittstelle entfernt.

## 6.4 Topic Fahrbahnaufbau

Der Fahrbahnaufbau setzt sich aus den Schichten des Oberbaus, auch Fahrbahnaufbauten genannt, zusammen (siehe auch [5] Kapitel 5.3). Im Topic „Fahrbahnaufbau“ sind diese Fahrbahnaufbauten, der kombinierte Textkatalog Schicht-Typ sowie die dazu gehörenden elementaren Textkataloge enthalten.

Fahrbahnaufbauten sind räumliche Objekte und erweitern den abstrakten Objekttyp „LinienFoermigesObjekt\_ZEI“ um die zeitlichen und fachlichen Attribute.

Zu den fachlichen Attributen gehört auch die Struktur „SchichtTypReferenz“, welche einen aufgelösten, kombinierten Textkatalog-Eintrag aufnimmt.

Die noch existierenden Kombinationen des Textkatalogs Schicht-Typ sind in Form einer Beziehung („ASSOCIATION“) der elementarten Textkataloge mit dem kombinierten Textkatalog Schicht-Typ definiert.

Jedes Objekt des Typs Fahrbahnaufbau gehört zu genau einem Projekt.

```

TOPIC Fahrbahnaufbau =
  BASKET OID AS INTERLIS.UUIDOID;
  DEPENDS ON Projekt;

  CLASS Schicht EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
  END Schicht;

  CLASS Schichtsorte EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
  END Schichtsorte;

  CLASS Bindemittel EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
  END Bindemittel;

  CLASS Koernung EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
  END Koernung;

  CLASS Mischguttyp EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
  END Mischguttyp;

  CLASS BesondereKomponenten EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
  END BesondereKomponenten;

  CLASS Darstellung EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
  END Darstellung;

  CLASS SchichtTyp EXTENDS TrasseBasis_V4.KombinierterTextKatalog =
    !! Fahrbahnaufbau und Nebestreifen, nur Fahrbahnaufbau, nur Nebestreifen
    Abgrenzung          : MANDATORY ( FUN, NFA, NNE );
  END SchichtTyp;

  !! Definiert die aktuell gültigen Kombinationen des Textkatalogs
  ASSOCIATION SchichtTypKombination =
    OID AS INTERLIS.UUIDOID;
    Master              -- SchichtTyp;
    Schicht             -- Schicht;
    Schichtsorte       -- Schichtsorte;
    Bindemittel        -- Bindemittel;
    Koernung           -- Koernung;
    Mischguttyp        -- Mischguttyp;
    BesondereKomponenten -- BesondereKomponenten;
    Darstellung        -- Darstellung;
    UNIQUE Master;
  END SchichtTypKombination;

  !! Definiert die genutzten Kombinationen des Textkatalogs, welche von den
  !! aktuell gültigen Kombinationen abweichen können
  STRUCTURE SchichtTypReferenz =
    Master              : MANDATORY REFERENCE TO SchichtTyp;
    Schicht             : REFERENCE TO Schicht;
    Schichtsorte       : REFERENCE TO Schichtsorte;
    Bindemittel        : REFERENCE TO Bindemittel;
    Koernung           : REFERENCE TO Koernung;
    Mischguttyp        : REFERENCE TO Mischguttyp;
    BesondereKomponenten : REFERENCE TO BesondereKomponenten;
    Darstellung        : REFERENCE TO Darstellung;
  END SchichtTypReferenz;

```

```

CLASS Fahrbahnaufbau EXTENDS TrasseBasis_V4.LinienFoermigesObjekt_ZEI =
    Zeitbezug          : MANDATORY TrasseBasis_V4.ZeitbezugEreignis;
    RandLinks          : MANDATORY TrasseBasis_V4.RandLinksAnfangUndEnde;
    Breite             : MANDATORY TrasseBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
    SchichtTyp         : MANDATORY SchichtTypReferenz;
    TextZumSchichtTyp  :          TEXT*512;
    Dicke              : MANDATORY 0.0 .. 999.9 [TrasseBasis_V4.cm];
    Fraestiefe         : MANDATORY 0.0 .. 999.9 [TrasseBasis_V4.cm];
    Einbausequenz      :          0 .. 9999;
    Bemerkungen        :          TrasseBasis_V4.Bemerkungen;
END Fahrbahnaufbau;

ASSOCIATION FahrbahnaufbauGehoeertZuProjekt =
    Fahrbahnaufbau      --      Fahrbahnaufbau;
    Projekt (EXTERNAL)  -<> {1} TrasseSTR_V4.Projekt.Projekt;
END FahrbahnaufbauGehoeertZuProjekt;

END Fahrbahnaufbau;

```

## 6.5 Topic Fahrbahnmerkmale

Der Fahrbahnzustand und andere Fahrbahnmerkmale werden regelmässig mit geeigneten Methoden ermittelt (siehe auch [5] Kapitel 5.4). Im Topic „Fahrbahnmerkmale“ sind die Fahrbahnmerkmale, der kombinierte Textkatalog Methoden-Typ, die Textkataloge Hilfsmittel und Fachgrundlage und die Bewertungsregeln enthalten.

Fahrbahnmerkmale können verschiedene Werte zum Fahrbahnzustand (z.B. Spurrinnentiefe), zum Lärm (z.B. CPX), zur Textur (z.B. Mittlere Profiltiefe) oder zu geometrischen Eigenschaften (z.B. Querneigung) der Fahrbahn enthalten.

In Trasse stehen aus Performanz-Gründen 50 identische Objekttypen für die verschiedenen Fahrbahnmerkmale zur Verfügung. Jeder Mandant kann für sich konfigurieren, welches Fahrbahnmerkmal in welchem dieser Objekttypen gehalten wird. Im INTERLIS-Modell wird hingegen nur eine Klasse „Fahrbahnmerkmal“ modelliert, welche die Werte all dieser Objekttypen zusammenfasst. Die Identifikation des Merkmals erfolgt über einen Merkmal-Katalog, welcher aus der Konfiguration des Mandanten generiert wird.



### Hinweis

Ein Import von Fahrbahnmerkmalen in Trasse ist nur möglich, wenn der referenzierte Eintrag im Merkmal-Katalog eindeutig einem Eintrag in der Konfiguration des importierenden Mandanten zugewiesen werden kann, wozu alle Abkürzungen und Texte identisch sein müssen. Der Merkmal-Katalog selbst wird nicht importiert.

Fahrbahnmerkmale sind räumliche Objekte und erweitern den abstrakten Objekttyp „LinienFoermigesObjekt\_ZEI“ um die zeitlichen und fachlichen Attribute.

Zu den fachlichen Attributen gehört auch die Struktur „MethodenTypReferenz“, welche einen aufgelösten, kombinierten Textkatalog-Eintrag aufnimmt.

Die noch existierenden Kombinationen des Textkatalogs Methoden-Typ sind in Form einer Beziehung („ASSOCIATION“) der elementarten Textkataloge mit dem kombinierten Textkatalog Methoden-Typ definiert.

Zu jedem Fahrbahnmerkmal kann weiter angegeben werden, nach welcher Regel es bewertet wurde. Hierzu ist eine Beziehung zum Objekttyp „Bewertungsregel“ modelliert.

Eine Bewertungsregel gilt für genau ein bestimmtes Fahrbahnmerkmal und innerhalb dieses Fahrbahnmerkmals für eine oder mehrere Methoden (MethodenTyp-Referenz). Die Bewertungsregel selbst wird über eine Menge von Regelsegmenten definiert. Diese bilden die abschnittsweise definierte Bewertungsfunktion.

Die Gültigkeit von Bewertungsregeln kann auf bestimmte Werte der Fachnetze Strassentyp oder Verkehrslastklasse eingeschränkt werden. Die externen Referenzen auf diese Fachnetzwerke sind in der Struktur „FachnetzReferenz“ modelliert.

Jedes Objekt des Typs Fahrbahnmerkmal gehört zu genau einem Projekt.

```

TOPIC Fahrbahnmerkmale =
  BASKET OID AS INTERLIS.UUIDOID;
  DEPENDS ON Projekt;

  DOMAIN Note                = -9999.999 .. 9999.999;
  DOMAIN Wert                = -999999.9999 .. 999999.9999;
  DOMAIN RegelWert           = -1000000.0000 .. 1000000.0000;

  CLASS MerkmalKatalog =
    Texte                  : BAG {1..3} OF TrasseBasis_V4.TextKatalogText;
  END MerkmalKatalog;

  CLASS Werte EXTENDS TrasseBasis_V4.ElementarerTextKatalog =
  END Werte;

  CLASS MethodenTyp EXTENDS TrasseBasis_V4.KombinierterTextKatalog =
  END MethodenTyp;

  !! Definiert die aktuell gültigen Kombinationen des Textkatalogs
  ASSOCIATION MethodenTypKombination =
    OID AS INTERLIS.UUIDOID;
    Master                -- MethodenTyp;
    MerkmalKatalog        -- MerkmalKatalog;
    Werte                 -- Werte;
    UNIQUE Master;
  END MethodenTypKombination;

  !! Definiert die genutzten Kombinationen des Textkatalogs, welche von den
  !! aktuell gültigen Kombinationen abweichen können
  STRUCTURE MethodenTypReferenz =
    Master                : MANDATORY REFERENCE TO MethodenTyp;
    MerkmalKatalog        : REFERENCE TO MerkmalKatalog;
    Werte                 : REFERENCE TO Werte;
  END MethodenTypReferenz;

  !! Zustandsbewertungsregeln
  CLASS Fachgrundlage EXTENDS TrasseBasis_V4.TextKatalog =
  END Fachgrundlage;

  STRUCTURE RegelSegment =
    X1                    : MANDATORY RegelWert;
    Y1                    : MANDATORY Note;
    X2                    : MANDATORY RegelWert;
    Y2                    : MANDATORY Note;
  END RegelSegment;

```

```

STRUCTURE FachnetzWerteReferenz =
  Fachnetz      : MANDATORY ( Strassentyp, Verkehrslastklasse );
  Werte         : BAG {1..*} OF TrasseeBasis_V4.IdReferenz;
END FachnetzWerteReferenz;

CLASS Bewertungsregel EXTENDS TrasseeBasis_V4.TrasseeMetaObjekt_OEI =
  Zeitbezug      : MANDATORY TrasseeBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt;
  KonzSchluessel : MANDATORY TEXT*36;
  Name           : MANDATORY TEXT*72;
  Beschreibung    : TEXT*512;
  MethodenTyp    : BAG {1..*} OF MethodenTypReferenz;
  Bewertungsfunktion : LIST {1..*} OF RegelSegment;
END Bewertungsregel;

ASSOCIATION BewertungsregelGehoertZuFachgrundlage =
  Bewertungsregel -- Bewertungsregel;
  Fachgrundlage   -<> {1} Fachgrundlage;
END BewertungsregelGehoertZuFachgrundlage;

!! Fahrbahnmerkmal
CLASS Hilfsmittel EXTENDS TrasseeBasis_V4.TextKatalog =
END Hilfsmittel;

CLASS Fahrbahnmerkmal EXTENDS TrasseeBasis_V4.LinienFoermigesObjekt_ZEI =
  Zeitbezug      : MANDATORY TrasseeBasis_V4.ZeitbezugEreignis;
  RandLinks      : MANDATORY TrasseeBasis_V4.RandLinks;
  Breite         : MANDATORY TrasseeBasis_V4.Breite;
  MethodenTyp    : MANDATORY MethodenTypReferenz;
  TextZumMethodenTyp : TEXT*512;
  Note1          : Note;
  Wert1          : MANDATORY Wert;
  Wert2          : Wert;
  Wert3          : Wert;
  MessIntervall  : 0.000 .. 999.999 [INTERLIS.m];
  MessGeschwindigkeit : 0 .. 999 [TrasseeBasis_V4.kmph];
  Streifennummer : TrasseeBasis_V4.Streifennummer;
  Bemerkungen    : TrasseeBasis_V4.Bemerkungen;
END Fahrbahnmerkmal;

ASSOCIATION FahrbahnmerkmalGehoertZuProjekt =
  Fahrbahnmerkmal -- Fahrbahnmerkmal;
  Projekt (EXTERNAL) -<> {1} TrasseeSTR_V4.Projekt.Projekt;
END FahrbahnmerkmalGehoertZuProjekt;

ASSOCIATION FahrbahnmerkmalBenutztBewertungsregel =
  Fahrbahnmerkmal -- Fahrbahnmerkmal;
  Bewertungsregel -- {0..1} Bewertungsregel;
END FahrbahnmerkmalBenutztBewertungsregel;

ASSOCIATION FahrbahnmerkmalBenutztHilfsmittel =
  Fahrbahnmerkmal -- Fahrbahnmerkmal;
  Hilfsmittel     -- {0..1} Hilfsmittel;
END FahrbahnmerkmalBenutztHilfsmittel;

END Fahrbahnmerkmale;

```

## 6.6 Topic Nebenstreifen

Als Nebenstreifen werden in TRA die zur Strassenanlage gehörenden Elemente ausserhalb der Fahrbahn bezeichnet (siehe auch [5] Kapitel 5.2). Im Topic „Nebenstreifen“ sind die Nebenstreifen enthalten. Für die kombinierten Textkataloge Nutzungs-Typ und Schicht-Typ wird auf die entsprechenden Strukturen aus den Topics „Geometrie und Nutzung“ bzw. „Fahrbahnaufbau“ verwiesen.

Nebenstreifen sind räumliche Objekte und erweitern den abstrakten Objekttyp „LinienFoermigesObjekt\_ZEI“ um die zeitlichen und fachlichen Attribute.

Jedes Objekt des Typs Nebenstreifen gehört zu genau einem Projekt.

```

TOPIC Nebenstreifen =
  BASKET OID AS INTERLIS.UUIDOID;
  DEPENDS ON Projekt, Fahrbahnaufbau, GeometrieUndNutzung;

  CLASS Nebenstreifen EXTENDS TrasseBasis_V4.LinienFoermigesObjekt_ZEI =
    Zeitbezug      : MANDATORY  TrasseBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt;
    Querposition   : MANDATORY  TrasseBasis_V4.Querposition;
    NominelleBreite : MANDATORY  TrasseBasis_V4.Breite;
    NutzungsTyp    : MANDATORY  TrasseSTR_V4.GeometrieUndNutzung.
                          NutzungsTypReferenz;
    TextZumNutzungsTyp :      TEXT*512;
    SchichtTyp     :      TrasseSTR_V4.Fahrbahnaufbau.
                          SchichtTypReferenz;
    TextZumSchichtTyp :      TEXT*512;
    !! in Achsrichtung, entgegen der Achsrichtung, nicht richtungsgetrennt
    NutzungsRichtung : MANDATORY ( POS, NEG, NRG );
    Bemerkungen     :      TrasseBasis_V4.Bemerkungen;
  END Nebenstreifen;

  ASSOCIATION NebenstreifenGehoeertZuProjekt =
    Nebenstreifen -- Nebenstreifen;
    Projekt (EXTERNAL) -<> {1} TrasseSTR_V4.Projekt.Projekt;
  END NebenstreifenGehoeertZuProjekt;

END Nebenstreifen;

```

## 6.7 Topic Aktuelle Sicht

Mit der aktuellen Sicht werden in TRA die an einem Ort aktuell gültigen Situationen dargestellt. Aktuelle Sichten gibt es für folgende Objekttypen, die auch als Topic im Modell „Trasse STR V4“ enthalten sind:

- Zuletzt eingebaute Schicht des Fahrbahnaufbaus → Fahrbahnoberfläche
- Zuletzt erhobenes Fahrbahnmerkmal → Aktuelle Fahrbahnmerkmale
- Zuletzt nachgeführte Geometrie und Nutzung → Aktuelle Geometrie und Nutzung

Im Topic Aktuelle Sicht sind die oben beschriebenen aktuellen Sichten enthalten. Dabei wird auf die Strukturen und Klassen in den anderen Topics verwiesen.

Die aktuellen Sichten werden in TRA automatisch von den erfassten oder importierten Objekten (auch Originalobjekt genannt) abgeleitet und auch bei jeder Änderung und Löschung entsprechend nachgeführt. Es handelt sich somit um redundante Daten, welche im Gegensatz zu den Originalobjekten aber einen statischen Zeitbezug haben.



Wie die Originalobjekte sind die aktuellen Sichten auch räumliche Objekte und erweitern den abstrakten Objekttyp „LinienFoermigesObjekt\_ZEI“ um die zeitlichen und fachlichen Attribute. Die räumliche Ausdehnung eines Objekts in der aktuellen Sicht kann kleiner, aber nie grösser sein als die räumliche Ausdehnung des Originalobjekts (die räumliche Ausdehnung wird z.B. dann kleiner, wenn ein früher erhobenes Fahrbahnmerkmal nur zum Teil von einem später erhobenen Fahrbahnmerkmal überdeckt wird).

Jedes Objekt der aktuellen Sicht gehört ebenfalls zu genau einem Projekt (zum gleichen Projekt wie das Originalobjekt).



### Hinweis

Die aktuelle Sicht wird beim Import der entsprechenden Originalobjekte von TRA automatisch nachgeführt. Aus diesem Grund können die Objekte der aktuellen Sicht zwar exportiert, aber nicht importiert werden.

```

TOPIC AktuelleSicht =
  BASKET OID AS INTERLIS.UUIDOID;
  DEPENDS ON Projekt, GeometrieUndNutzung, Fahrbahnaufbau, Fahrbahnmerkmale;

  CLASS GeometrieUndNutzung EXTENDS TrasseBasis_V4.LinienFoermigesObjekt_ZEI =
    ZeitbezugObjekt      : MANDATORY TrasseBasis_V4.ZeitbezugEreignis;
    ZeitbezugAktuelleSicht : MANDATORY TrasseBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt;
    RandLinks            : TrasseBasis_V4.RandLinksAnfangUndEnde;
    Fahrbahnbreite       : MANDATORY TrasseBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
    BreiteLinks          : MANDATORY TrasseBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
    BreiteRechts         : MANDATORY TrasseBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
    Streifen             : BAG {1..9} OF TrasseSTR_V4.
                        GeometrieUndNutzung.Streifen;
    AnzahlFahrstreifen   : 0 .. 9;
    UNIQUE (LOCAL) Streifen : Streifennummer;
  END GeometrieUndNutzung;

  ASSOCIATION GeometrieUndNutzungGehortZuProjekt =
    GeometrieUndNutzung -- GeometrieUndNutzung;
    Projekt (EXTERNAL) -<> {1} TrasseSTR_V4.Projekt.Projekt;
  END GeometrieUndNutzungGehortZuProjekt;

  CLASS Fahrbahnoberflaeche EXTENDS TrasseBasis_V4.LinienFoermigesObjekt_ZEI =
    ZeitbezugObjekt      : MANDATORY TrasseBasis_V4.ZeitbezugEreignis;
    ZeitbezugAktuelleSicht : MANDATORY TrasseBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt;
    RandLinks            : MANDATORY TrasseBasis_V4.RandLinksAnfangUndEnde;
    Breite               : MANDATORY TrasseBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde;
    SchichtTyp           : MANDATORY TrasseSTR_V4.
                        Fahrbahnaufbau.SchichtTypReferenz;
    TextZumSchichtTyp    : TEXT*512;
    Dicke                : MANDATORY 0.0 .. 999.9 [TrasseBasis_V4.cm];
    Fraestiefe           : MANDATORY 0.0 .. 999.9 [TrasseBasis_V4.cm];
    Einbausequenz        : 0 .. 9999;
  END Fahrbahnoberflaeche;

  ASSOCIATION FahrbahnoberflaecheGehortZuProjekt =
    Fahrbahnoberflaeche -- Fahrbahnoberflaeche;
    Projekt (EXTERNAL) -<> {1} TrasseSTR_V4.Projekt.Projekt;
  END FahrbahnoberflaecheGehortZuProjekt;

```

```

CLASS Fahrbahnmerkmal EXTENDS TrasseBasis_V4.LinienFoermigesObjekt_ZEI =
    ZeitbezugObjekt      : MANDATORY TrasseBasis_V4.ZeitbezugEreignis;
    ZeitbezugAktuelleSicht : MANDATORY TrasseBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt;
    RandLinks            : MANDATORY TrasseBasis_V4.RandLinks;
    Breite                : MANDATORY TrasseBasis_V4.Breite;
    MethodenTyp           : MANDATORY TrasseSTR_V4.
                                Fahrbahnmerkmale.MethodenTypReferenz;
    TextZumMethodenTyp    : TEXT*512;
    Note1                 : TrasseSTR_V4.Fahrbahnmerkmale.Note;
    Wert1                  : MANDATORY TrasseSTR_V4.Fahrbahnmerkmale.Wert;
    Wert2                  : TrasseSTR_V4.Fahrbahnmerkmale.Wert;
    Wert3                  : TrasseSTR_V4.Fahrbahnmerkmale.Wert;
    MessIntervall         : 0.000 .. 999.999 [INTERLIS.m];
    MessGeschwindigkeit   : 0 .. 999 [TrasseBasis_V4.kmph];
    Streifennummer        : TrasseBasis_V4.Streifennummer;
END Fahrbahnmerkmal;

ASSOCIATION FahrbahnmerkmalGehortZuProjekt =
    AktuellesFahrbahnmerkmal -- Fahrbahnmerkmal;
    Projekt (EXTERNAL) -<> {1} TrasseSTR_V4.Projekt.Projekt;
END FahrbahnmerkmalGehortZuProjekt;

ASSOCIATION FahrbahnmerkmalBenutztBewertungsregel =
    AktuellesFahrbahnmerkmal -- Fahrbahnmerkmal;
    Bewertungsregel (EXTERNAL) -- {0..1} TrasseSTR_V4.
                                Fahrbahnmerkmale.Bewertungsregel;
END FahrbahnmerkmalBenutztBewertungsregel;

ASSOCIATION FahrbahnmerkmalBenutztHilfsmittel =
    AktuellesFahrbahnmerkmal -- Fahrbahnmerkmal;
    Hilfsmittel (EXTERNAL) -- {0..1} TrasseSTR_V4.Fahrbahnmerkmale.Hilfsmittel;
END FahrbahnmerkmalBenutztHilfsmittel;

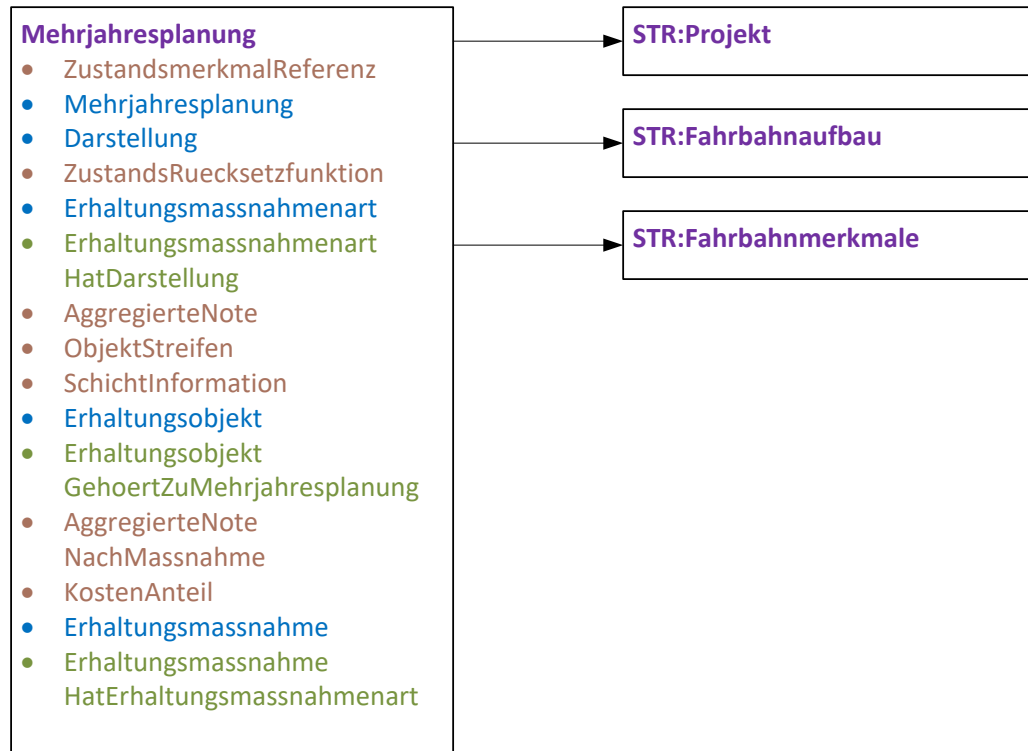
END AktuelleSicht;

```

## 7 Modell Trassee PMS

### 7.1 Übersicht und Abhängigkeiten

In der folgenden Abbildung ist Modell „Trassee PMS V4“ in einer Übersicht dargestellt. In den Topics sind die Strukturen (**braun**), die Klassen (**blau**) und Assoziationen (**grün**) ersichtlich.



Das Modell „Trassee PMS V4“ verwendet die modellübergreifenden Definitionen aus „Trassee Basis V4“ und verweist auf Klassen im Modell „Trassee STR V4“.

```
IMPORTS TrasseeBasis_V4;
IMPORTS TrasseeSTR_V4;
```

### 7.2 Topic Mehrjahresplanung

Das treibende Objekt im Modell PMS ist die Mehrjahresplanung. Sie umfasst als Container alle dazugehörigen Erhaltungsobjekte mit und ohne zugeordnete Erhaltungsmassnahmen (siehe auch [5] Kapitel 7). Im Topic „Mehrjahresplanung“ sind die Mehrjahresplanung, die Erhaltungsobjekte und Erhaltungsmassnahmen, die Erhaltungsmassnahmenarten und der Textkatalog Darstellung enthalten.

Die Klasse „Mehrjahresplanung“ erbt von „TrasseeMetaObjekt\_OEI“ und erweitert dieses um die fachlichen Attribute der Mehrjahresplanung.

Zur Definition der Projekte für die Aggregation der Noten enthält die Klasse Mehrjahresplanung einen Container, der Strukturen des Typs „ZustandsmerkmalReferenz“ aufnimmt. Jede Zustandsmerkmal-Referenz referenziert einen Eintrag im Merkmal-Katalog und das Projekt, zu welchem die entsprechenden Zustandsmerkmale gehören.

Erhaltungsobjekte sind räumliche Objekte und erweitern den abstrakten Objekttyp „LinienFoermigesObjekt\_EI“ um die fachlichen Attribute. Jedes Erhaltungsobjekt gehört zu genau einer Mehrjahresplanung.

Zu den fachlichen Attributen gehören auch die Schichtsorte, das älteste und jüngste Einbaujahr, die Lebensdauer und die mittlere Dicke je für die Deckschicht, die Trag- / Binder-schicht und die Foundationsschicht. Dazu enthält die Klasse Erhaltungsobjekt einen Container, der maximal drei Strukturen des Typs „SchichtInformation“ aufnimmt.

Erhaltungsobjekte umfassen einen oder mehrere Objektstreifen. Zur Abbildung der Objektstreifen enthält die Klasse Erhaltungsobjekt einen Container, der Strukturen des Typs „ObjektStreifen“ aufnimmt. Jeder Objektstreifen umfasst wiederum räumliche und fachliche Attribute.

Zur Abbildung der aggregierten Noten enthält die Klasse Erhaltungsobjekt einen Container, der Strukturen des Typs „AggregierteNote“ aufnimmt. Jede aggregierte Note referenziert einen Eintrag im Merkmal-Katalog und umfasst die entsprechenden fachlichen Attribute.

Erhaltungsmassnahmen sind Erhaltungsobjekte mit zugeordneter Erhaltungsmassnahmenart. Die Klasse „Erhaltungsmassnahme“ erbt von „Erhaltungsobjekt“ und erweitert diese um die fachlichen Attribute der Erhaltungsmassnahme.

Zur Abbildung der Anwendungsjahre und der Jahreskosten einer Erhaltungsmassnahme enthält die Klasse Erhaltungsmassnahme eine Struktur des Typs „Jahreskostenverteilung“, welche das Startjahr und eine sortierte Liste mit Kostenanteilen enthält. Das Endjahr der Erhaltungsmassnahme wird indirekt durch das Startjahr und die Anzahl der Kostenanteile definiert.

Zur Abbildung der aggregierten Noten nach der Erhaltungsmassnahme enthält die Klasse Erhaltungsmassnahme einen Container, der Strukturen des Typs „AggregierteNoteNachMassnahme“ aufnimmt, welche wiederum von der Struktur „AggregierteNote“ erbt und diese um das entsprechende fachliche Attribut erweitert.

Die Klasse „Erhaltungsmassnahmenart“ erbt von „TrasseeMetaObjekt\_OEI“ und erweitert dieses um die zeitlichen und fachlichen Attribute der Erhaltungsmassnahmenart.

Zur Abbildung der Zustands-Rücksetzfunktionen enthält die Klasse Erhaltungsmassnahmenart einen Container, der Strukturen des Typs „ZustandsRücksetzfunktion“ aufnimmt. Jede Zustands-Rücksetzfunktion referenziert einen Eintrag im Merkmal-Katalog und umfasst die entsprechenden fachlichen Attribute.

```

TOPIC Mehrjahresplanung =
    BASKET OID AS INTERLIS.UUIDOID;
    DEPENDS ON TrasseeSTR_V4.Projekt, TrasseeSTR_V4.Fahrbahnaufbau, TrasseeSTR_V4.Fahr-
bahnmerkmale;

    UNIT SchweizerFranken [CHF]          EXTENDS INTERLIS.MONEY;
    UNIT TausendFranken [kCHF]             = 1000 [CHF];
    UNIT FlaechenKosten (ABSTRACT)         = (INTERLIS.MONEY / TrasseeBasis_V4.Flaeche);
    UNIT FrankenProQuadratmeter [CHFpm2]  = (CHF / TrasseeBasis_V4.m2);

    DOMAIN Laenge                        = 0.000 .. 999999.999 [INTERLIS.m];
    DOMAIN Flaechen                      = 0 .. 999999 [TrasseeBasis_V4.m2];
    DOMAIN Note                          = -9999.99 .. 9999.99;

```

```

!!
!! Mehrjahresplanung
!!
STRUCTURE AggregationZustandsmerkmal =
    Zustandsmerkmal      : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) TrasseSTR_V4.
                           Fahrbahnmerkmale.MerkmalKatalog;
    KriteriumFuerAggregation : MANDATORY ( Keine, Kampagne,
                                           StichdatumAktuelleSicht );
    Kampagne              : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) TrasseSTR_V4.
                           Projekt.Projekt;
    StichdatumAktuelleSicht : INTERLIS.XMLDate;
END AggregationZustandsmerkmal;

CLASS Mehrjahresplanung EXTENDS TrasseBasis_V4.TrasseMetaObjekt_OEI =
    KonzSchluessel      : MANDATORY TEXT*36;
    Name                : MANDATORY TEXT*72;
    Beschreibung        : TEXT*512;
    Bemerkungen         : TrasseBasis_V4.Bemerkungen;
    AggregationZustandsmerkmale: BAG {0..*} OF
                           AggregationZustandsmerkmal;
    UNIQUE (LOCAL) AggregationZustandsmerkmale : Zustandsmerkmal;
END Mehrjahresplanung;

!!
!! Erhaltungsmassnahmenart
!!
CLASS Darstellung EXTENDS TrasseBasis_V4.TextKatalog=
END Darstellung;

STRUCTURE ZustandsRuecksetzfunktion =
    Zustandsmerkmal      : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) TrasseSTR_V4.
                           Fahrbahnmerkmale.MerkmalKatalog;
    ArtDerRuecksetzung    : MANDATORY ( Keine, Absolut, Relativ );
    NeueNote             : -9999.999 .. 9999.999;
    VerbesserungDerNote   : 0.001 .. 9999.999;
END ZustandsRuecksetzfunktion;

CLASS Erhaltungsmassnahmenart EXTENDS TrasseBasis_V4.TrasseMetaObjekt_OEI =
    KonzSchluessel      : MANDATORY TEXT*36;
    Name                : MANDATORY TEXT*72;
    Beschreibung        : TEXT*512;
    Bemerkung           : TrasseBasis_V4.Bemerkungen;
    Zeitbezug           : MANDATORY TrasseBasis_V4.
                           ZeitbezugStatischesObjekt;
    Fixkosten           : MANDATORY 0 .. 99999 [CHF];
    Flaechenkosten       : MANDATORY 0 .. 999 [CHFpm2];
    ZustandsRuecksetzfunktionen: BAG {0..*} OF ZustandsRuecksetzfunktion;
    UNIQUE (LOCAL) ZustandsRuecksetzfunktionen : Zustandsmerkmal;
END Erhaltungsmassnahmenart;

ASSOCIATION ErhaltungsmassnahmenartHatDarstellung =
    Erhaltungsmassnahmenart -- Erhaltungsmassnahmenart;
    Darstellung              -- {1} Darstellung;
END ErhaltungsmassnahmenartHatDarstellung;

```

```

!!
!! Erhaltungsobjekt
!!
STRUCTURE AggregierteNote =
    Zustandsmerkmal      : MANDATORY AggregationZustandsmerkmal;
    Durchschnitt         : MANDATORY Note;
    Standardabweichung   : MANDATORY 0.00 .. 9999.99;
    Minimum              : MANDATORY Note;
    Maximum              : MANDATORY Note;
    Anzahl               : MANDATORY 0 .. 99999;
    ErhebungsdatumMin    : INTERLIS.XMLDate;
    ErhebungsdatumMax    : INTERLIS.XMLDate;
END AggregierteNote;

STRUCTURE ObjektStreifen =
    Geometrie            : MANDATORY TrasseBasis_V4.
                        LinienFoermigeGeometrie;
    Streifennummer       : MANDATORY TrasseBasis_V4.Streifennummer;
    Laenge               : MANDATORY Laenge;
    Flaeche              : MANDATORY Flaeche;
END ObjektStreifen;

STRUCTURE SchichtInformation =
    Schicht              : MANDATORY ( DeckSchicht, TragBinderSchicht,
                        FoundationsSchicht );
    Schichtsorte         : REFERENCE TO (EXTERNAL) TrasseSTR_V4.
                        Fahrbahnaufbau.Schichtsorte;
    Koernung             : REFERENCE TO (EXTERNAL) TrasseSTR_V4.
                        Fahrbahnaufbau.Koernung;
    MittlereDicke        : 0.0 .. 999.9 [TrasseBasis_V4.cm];
    JuengstesEinbaujahr  : TrasseBasis_V4.Jahr;
    AeltestesEinbaujahr  : TrasseBasis_V4.Jahr;
    Lebensdauer          : 1 .. 999;
    LetzteAktualisierung : INTERLIS.XMLDate;
END SchichtInformation;

```

```

CLASS Erhaltungsobjekt EXTENDS TrasseBasis_V4.LinienFoermigesObjekt_EI =
    Name                : MANDATORY TEXT*36;
    Laenge               : MANDATORY Laenge;
    Flaeche              : MANDATORY Flaeche;
    AbdeckungDerFahrbahn : MANDATORY ( GesamteFahrbahn, EinzelneStreifen );
    AnzahlStreifen       : MANDATORY 1 .. 9;
    StreifenLaenge       : MANDATORY Laenge;
    ObjektStreifen       : BAG {1..*} OF ObjektStreifen;
    Gesamtbeurteilung    : TEXT*36;
    Kunstbaute           : ( Keine, Bruecke, TunnelGalerie );
    NameKunstbaute       : TEXT*72;
    Strassenklasse       : TrasseBasis_V4.IdReferenz;
    AnteilMitPannestreifen : 0 .. 100;
    ProjektVorhanden     : ( Ja, Nein );
    DTV                  : 1 .. 999999;
    AnteilSchwerverkehr  : 0 .. 100;
    Verkehrslastklasse   : TrasseBasis_V4.IdReferenz;
    Geschwindigkeit      : 1 .. 199 [TrasseBasis_V4.kmph];
    SchichtInformationen : BAG {0..3} OF SchichtInformation;
    InformationenZurDeckschicht : ( Berechnen, Erfassen );
    AggregierteNoten     : BAG {0..*} OF AggregierteNote;
    Bemerkungen          : TrasseBasis_V4.Bemerkungen;
END Erhaltungsobjekt;

ASSOCIATION ErhaltungsobjektGehoertZuMehrjahresplanung =
    Erhaltungsobjekt -- Erhaltungsobjekt;
    Mehrjahresplanung -<#> {1} Mehrjahresplanung;
END ErhaltungsobjektGehoertZuMehrjahresplanung;

!!
!! Erhaltungsmassnahme
!!

STRUCTURE AggregierteNoteNachMassnahme EXTENDS AggregierteNote=
    DurchschnittNachMassnahme : MANDATORY Note;
END AggregierteNoteNachMassnahme;

STRUCTURE KostenAnteil =
    Anteil : MANDATORY 0 .. 100;
END KostenAnteil;

!! Das Endjahr ist durch die Anzahl der Elemente in der sortierten Liste definiert
STRUCTURE Jahreskostenverteilung =
    StartJahr : TrasseBasis_V4.Jahr;
    KostenAnteile : LIST {1..20} OF KostenAnteil;
END Jahreskostenverteilung;

CLASS Erhaltungsmassnahme EXTENDS Erhaltungsobjekt =
    Kosten : MANDATORY 0 .. 999999 [kCHF];
    Jahreskosten : Jahreskostenverteilung;
    AggregierteNoten (EXTENDED): BAG {0..*} OF AggregierteNoteNachMassnahme;
    Beschreibung_Begruendung : TEXT*512;
END Erhaltungsmassnahme;

```

```
ASSOCIATION ErhaltungsmassnahmeHatErhaltungsmassnahmenart =  
    Erhaltungsmassnahme      --      Erhaltungsmassnahme;  
    Erhaltungsmassnahmenart  -- {1}  Erhaltungsmassnahmenart;  
END ErhaltungsmassnahmeHatErhaltungsmassnahmenart;  
  
END Mehrjahresplanung;
```



## 8 Transfervarianten

Dieses Kapitel gibt die Ausführungen zum vollständigen und inkrementellen Export aus dem INTERLIS-Referenzhandbuch [6] in verkürzter und an die Trassee-Modellierung angepasster Form wieder.

Der Austausch der mit dem INTERLIS-Modell strukturierten Daten erfolgt mittels Transfer-Dateien in einem XML-Format, kurz auch XTF-Datei genannt („xtf“ entspricht auch der Dateiendung). Die Transfer-Dateien enthalten so genannte „Behälter“, die jeweils eine abgeschlossene Sammlung von Objekten umfassen. Dabei wird nicht nur der vollständige Transfer des ganzen Behälters, sondern auch die inkrementelle Nachlieferung unterstützt.

Beim **vollständigen Transfer** wird davon ausgegangen, dass das Empfänger-System neue, eigenständige Objektkopien aufbaut, die keinen unmittelbaren Zusammenhang zum Ursprungsobjekt aufweisen. Im Rahmen des vollständigen Transfers müssen die Objekte darum nur mit einer temporären Transfer-Identifikation (abgekürzt TID) versehen werden.



### Hinweis

Nach einem vollständigen („FULL“) Transfer kann keine Replikation mehr erfolgen, da die Objektbezüge verloren gehen.

Beim **inkrementellen Transfer** wird davon ausgegangen, dass der Sender einmal einen Initialzustand liefert und den Empfänger anschliessend mit Nachlieferungen versorgt, die diesem erlauben, seine Daten zu aktualisieren. Die Objekte werden damit repliziert und behalten den Zusammenhang zum Originalobjekt, d.h. sie können nicht unabhängig vom Original verändert werden und erhalten keine neue Identifikation.

Beim inkrementellen Transfer erhalten alle Objekte eine eindeutige Objekt-Identifikation zugeordnet (abgekürzt OID), die über die Zeit erhalten bleiben muss. Bei Änderungen wird auf diesen eindeutigen OID Bezug genommen und alle Attribute des Objektes werden neu geliefert. Weiter wird auch mitgeteilt, ob ein Objekt neu erstellt, geändert oder gelöscht wurde.



### Hinweis

Sollen Objekte zu einem späteren Zeitpunkt repliziert werden, hat der erste Datentransfer als „INITIAL“ zu erfolgen. Damit werden analog zum „FULL“ Transfer alle Daten ausgetauscht, allerdings mit festen OIDs welche für spätere inkrementelle Transfers („UPDATE“) genutzt werden können.

Dank der inkrementellen Nachlieferung müssen nach einer Änderung nicht alle Daten, sondern nur die Änderungen übermittelt werden. So müssen weniger Daten verschickt werden. Ein weiterer Vorteil liegt zudem darin, dass ersichtlich wird, was genau verändert wurde.

**Trassee unterstützt den initialen und inkrementellen Transfer** und die Modelle für Trassee sind für inkrementelle Transfers vorbereitet, indem für die Klassen und Austauschbehälter eine stabile Objektidentifikation definiert wurde.

Für die Klassen geschieht dies in der abstrakten Basisklasse `TrasseeObjekt`, durch die Zeile „OID AS INTERLIS.UUIDOID;“. Jede weitere Klasse erbt diese Zeile direkt oder indirekt von dieser Basisklasse. Als TRANSFER OID (TID) wird die ID des Objekts aus Trassee verwendet, welche ebenfalls eine UUID ist (konkret eine GUID, was wiederum eine Implementierung des UUID-Standards ist).

Für die Assoziationen der kombinierten Textkataloge, welche in Trassee auch als Objekte abgebildet sind, geschieht dies ebenfalls über die Zeile „OID AS INTERLIS.UUIDOID;“.

Für die Austauschbehälter ist dies durch die Zeile „BASKET OID AS INTERLIS.UUIDOID;“ festgelegt, welche sich in allen Topic-Definitionen findet. Als BASKET OID (BID) wird die

Datenbank-ID des exportierenden Mandanten verwendet, welche ebenfalls eine UUID ist (konkret auch eine GUID).

### Auszug aus einer initialen Transfer-Datei:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<TRANSFER xmlns="http://www.interlis.ch/INTERLIS2.3">
  <HEADERSECTION VERSION="2.3" SENDER="MISTRA Trasse">
    <MODELS>
      <MODEL NAME="TrasseeBasis_V4" URI="http://www.mistra.ch" VERSION="2021-04-19" />
      <MODEL NAME="TrasseeSTR_V4" URI="http://www.mistra.ch" VERSION="2021-04-19" />
    </MODELS>
  </HEADERSECTION>
  <DATABASESECTION>
    <TrasseeSTR_V4.Projekt BID="cf9f0b2e-67e2-2341-aa53-9b8111324e7d" KIND="INITIAL"
    ENDSTATE="2013-11-12">
      <TrasseeSTR_V4.Projekt.Projekt OPERATION="INSERT"
      TID="8f628840-ede4-42d4-a393-078bd9c8707a">
        <Organisationseinheit>Zentrale</Organisationseinheit>
        <Erfassung>
          <TrasseeBasis_V4.MetaDatenErfassung>
            <ErstelltDurch>unbekannt</ErstelltDurch>
            <ErstelltAm>2006-06-14</ErstelltAm>
            <LetzteAenderungDurch>Jürg Bodenmann</LetzteAenderungDurch>
            <LetzteAenderungAm>2011-12-09</LetzteAenderungAm>
          </TrasseeBasis_V4.MetaDatenErfassung>
        </Erfassung>
        <Integritaet>
          <TrasseeBasis_V4.MetaDatenIntegritaet>
            <IntegritaetStatus>OK</IntegritaetStatus>
            <IntegritaetDatum>2006-06-14</IntegritaetDatum>
          </TrasseeBasis_V4.MetaDatenIntegritaet>
        </Integritaet>
        <Zeitbezug>
          <TrasseeBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt>
            <BeginnGueltigkeit>2002-01-01</BeginnGueltigkeit>
            <EndeGueltigkeit>2006-12-31</EndeGueltigkeit>
          </TrasseeBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt>
        </Zeitbezug>
        <KonzSchluessel>L_VARIO</KonzSchluessel>
        <Jahr>2005</Jahr>
        <Name>VARIO - Passages de déviation</Name>
        <TextZumProjektTyp />
        <ProjektNummerImAmt />
        <Bemerkungen>Pour regroupement</Bemerkungen>
        <ProjektTyp REF="828482d9-b87a-436a-8636-a1529034e412" />
      </TrasseeSTR_V4.Projekt.Projekt>
    </TrasseeSTR_V4.Projekt>
  </DATABASESECTION>
</TRANSFER>
```

### Auszug aus einer inkrementellen Transfer-Datei:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<TRANSFER xmlns="http://www.interlis.ch/INTERLIS2.3">
  <HEADERSECTION VERSION="2.3" SENDER="MISTRA Trasse">
    <MODELS>
      <MODEL NAME="TrasseeBasis_V4" URI="http://www.mistra.ch" VERSION="2021-04-19" />
      <MODEL NAME="TrasseeSTR_V4" URI="http://www.mistra.ch" VERSION="2021-04-19" />
    </MODELS>
  </HEADERSECTION>
  <DATABASESECTION>
    <TrasseeSTR_V4.Projekt BID="cf9f0b2e-67e2-2341-aa53-9b8111324e7d" KIND="INITIAL"
    ENDSTATE="2013-11-12">
      <TrasseeSTR_V4.Projekt.Projekt OPERATION="INSERT"
      TID="8f628840-ede4-42d4-a393-078bd9c8707a">
        <Organisationseinheit>Zentrale</Organisationseinheit>
        <Erfassung>
          <TrasseeBasis_V4.MetaDatenErfassung>
            <ErstelltDurch>unbekannt</ErstelltDurch>
            <ErstelltAm>2006-06-14</ErstelltAm>
            <LetzteAenderungDurch>Jürg Bodenmann</LetzteAenderungDurch>
            <LetzteAenderungAm>2011-12-09</LetzteAenderungAm>
          </TrasseeBasis_V4.MetaDatenErfassung>
        </Erfassung>
        <Integritaet>
          <TrasseeBasis_V4.MetaDatenIntegritaet>
            <IntegritaetStatus>OK</IntegritaetStatus>
            <IntegritaetDatum>2006-06-14</IntegritaetDatum>
          </TrasseeBasis_V4.MetaDatenIntegritaet>
        </Integritaet>
        <Zeitbezug>
          <TrasseeBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt>
            <BeginnGueltigkeit>2002-01-01</BeginnGueltigkeit>
            <EndeGueltigkeit>2006-12-31</EndeGueltigkeit>
          </TrasseeBasis_V4.ZeitbezugStatischesObjekt>
        </Zeitbezug>
        <KonzSchluessel>L_VARIO</KonzSchluessel>
        <Jahr>2005</Jahr>
        <Name>VARIO - Passages de déviation</Name>
        <TextZumProjektTyp />
        <ProjektNummerImAmt />
        <Bemerkungen>Pour regroupement</Bemerkungen>
        <ProjektTyp REF="828482d9-b87a-436a-8636-a1529034e412" />
      </TrasseeSTR_V4.Projekt.Projekt>
    </TrasseeSTR_V4.Projekt>
  </DATABASESECTION>
</TRANSFER>
```

```

</MODELS>
</HEADERSECTION>
<DATASECTION>
  <TrasseeSTR_V4.Fahrbahnaufbau BID="cf9f0b2e-67e2-2341-aa53-9b8111324e7d" KIND="UPDATE"
  STARTSTATE="2013-11-11" ENDSTATE="2013-11-12">
    <TrasseeSTR_V4.Fahrbahnaufbau.Fahrbahnaufbau OPERATION="UPDATE"
    TID="e90bdbc4-be0b-41ce-9add-2ac3dd78d58f">
      <Organisationseinheit>Filiale Thun</Organisationseinheit>
      <Erfassung>
        <TrasseeBasis_V4.MetaDatenErfassung>
          <ErstelltDurch>unbekannt</ErstelltDurch>
          <ErstelltAm>2006-08-03</ErstelltAm>
          <LetzteAenderungDurch>zgjbo (full)</LetzteAenderungDurch>
          <LetzteAenderungAm>2013-11-12</LetzteAenderungAm>
        </TrasseeBasis_V4.MetaDatenErfassung>
      </Erfassung>
      <Integritaet>
        <TrasseeBasis_V4.MetaDatenIntegritaet>
          <IntegritaetStatus>OK</IntegritaetStatus>
          <IntegritaetDatum>2006-08-03</IntegritaetDatum>
        </TrasseeBasis_V4.MetaDatenIntegritaet>
      </Integritaet>
      <Geometrie>
        <TrasseeBasis_V4.LinienFoermigeGeometrie>
          <Achse>
            <TrasseeBasis_V4.IdReferenz>
              <GUID OID="9ffd59c3-e0be-a94f-bbd9-b005e6953ffc" />
              <SprechenderSchluessel>CH:N9-</SprechenderSchluessel>
            </TrasseeBasis_V4.IdReferenz>
          </Achse>
          <AnfangsOrt>
            <TrasseeBasis_V4.RbbsOrtAufAchse>
              <Bezugspunkt>
                <TrasseeBasis_V4.IdReferenz>
                  <GUID OID="19b75454-f60c-0e48-8c7e-c3932d90123b" />
                  <SprechenderSchluessel>1050</SprechenderSchluessel>
                </TrasseeBasis_V4.IdReferenz>
              </Bezugspunkt>
              <UDistanz>700</UDistanz>
            </TrasseeBasis_V4.RbbsOrtAufAchse>
          </AnfangsOrt>
          <EndOrt>
            <TrasseeBasis_V4.RbbsOrtAufAchse>
              <Bezugspunkt>
                <TrasseeBasis_V4.IdReferenz>
                  <GUID OID="19b75454-f60c-0e48-8c7e-c3932d90123b" />
                  <SprechenderSchluessel>1050</SprechenderSchluessel>
                </TrasseeBasis_V4.IdReferenz>
              </Bezugspunkt>
              <UDistanz>710</UDistanz>
            </TrasseeBasis_V4.RbbsOrtAufAchse>
          </EndOrt>
          <BestimmungsdatumRBBS>2011-06-21</BestimmungsdatumRBBS>
        </TrasseeBasis_V4.LinienFoermigeGeometrie>
      </Geometrie>
      <Zeitbezug>
        <TrasseeBasis_V4.ZeitbezugEreignis>
          <BeginnGueltigkeit>2005-06-01</BeginnGueltigkeit>

```

```

    </TrasseeBasis_V4.ZeitbezugEreignis>
  </Zeitbezug>
  <RandLinks>
    <TrasseeBasis_V4.RandLinksAnfangUndEnde>
      <Anfang>-7.1</Anfang>
      <Ende>-7.1</Ende>
    </TrasseeBasis_V4.RandLinksAnfangUndEnde>
  </RandLinks>
  <Breite>
    <TrasseeBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde>
      <Anfang>7.5</Anfang>
      <Ende>7.5</Ende>
    </TrasseeBasis_V4.BreiteAnfangUndEnde>
  </Breite>
  <SchichtTyp>
    <TrasseeSTR_V4.Fahrbahnaufbau.SchichtTypReferenz>
      <Master REF="dc8b2fa4-c061-4206-a16b-d3f0e7801778" />
      <Schicht REF="d940a913-1ffa-470c-9ed2-a01483973879" />
      <Schichtsorte REF="e9c28ce3-9238-45a8-9282-255c8a2560b3" />
      <Bindemittel REF="2d65769c-ff49-49cc-93ba-7ce159384c6b" />
      <Koernung REF="078f1bc4-550f-4d4b-b3d4-36ed18c85c3a" />
      <Mischguttyp REF="846b8d45-4f73-4952-b120-5a04db6b1106" />
      <BesondereKomponenten REF="f0aa7c33-1a17-492d-a694-efecfdf1c81a" />
      <Darstellung REF="d9b5c8e8-20ad-4da2-8cab-e30640976729" />
    </TrasseeSTR_V4.Fahrbahnaufbau.SchichtTypReferenz>
  </SchichtTyp>
  <TextZumSchichtTyp>HCP liquide;Liant:70/100</TextZumSchichtTyp>
  <Dicke>4</Dicke>
  <Fraestiefe>4</Fraestiefe>
  <Einbausequenz>101</Einbausequenz>
  <Bemerkungen>Réfection 2005</Bemerkungen>
  <Projekt REF="e2f9b1f8-2e02-4d61-8593-33ac8c0f9671" />
</TrasseeSTR_V4.Fahrbahnaufbau.Fahrbahnaufbau>

```

# Anhang

# I Abkürzungen und Glossar

Das Abkürzungsverzeichnis zu TRA wird im Anwendungshandbuch geführt, siehe [1].

Das Glossar zu TRA wird im Anwendungshandbuch geführt, siehe [1].



