



Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen

Vorschlag zur Modellierung von Straßenbaumaßnahmen

Version: 1.0
Datum: 06.09.2007
Status: akzeptiert
Dateiname: N0099.doc
Verantwortlich: J. Hettwer

OKSTRA-Pflegestelle

interactive instruments GmbH
Trierer Straße 70-72
53115 Bonn

<http://www.okstra.de/>

Herr Bernd Weidner
Tel. 0228 91410 74
Fax 0228 91410 90
Email weidner@interactive-instruments.de

Im Auftrag von

Bundesanstalt für Straßenwesen
ZD - OKSTRA
Brüderstraße 53
51427 Bergisch Gladbach

Herr Alfred Stein
Tel. 02204 43 354
Fax 02204 43 673
Email stein@bast.de



0 Allgemeines

0.1 Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----------|
| 0 Allgemeines | 2 |
| 0.1 Inhaltsverzeichnis..... | 2 |
| 1 Zweck des Dokuments | 3 |
| 1.1 Leserkreis..... | 3 |
| 1.2 Kernaussagen des Inhalts..... | 3 |
| 2 Modellierung | 4 |
| 2.1 Vorbemerkung..... | 4 |
| 2.2 Verwendete Abkürzungen..... | 4 |
| 2.3 Maßnahme..... | 5 |
| 2.4 Haushaltsbezug..... | 6 |
| 2.5 Teilmaßnahme..... | 7 |
| 2.6 Rückbaumaßnahme..... | 8 |
| 2.7 Umbaumaßnahme..... | 9 |
| 2.8 Ausbaumaßnahme..... | 11 |
| 2.9 Erweiterungsmaßnahme..... | 12 |
| 2.10 Neubaumaßnahme..... | 13 |
| 2.11 Erhaltungsmaßnahme..... | 14 |
| 2.12 Behandlung existierender Objektarten..... | 16 |
| 2.13 EXPRESS-Schema..... | 16 |



1 Zweck des Dokuments

1.1 Leserkreis

Das Dokument richtet sich an die Experten aus den Bereichen Administration/Maßnahmen- und Projektmanagement/PMS.

Vorausgesetzt werden Kenntnisse

- der grundlegenden OKSTRA[®]-Standards, speziell NIAM und EXPRESS, sowie
- zum OKSTRA[®] und seinen Regularien (siehe auch <http://www.okstra.de/>).

1.2 Kernaussagen des Inhalts

Es wird eine auf einer allgemeinen Klassifikation beruhende Modellierung von Baumaßnahmen im Bereich der Straßenbauverwaltung vorgeschlagen, die einerseits nach der Art der Maßnahme (Neubau, Umbau, Erhaltung etc.), andererseits nach der Art des betroffenen Objekts (Straße, Bauwerk, sonstiges Anlagenteil) differenziert. Der Bereich der Baumaßnahmen an Straßen ist detailliert modelliert.

Dieser Vorschlag entstammt dem Änderungsantrag A0043.



2 Modellierung

2.1 Vorbemerkung

Dieser Modellierungsvorschlag wurde auf der Grundlage des Änderungsantrags A0043 erarbeitet, in dem die OKSTRA[®]-Modellierung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßen vorgeschlagen wird. Da noch weitere Maßnahmen an Straßen existieren (Neubaumaßnahmen, Umbaumaßnahmen, Erweiterungsmaßnahmen etc.), da neben Straßen auch andere Objekte betroffen sein können (z.B. Bauwerke) und da es darüber hinaus eine ganze Reihe weiterer Bereiche gibt, in denen von „Maßnahmen“ gesprochen wird – z.B. die Landschaftsplanung oder der Grunderwerb – fasste die PG OKSTRA den Beschluss, die Modellierung von Maßnahmen nicht auf die Erhaltungsmaßnahme an Straßen zu begrenzen, sondern umfassender anzugehen. Dieser Beschluss wurde u.a. dadurch motiviert, dass es im OKSTRA[®] bereits Modellierungen für Maßnahmen aus verschiedenen fachlichen Bereichen gibt, die in den Kontext einer allgemeineren Maßnahmenmodellierung eingebettet werden können.

Der vorliegende Modellierungsvorschlag definiert eine allgemeine Objektart *Maßnahme* und schafft damit einen Supertypen, aus dem die Maßnahmen aus den einzelnen fachlichen Bereichen durch Vererbung abgeleitet werden können. Diese Spezialisierung wird hier zunächst für die *Administrative_Maßnahme* und die *Baumaßnahme* vorgenommen, wobei die Baumaßnahmen an Straßen gemäß dem Änderungsantrag A0043 am weitesten ausmodelliert worden sind. Für Baumaßnahmen an Bauwerken oder sonstigen Anlagenteilen werden zunächst Platzhalter eingeführt, die später von den entsprechenden Experten weiter ausgefüllt werden müssen.

2.2 Verwendete Abkürzungen

Folgende Abkürzungen werden in den Objektartennamen dieses Modellierungsvorschlages verwendet:

a) Baumaßnahmearten:

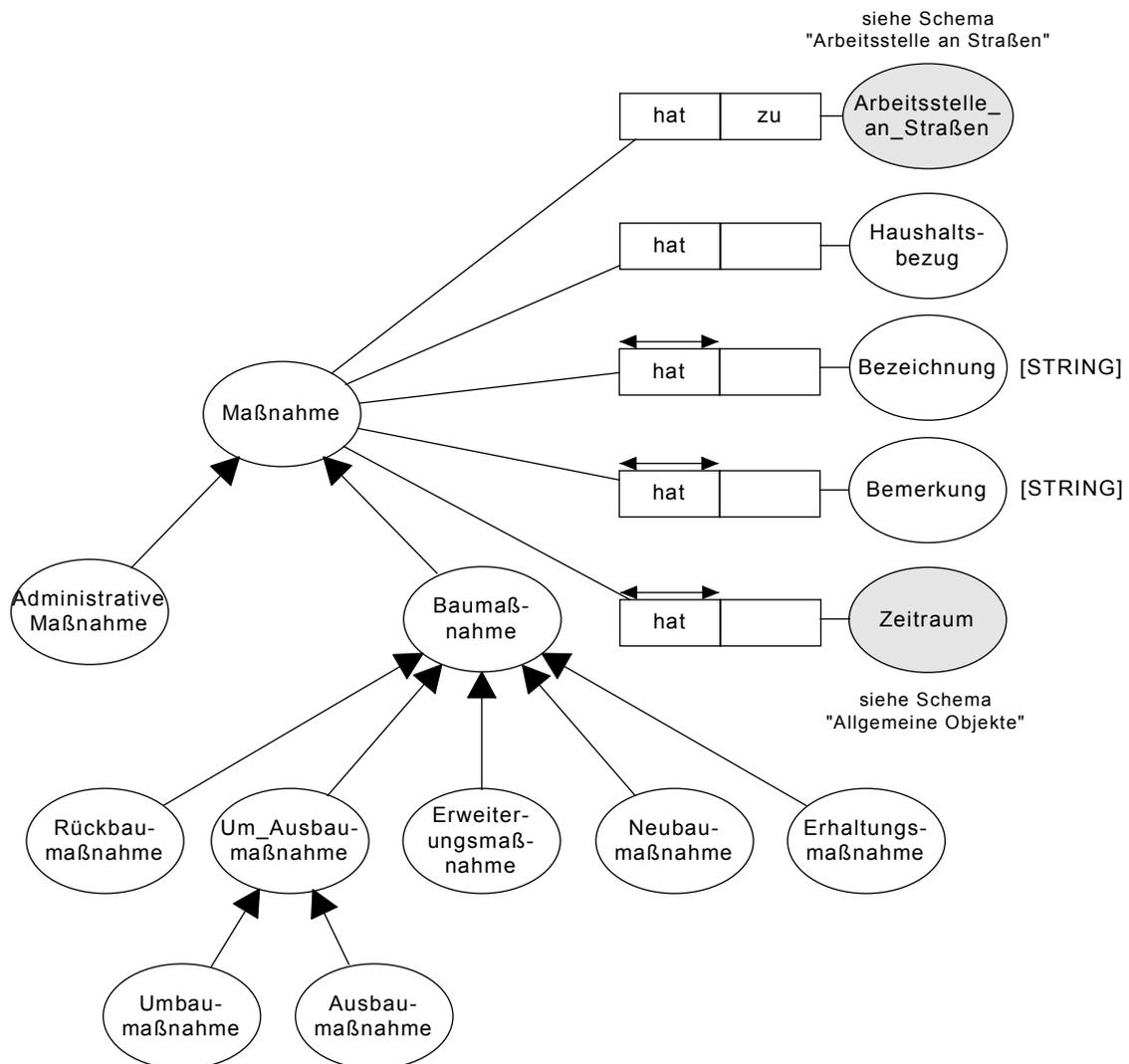
- Rb - Rückbau
- Uab - Um-/Ausbau
- Ub - Umbau
- Ab - Ausbau
- Erw - Erweiterung
- Nb - Neubau
- Erh - Erhaltung

b) Objektkategorien:

- Str - Straße/Straßenbefestigung
- Bwk - Bauwerk
- sonst_AT - sonstige Anlagenteile



2.3 Maßnahme



Grundlage der Modellierung ist eine durch die Expertengruppe vorgenommene Klassifikation von Maßnahmen. Demnach lässt sich die *Maßnahme* unterteilen in die *Administrative Maßnahme* (d.h. eine verwaltungsrechtliche Anordnung, z.B. zum Aufstellen eines Verkehrsschildes) und die *Baumaßnahme*. Bei der *Baumaßnahme* kann zwischen folgenden Kategorien unterschieden werden:

- *Rückbaumaßnahme*,
- *Um_Ausbaumaßnahme*,
- *Erweiterungsmaßnahme*,
- *Neubaumaßnahme*,
- *Erhaltungsmaßnahme*.

Die *Um_Ausbaumaßnahme* kann noch in *Umbaumaßnahmen* und *Ausbaumaßnahmen* unterteilt werden.



Die genaue Definition dieser Maßnahmearten wird in den folgenden Abschnitten angegeben. Dort wird auch jeder Maßnahmeart eine obligatorische Statusangabe zugeordnet, wobei eine Maßnahme im Verlauf ihrer Existenz nicht zwangsläufig alle angegebenen Statusstufen durchlaufen muss.

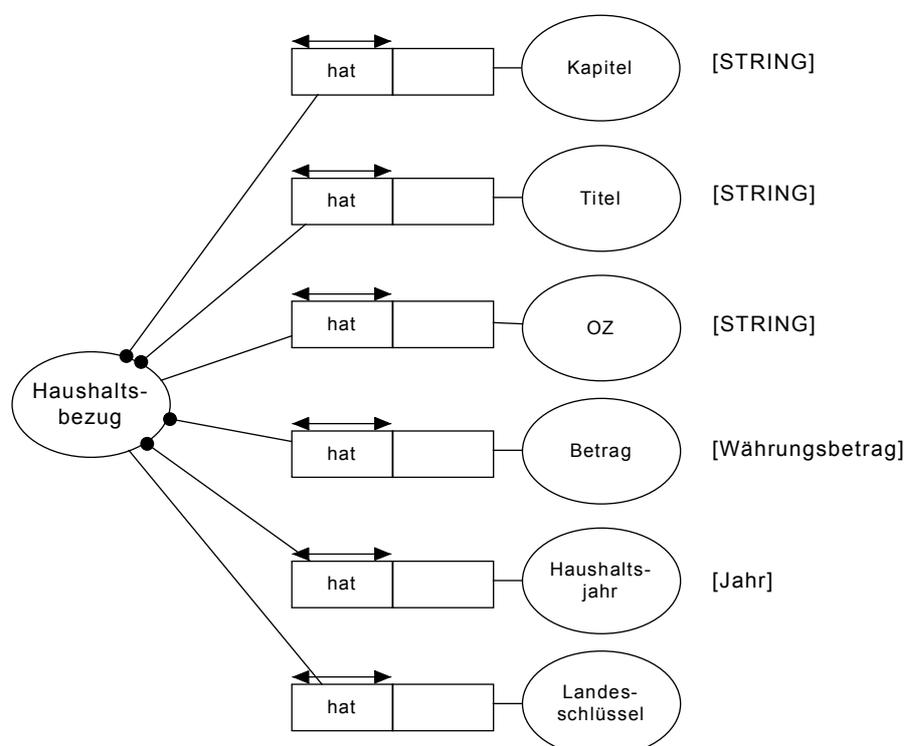
Innerhalb der einzelnen Maßnahmekategorien kann nach der Art der betroffenen Objekte differenziert werden. Dazu existieren die drei Objektkategorien

- Straße/Straßenbefestigung,
- Bauwerke,
- sonstige Anlagenteile.

Die Differenzierung in diese Kategorien ist in den folgenden Abschnitten dargestellt. Von der Expertengruppe wurden generell nur Maßnahmen an der Straße bzw. der Straßenbefestigung ausmodelliert. Für die anderen beiden Objektkategorien wurden Platzhalterobjektarten definiert, die bei Bedarf weiter ausgebaut werden können.

Für eine *Maßnahme* kann neben einer „Bezeichnung“ und einer zusätzlichen „Bemerkung“ ein *Zeitraum* angegeben werden, in dem sie stattfindet. Außerdem können beliebig viele *Haushaltsbezüge* angebunden werden (vgl. Abschnitt „Haushaltsbezug“), und die *Maßnahme* kann mit den *Arbeitsstellen an Straßen* verknüpft werden, die in ihrem Verlauf eingerichtet werden.

2.4 Haushaltsbezug



Mit der Objektart *Haushaltsbezug* kann angegeben werden, wieviele Mittel aus dem Bundes- oder einem Landeshaushalt in einem Haushaltsjahr für eine *Maßnahme* zur Verfügung stehen. Es müssen mindestens Kapitel und Titel angegeben werden, aus denen die Mittel stammen, sowie der Be-



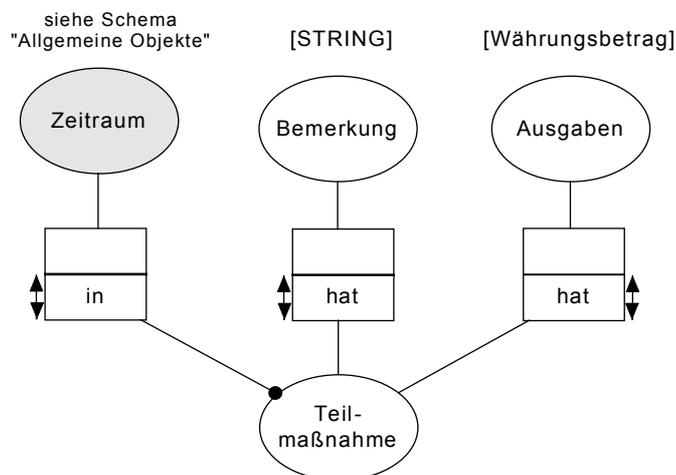
trag und das Haushaltsjahr. Optional kann die Angabe von Kapitel und Titel noch durch eine Ordnungsziffer (OZ) ergänzt werden. Außerdem kann ein *Landesschlüssel* angegeben werden.

Das Benennen des *Landesschlüssels* dient dazu, die in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Vergabep Praxis für Kapitel, Titel und Ordnungsziffern klar zu trennen und die Einträge eindeutig interpretieren zu können. Fehlt die Angabe zum *Landesschlüssel*, werden die Mittel vom Bund bewirtschaftet.

Kennungen und Werte der Schlüsseltabelle *Landesschlüssel* (analog zur Tabelle 12.2 der ASB Netz 2005):

- 01 - „Schleswig-Holstein (SH)“,
- 02 - „Hamburg (HH)“,
- 03 - „Niedersachsen (NI)“,
- 04 - „Bremen (HB)“,
- 05 - „Nordrhein-Westfalen (NW)“,
- 06 - „Hessen (HE)“,
- 07 - „Rheinland-Pfalz (RP)“,
- 08 - „Baden-Württemberg (BW)“,
- 09 - „Bayern (BY)“,
- 10 - „Saarland (SL)“,
- 11 - „Berlin (BE)“,
- 12 - „Brandenburg (BB)“,
- 13 - „Mecklenburg-Vorpommern (MV)“,
- 14 - „Sachsen (SN)“,
- 15 - „Sachsen-Anhalt (ST)“,
- 16 - „Thüringen (TH)“.

2.5 Teilmaßnahme





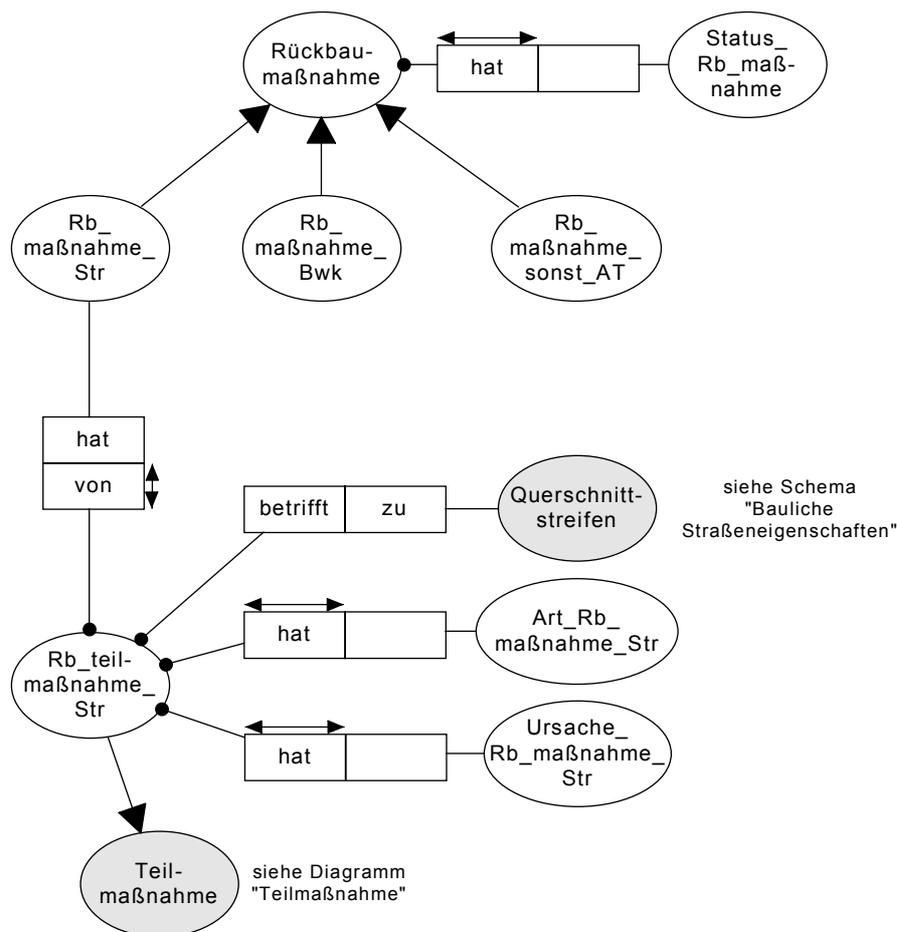
Die abstrakte Objektart *Teilmaßnahme* stellt eine allgemeine Teilmaßnahme da. Sie enthält eine Reihe von Eigenschaften, die für verschiedenste Teilmaßnahmen relevant sind – unabhängig von der Art der Teilmaßnahme und der Art der betroffenen Objekte:

- den *Zeitraum*, in dem die Teilmaßnahme stattfindet,
- die für die Teilmaßnahme getätigten Ausgaben (Datentyp: *Währungsbetrag*),
- ein STRING-Attribut „Bemerkung“.

Von dieser Objektart erben die im weiteren Verlauf des Dokumentes verwendeten spezialisierteren Teilmaßnahmen. Für den Zeitraum einer *Teilmaßnahme* gilt generell die Restriktion, dass er innerhalb des Zeitraums liegen muss, der für die Gesamtmaßnahme angegeben wird.

2.6 Rückbaumaßnahme

Die *Rückbaumaßnahme* lässt sich nach der Art der betroffenen Objekte unterteilen in die *Rb_maßnahme_Str*, die *Rb_maßnahme_Bwk* und die *Rb_maßnahme_sonst_AT* (für die Abkürzungen siehe Abschnitt „Verwendete Abkürzungen“).





Zu einer *Rückbaumaßnahme* muss eine Statusangabe erfolgen; die möglichen Werte sind in der Schlüsselstabelle *Status_Rb_maßnahme* definiert.

Eine *Rb_maßnahme_Str* wird stets mit dem Ziel der Kapazitätsreduzierung durchgeführt (im Extremfall – dem kompletten Rückbau – erfolgt eine Reduzierung auf Null) und kann in einzelne Teilmaßnahmen zerlegt werden; dazu existiert die Objektart *Rb_teilmaßnahme_Str*, die eine Spezialisierung der Objektart *Teilmaßnahme* ist. Zu einer *Rb_teilmaßnahme_Str* müssen die *Querschnittstreifen* angegeben werden, die vom Rückbau betroffen sind; über die Schlüsselstabelle *Ursache_Rb_maßnahme_Str* kann die Ursache der Rückbaumaßnahme angegeben werden, über die Schlüsselstabelle *Art_Rb_maßnahme_Str* wird die Art der Rückbaumaßnahme näher spezifiziert.

Die Modellierung der übrigen Maßnahmearten erfolgt weitgehend analog zur *Rückbaumaßnahme*. Daher werden dort nur eventuell auftretende Abweichungen beschrieben.

Werte der Schlüsselstabelle *Status_Rb_maßnahme*:

- „Erlangung Baurecht“,
- „finanzierte Maßnahme“,
- „in Durchführung“,
- „beendet“.

Werte der Schlüsselstabelle *Art_Rb_maßnahme_Str*:

- „Totalrückbau“,
- „Teilrückbau (Verschmälerung)“,
- „Teilflächenrückbau (Gestaltung)“.

Werte der Schlüsselstabelle *Ursache_Rb_maßnahme_Str*:

- „Einziehung“,
- „Straßenraumgestaltung“,
- „Verkehrsumlagerung“.

2.7 Umbaumaßnahme

Die *Umbaumaßnahme* und die *Ausbaumaßnahme* erben beide vom gemeinsamen Supertypen *Um_Ausbaumaßnahme*; sie verwenden zur Statusangabe beide die Schlüsselstabelle *Status_Nb_Erw_Uab_maßnahme*, die aus diesem Grund an den Supertypen angebunden wurde.

Bei einer *Ub_maßnahme_Str* ändert sich die Kapazität der betroffenen Straße nicht; die Linienführung kann jedoch geändert werden.

Werte der Schlüsselstabelle *Status_Nb_Erw_Uab_maßnahme*:

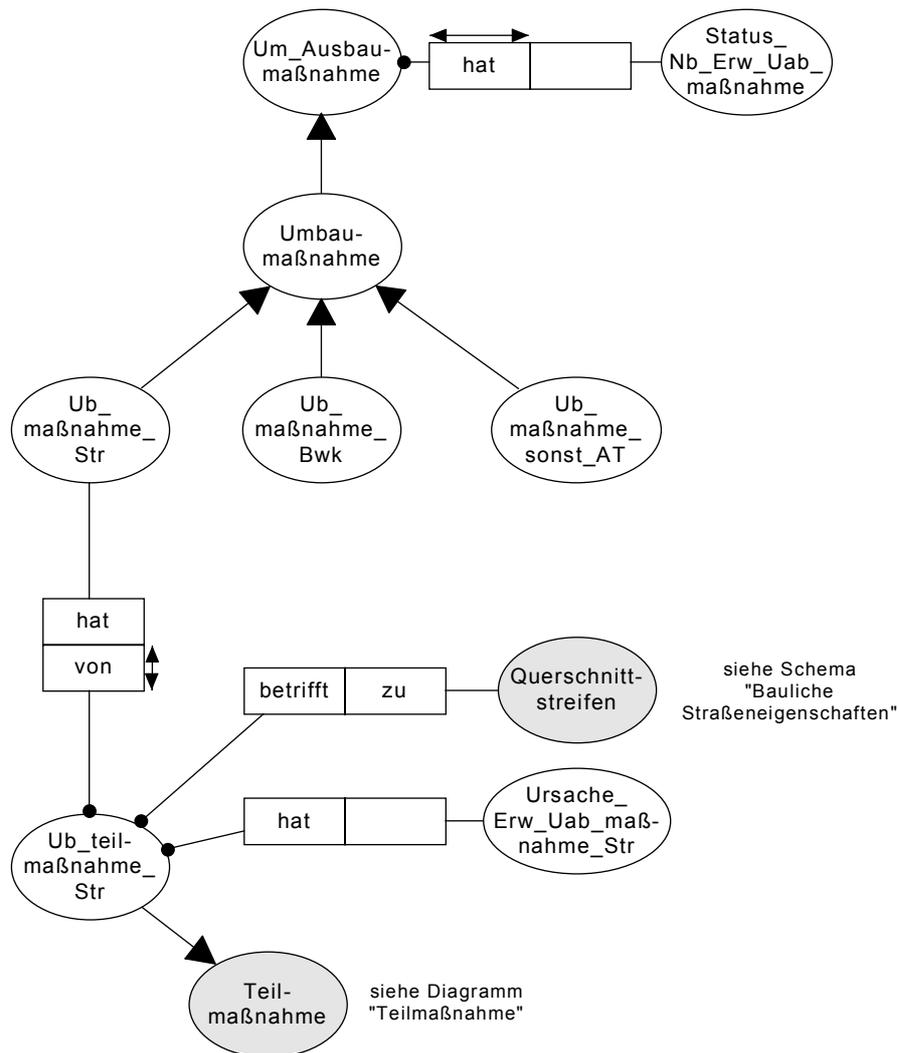
- „Langfristprogramm“,
- „Raumordnung“,
- „Linienbestimmung“,
- „Projektinformationssystem“,
- „Erlangung Baurecht“,



- „finanzierte Maßnahme“,
- „in Durchführung“,
- „beendet“.

Werte der Schlüsseltablette *Ursache_Erw_Uab_maßnahme_Str*:

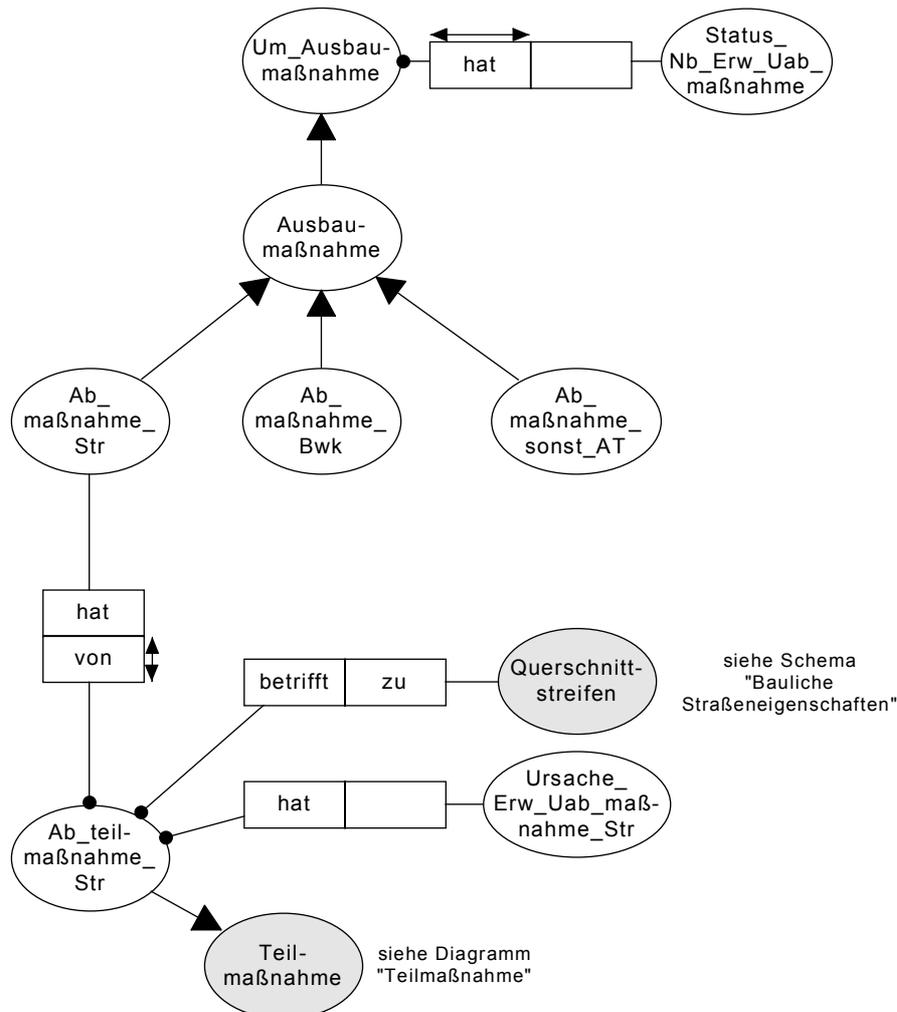
- „Beseitigung von Unfallschwerpunkten“,
- „Erhöhung Ausbaustandard“.





2.8 Ausbaumaßnahme

Die *Ausbaumaßnahme* erbt ebenso wie die *Umbaumaßnahme* vom gemeinsamen Supertypen *Um_Ausbaumaßnahme*. Bei einer *Ab_maßnahme_Str* ändern sich weder die Kapazität der Straße noch die Linienführung. Zur Angabe von Status und Maßnahmenursache werden dieselben Schlüsselstabellen verwendet wie bei der *Umbaumaßnahme*.



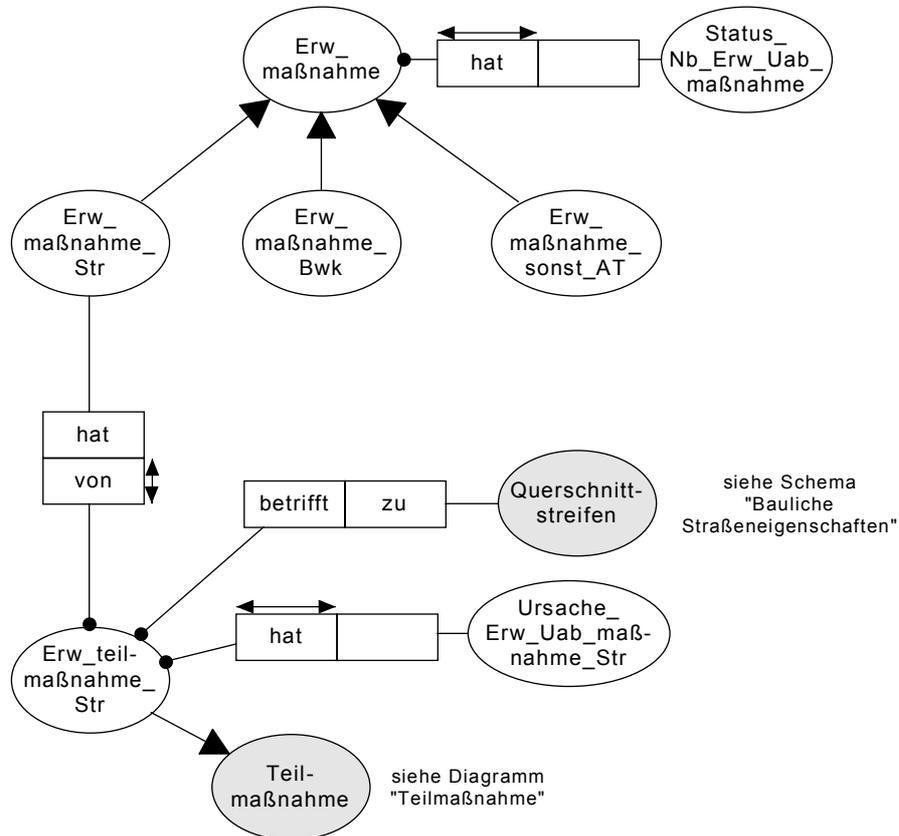
Für die Werte der Schlüsselstabelle *Status_Nb_Erw_Uab_maßnahme* siehe Abschnitt „Umbaumaßnahme“.

Für die Werte der Schlüsselstabelle *Ursache_Erw_Uab_maßnahme_Str* siehe Abschnitt „Umbaumaßnahme“.



2.9 Erweiterungsmaßnahme

Eine *Erw_maßnahme_Str* ist im Gegensatz zur *Um_Ausbaumaßnahme* stets mit einer Kapazitätsverbesserung verbunden.



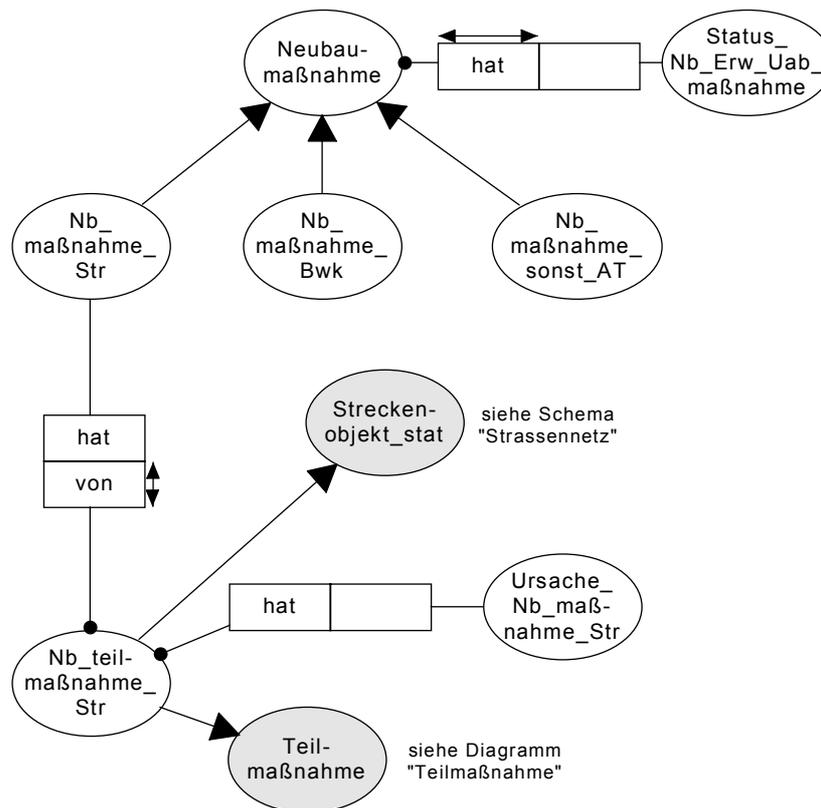
Für die Werte der Schlüsseltabelle *Status_Nb_Erw_Uab_maßnahme* siehe Abschnitt „Umbaumaßnahme“.

Für die Werte der Schlüsseltabelle *Ursache_Erw_Uab_maßnahme_Str* siehe Abschnitt „Umbaumaßnahme“.



2.10 Neubaumaßnahme

Die *Nb_maßnahme_Str* bezeichnet den kompletten Neubau einer Straße oder eines Straßenteilstücks; aus diesem Grund ist die *Nb_teilmaßnahme_Str* im Gegensatz zu den anderen in diesem Dokument beschriebenen Teilmaßnahmen nicht über *Querschnittstreifen*, sondern als *Streckenobjekt_stat* im Straßennetz verortet.



Für die Werte der Schlüsseltabelle *Status_Nb_Erw_Uab_maßnahme* siehe Abschnitt „Umbaumaßnahme“.

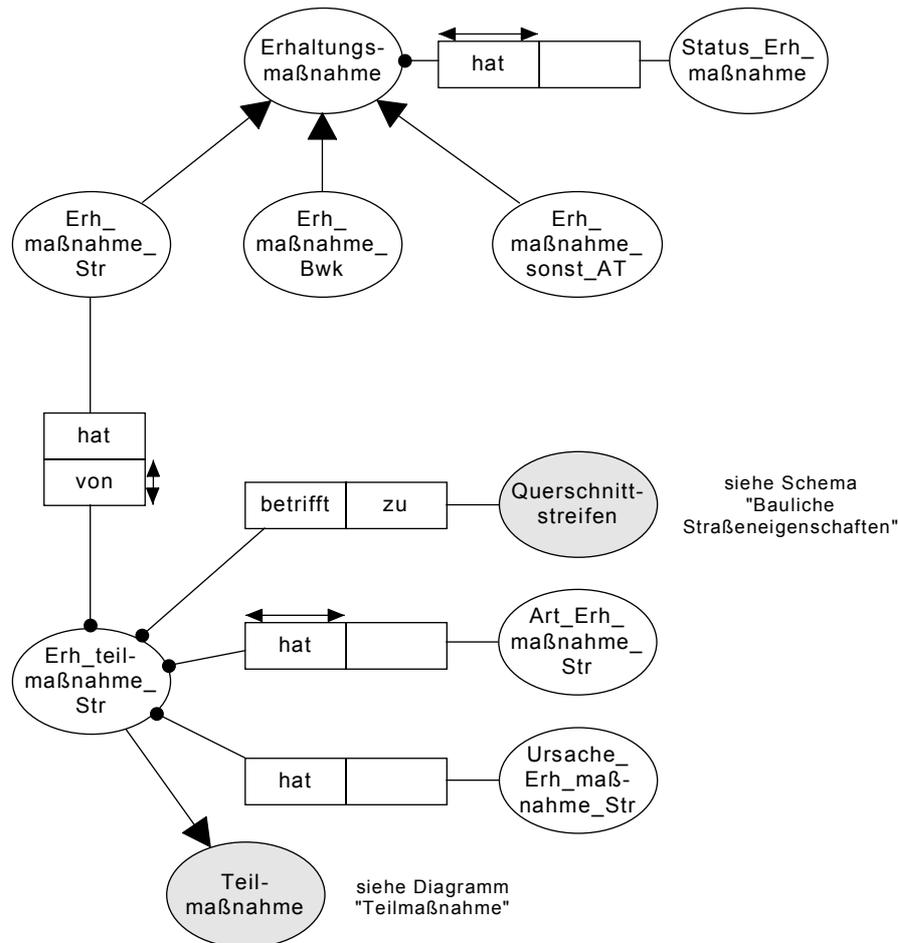
Werte der Schlüsseltabelle *Ursache_Nb_maßnahme_Str*:

- „Netzergänzung“,
- „Umgehung“,
- „Streckenverlegung“.



2.11 Erhaltungsmaßnahme

Eine *Erh_maßnahme_Str* dient ausschließlich der Verbesserung des Erhaltungszustandes einer Straße; eine Änderung der Kapazität oder der Linienführung oder eine bauliche Umgestaltung findet hierbei nicht statt. Die Art einer *Erh_teil_maßnahme_Str* wird über die Schlüsseltablette *Art_Erh_maßnahme_Str* angegeben.



Werte der Schlüsseltablette *Status_Erh_maßnahme*:

- „Management-System“,
- „Projektinformationssystem“,
- „Maßnahme im Bauprogramm“,
- „finanzierte Maßnahme“,
- „in Durchführung“,
- „beendet“.



Kennungen und Werte der Schlüsseltablelle *Art_Erh_maßnahme_Str*:

- (Leerstring) – „keine Angaben“,
- AB – „I1 – Abtragen (Griffigkeitsverbesserung)“,
- OB – „I1 – Oberflächenbehandlung“,
- BB – „I1 – Oberflächenbeschichtung (Beton)“,
- DSH – „I1 – Dünnenschichtbelag, Heißeinbau“,
- DSK – „I1 – Dünnschichtbelag, Kalteinbau“,
- EF – „I1 – Fugenerneuerung flächenhaft“,
- DT – „I2 – Deckschicht – Tiefeinbau“,
- DH – „I2 – Deckschicht – Hocheinbau (BK IV - VI)“,
- DP – „I2 – Deckschicht – Hocheinbau auf Pflaster“,
- TD – „E1 – Tiefeinbau Decke (Deck- und Bindersch.)“,
- KD – „E1 – kombinierter Einbau, Deckschicht fräsen“,
- BD – „E1 – Betondecke erneuern (Tiefeinbau)“,
- UP – „E1 – Pflaster – Umpflastern mit 25 % Ersatz“,
- KB – „E2 – kombinierter Einbau, Deck- und Binderschicht fräsen“,
- TG – „E2 – Tiefeinbau gebundene Befestigung (Asphalt)“,
- BG – „E2 – Tiefeinbau gebundene Befestigung (Beton)“,
- TB – „E2 – Ersatz Beton durch Asphalt (RStO)“,
- KO – „E1 – kombinierter Einbau, Deckschicht fräsen“,
- TO – „E2 – Tiefeinbau Oberbau“,
- EHA – „E2 – Erneuerung im Hocheinbau auf Asphalt“,
- EHB – „E2 – Erneuerung im Hocheinbau auf Beton“.

Werte der Schlüsseltablelle *Ursache_Erh_maßnahme_Str*:

- „Gleisumbau ÖPNV“,
- „Umgestaltung OD“,
- „Umstufung“,
- „Aufgrabung“,
- „Längsunebenheit“,
- „Querunebenheit“,
- „mangelnde Griffigkeit“,
- „Lärm“,
- „mangelnde Oberflächenentwässerung“,
- „Beseitigung von Unfallschwerpunkten“,
- „externe Vorgabe“,
- „Risse und Oberflächenschäden (RIO)“,



- „Risse Beton“,
- „Kantenschäden / Eckabbrüche / Plattenbewegung“,
- „sonstige Ursache“.

Der Wert „Risse und Oberflächenschäden (RIO)“ ist nur für Asphaltdecken gedacht; die Werte „Risse Beton“ und „Kantenschäden / Eckabbrüche / Plattenbewegung“ beziehen sich auf Betonplattendecken.

2.12 Behandlung existierender Objektarten

Im Schema „Ökologie“ existieren bereits Objektarten namens *Baumaßnahme* und *Teilmaßnahme*; es bestehen somit Namenskonflikte zu Objektarten, die in diesem Dokument beschrieben werden.

Um die Namenskonflikte aufzulösen, werden folgende Umbenennungen für die Objektarten des Schemas „Ökologie“ vorgeschlagen:

- *Baumaßnahme* → *Baumassnahme_Oekologie*,
- *Teilmaßnahme* → *Kompensationsteilmassnahme*.

2.13 EXPRESS-Schema

Folgendes EXPRESS-Schema wird vorgeschlagen:

```
ENTITY Massnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Administrative_Massnahme,Baumassnahme))
SUBTYPE OF (OKSTRA_Objekt);
--- Attribute :
    Bezeichnung           : OPTIONAL STRING;
    Zeitraum              : OPTIONAL Zeitraum;
    Haushaltsbezug        : OPTIONAL SET [1:?] OF Haushaltsbezug;
    Bemerkung             : OPTIONAL STRING;
--- Relationen :
    hat_Arbeitsstelle     : OPTIONAL SET [1:?] OF Arbeitsstelle_an_Strassen;
END_ENTITY;

ENTITY Haushaltsbezug
SUBTYPE OF (OKSTRA_konzept_Objekt);
--- Attribute :
    Kapitel               : STRING;
    Titel                 : STRING;
    OZ                    : OPTIONAL STRING;
    Betrag                : Waehrungsbetrag;
    Haushaltsjahr         : Jahr;
    Land                  : OPTIONAL Landesschluessel;
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Landesschluessel
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesseltabelle);
    Kennung               : STRING(2);
    Langtext              : STRING;
UNIQUE
    Kennung_eindeutig     : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('01','Schleswig-Holstein (SH)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('02','Hamburg (HH)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('03','Niedersachsen (NI)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('04','Bremen (HB)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('05','Nordrhein-Westfalen (NW)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('06','Hessen (HE)')
```



Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen
Vorschlag zur Modellierung von Straßenbaumaßnahmen

Seite: 17 von 23
Name: N0099
Stand: 06.09.2007

```
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('07','Rheinland-Pfalz (RP)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('08','Baden-Württemberg (BW)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('09','Bayern (BY)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('10','Saarland (SL)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('11','Berlin (BE)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('12','Brandenburg (BB)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('13','Mecklenburg-Vorpommern (MV)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('14','Sachsen (SN)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('15','Sachsen-Anhalt (ST)')
INSERT INTO Landesschluessel VALUES ('16','Thüringen (TH)')

END_SQL
*)

ENTITY Administrative_Massnahme
SUBTYPE OF (Massnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Baumassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Rueckbaumassnahme,Um_Ausbaumassnahme,
                             Erweiterungsmassnahme,Neubaumassnahme,
                             Erhaltungsmassnahme))
SUBTYPE OF (Massnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Rueckbaumassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Rb_massnahme_Str,Rb_massnahme_Bwk,Rb_massnahme_sonst_AT))
SUBTYPE OF (Baumassnahme);
--- Attribute :
      Status : Status_Rb_massnahme;
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Status_Rb_massnahme
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesseltabelle);
      Kennung : INTEGER;
      Langtext : STRING;
UNIQUE
      Kennung_eindeutig : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Status_Rb_massnahme VALUES (1,'Erlangung_Baurecht')
INSERT INTO Status_Rb_massnahme VALUES (2,'finanzierte Maßnahme')
INSERT INTO Status_Rb_massnahme VALUES (3,'in Durchführung')
INSERT INTO Status_Rb_massnahme VALUES (4,'beendet')

END_SQL
*)

ENTITY Rb_massnahme_Str
SUBTYPE OF (Rueckbaumassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
      hat_Teilmassnahme : OPTIONAL SET [1:?] OF Rb_teilmassnahme_Str;
END_ENTITY;

ENTITY Rb_teilmassnahme_Str
SUBTYPE OF (Teilmassnahme);
--- Attribute :
      Art : Art_Rb_massnahme_Str;
      Ursache : Ursache_Rb_massnahme_Str;
--- Relationen :
      betrifft_Querschnittstreifen : SET [1:?] OF Querschnittstreifen;
INVERSE
      von_Rb_massnahme_Str : Rb_massnahme_Str FOR hat_Teilmassnahme;
END_ENTITY;

ENTITY Art_Rb_massnahme_Str
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesseltabelle);
      Kennung : INTEGER;
      Langtext : STRING;
```



```
UNIQUE
  Kennung_eindeutig          : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Art_Rb_massnahme_Str VALUES (1,'Totalrückbau')
INSERT INTO Art_Rb_massnahme_Str VALUES (2,'Teilrückbau (Verschmälerung)')
INSERT INTO Art_Rb_massnahme_Str VALUES (3,'Teilflächenrückbau (Gestaltung)')

  END_SQL
*)

ENTITY Ursache_Rb_massnahme_Str
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesseltabelle);
  Kennung          : INTEGER;
  Langtext        : STRING;
UNIQUE
  Kennung_eindeutig          : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Ursache_Rb_massnahme_Str VALUES (1,'Einziehung')
INSERT INTO Ursache_Rb_massnahme_Str VALUES (2,'Straßenraumgestaltung')
INSERT INTO Ursache_Rb_massnahme_Str VALUES (3,'Verkehrsumlagerung')

  END_SQL
*)

ENTITY Rb_massnahme_Bwk
SUBTYPE OF (Rueckbaumassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Rb_massnahme_sonst_AT
SUBTYPE OF (Rueckbaumassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Um_Ausbaumassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Umbaumassnahme,Ausbaumassnahme))
SUBTYPE OF (Baumassnahme);
--- Attribute :
  Status          : Status_Nb_Erw_Uab_massnahme;
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Status_Nb_Erw_Uab_massnahme
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesseltabelle);
  Kennung          : INTEGER;
  Langtext        : STRING;
UNIQUE
  Kennung_eindeutig          : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Status_Nb_Erw_Uab_massnahme VALUES (1,'Langfristprogramm')
INSERT INTO Status_Nb_Erw_Uab_massnahme VALUES (2,'Raumordnung')
INSERT INTO Status_Nb_Erw_Uab_massnahme VALUES (3,'Linienbestimmung')
INSERT INTO Status_Nb_Erw_Uab_massnahme VALUES (4,'Projektinformationssystem')
INSERT INTO Status_Nb_Erw_Uab_massnahme VALUES (5,'Erlangung Baurecht')
INSERT INTO Status_Nb_Erw_Uab_massnahme VALUES (6,'finanzierte Maßnahme')
INSERT INTO Status_Nb_Erw_Uab_massnahme VALUES (7,'in Durchführung')
INSERT INTO Status_Nb_Erw_Uab_massnahme VALUES (8,'beendet')

  END_SQL
*)

ENTITY Umbaumassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Ub_massnahme_Str,Ub_massnahme_Bwk,Ub_massnahme_sonst_AT))
SUBTYPE OF (Um_Ausbaumassnahme);
--- Attribute :
```



```
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Ub_massnahme_Str
SUBTYPE OF (Umbaumaassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
    hat_Teilmassnahme          : OPTIONAL SET [1:?] OF Ub_teilmassnahme_Str;
END_ENTITY;

ENTITY Ub_teilmassnahme_Str
SUBTYPE OF (Teilmassnahme);
--- Attribute :
    Ursache                    : SET [1:?] OF Ursache_Erw_Uab_massnahme_Str;
--- Relationen :
    betrifft_Querschnittstreifen : SET [1:?] OF Querschnittstreifen;
INVERSE
    von_Ub_massnahme_Str        : Ub_massnahme_Str FOR hat_Teilmassnahme;
END_ENTITY;

ENTITY Ursache_Erw_Uab_massnahme_Str
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesseltabelle);
    Kennung                     : INTEGER;
    Langtext                     : STRING;
UNIQUE
    Kennung_eindeutig           : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Ursache_Erw_Uab_massnahme_Str VALUES (1,'Beseitigung von Unfallschwerpunkten')
INSERT INTO Ursache_Erw_Uab_massnahme_Str VALUES (2,'Erhöhung Ausbaustandard')

    END_SQL
*)

ENTITY Ub_massnahme_Bwk
SUBTYPE OF (Umbaumaassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Ub_massnahme_sonst_AT
SUBTYPE OF (Umbaumaassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Ausbaumaassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Ab_massnahme_Str,Ab_massnahme_Bwk,Ab_massnahme_sonst_AT))
SUBTYPE OF (Um_Ausbaumaassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Ab_massnahme_Str
SUBTYPE OF (Ausbaumaassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
    hat_Teilmassnahme          : OPTIONAL SET [1:?] OF Ab_teilmassnahme_Str;
END_ENTITY;

ENTITY Ab_teilmassnahme_Str
SUBTYPE OF (Teilmassnahme);
--- Attribute :
    Ursache                    : SET [1:?] OF Ursache_Erw_Uab_massnahme_Str;
--- Relationen :
    betrifft_Querschnittstreifen : SET [1:?] OF Querschnittstreifen;
INVERSE
    von_Ab_massnahme_Str        : Ab_massnahme_Str FOR hat_Teilmassnahme;
END_ENTITY;

ENTITY Ab_massnahme_Bwk
SUBTYPE OF (Ausbaumaassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;
```



```
ENTITY Ab_massnahme_sonst_AT
SUBTYPE OF (Ausbaumassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Erweiterungsmassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Erw_massnahme_Str,Erw_massnahme_Bwk,Erw_massnahme_sonst_AT))
SUBTYPE OF (Baumassnahme);
--- Attribute :
    Status : Status_Nb_Erw_Uab_massnahme;
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Erw_massnahme_Str
SUBTYPE OF (Erweiterungsmassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
    hat Teilmassnahme : OPTIONAL SET [1:?] OF Erw_massnahme_Str;
END_ENTITY;

ENTITY Erw_teilmassnahme_Str
SUBTYPE OF (Teilmassnahme);
--- Attribute :
    Ursache : Ursache_Erw_Uab_massnahme_Str;
--- Relationen :
    betrifft_Querschnittstreifen : SET [1:?] OF Querschnittstreifen;
INVERSE
    von_Erw_massnahme_Str : Erw_massnahme_Str FOR hat_Teilmassnahme;
END_ENTITY;

ENTITY Erw_massnahme_Bwk
SUBTYPE OF (Erweiterungsmassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Erw_massnahme_sonst_AT
SUBTYPE OF (Erweiterungsmassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Neubaumassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Nb_massnahme_Str,Nb_massnahme_Bwk,Nb_massnahme_sonst_AT))
SUBTYPE OF (Baumassnahme);
--- Attribute :
    Status : Status_Nb_Erw_Uab_massnahme;
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Nb_massnahme_Str
SUBTYPE OF (Neubaumassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
    hat Teilmassnahme : OPTIONAL SET [1:?] OF Nb_teilmassnahme_Str;
END_ENTITY;

ENTITY Nb_teilmassnahme_Str
SUBTYPE OF (Teilmassnahme,Streckenobjekt_stat);
--- Attribute :
    Ursache : SET [1:?] OF Ursache_Nb_massnahme_Str;
--- Relationen :
INVERSE
    von_Nb_massnahme_Str : Nb_massnahme_Str FOR hat_Teilmassnahme;
END_ENTITY;

ENTITY Ursache_Nb_massnahme_Str
SUBTYPE OF (OKSTRÄ_Schluesseltabelle);
    Kennung : INTEGER;
    Langtext : STRING;
UNIQUE
    Kennung_eindeutig : Kennung;
END_ENTITY;
```



```
(* SQL :

INSERT INTO Ursache_Nb_massnahme_Str VALUES (1,'Netzergänzung')
INSERT INTO Ursache_Nb_massnahme_Str VALUES (2,'Umgehung')
INSERT INTO Ursache_Nb_massnahme_Str VALUES (3,'Streckenverlegung')

    END_SQL
*)

ENTITY Nb_massnahme_Bwk
SUBTYPE OF (Neubaumassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Nb_massnahme_sonst_AT
SUBTYPE OF (Neubaumassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Erhaltungsmassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Erh_massnahme_Str,Erh_massnahme_Bwk,Erh_massnahme_sonst_AT))
SUBTYPE OF (Baumassnahme);
--- Attribute :
    Status                               : Status_Erh_massnahme;
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Status_Erh_massnahme
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schlusseltabelle);
    Kennung                               : INTEGER;
    Langtext                               : STRING;
UNIQUE
    Kennung_eindeutig                     : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Status_Erh_massnahme VALUES (1,'Management-System')
INSERT INTO Status_Erh_massnahme VALUES (2,'Projektinformationssystem')
INSERT INTO Status_Erh_massnahme VALUES (3,'Maßnahme im Bauprogramm')
INSERT INTO Status_Erh_massnahme VALUES (4,'finanzierte Maßnahme')
INSERT INTO Status_Erh_massnahme VALUES (5,'in Durchführung')
INSERT INTO Status_Erh_massnahme VALUES (6,'beendet')

    END_SQL
*)

ENTITY Erh_massnahme_Str
SUBTYPE OF (Erhaltungsmassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
    hat_Teilmassnahme                     : OPTIONAL SET [1:?] OF Erh_teilmassnahme_Str;
END_ENTITY;

ENTITY Erh_teilmassnahme_Str
SUBTYPE OF (Teilmassnahme);
--- Attribute :
    Art                                   : Art_Erh_massnahme_Str;
    Ursache                               : SET [1:?] OF Ursache_Erh_massnahme_Str;
--- Relationen :
    betrifft_Querschnittstreifen         : SET [1:?] OF Querschnittstreifen;
INVERSE
    von_Erh_massnahme_Str                 : Erh_massnahme_Str FOR hat_Teilmassnahme;
END_ENTITY;

ENTITY Art_Erh_massnahme_Str
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schlusseltabelle);
    Kennung                               : STRING;
    Langtext                               : STRING;
UNIQUE
    Kennung_eindeutig                     : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :
```



```
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('','keine Angaben')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('AB','I1 - Abtragen (Griffigkeitsverbesserung)')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('OB','I1 - Oberflächenbehandlung')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('BB','I1 - Oberflächenbeschichtung (Beton)')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('DSH','I1 - Dünnenschichtbelag, Heißeinbau')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('DSK','I1 - Dünnenschichtbelag, Kalteinbau')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('EF','I1 - Fugenerneuerung flächenhaft')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('DT','I2 - Deckschicht - Tiefeinbau')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('DH','I2 - Deckschicht - Hocheinbau (BK IV - VI)')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('DP','I2 - Deckschicht - Hocheinbau auf Pflaster')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('TD','E1 - Tiefeinbau Decke (Deck- und Bindersch.)')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('KD','E1 - kombinierter Einbau, Deckschicht fräsen')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('BD','E1 - Betondecke erneuern (Tiefeinbau)')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('UP','E1 - Pflaster - Umpflastern mit 25 % Ersatz')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('KB','E2 - kombinierter Einbau, Deck- und Binderschicht fräsen')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('TG','E2 - Tiefeinbau gebundene Befestigung (Asphalt)')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('BG','E2 - Tiefeinbau gebundene Befestigung (Beton)')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('TB','E2 - Ersatz Beton durch Asphalt')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('KO','E1 - kombinierter Einbau, Deckschicht fräsen')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('TO','E2 - Tiefeinbau Oberbau')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('EHA','E2 - Erneuerung im Hocheinbau auf Asphalt')
INSERT INTO Art_Erh_massnahme_Str VALUES ('EHB','E2 - Erneuerung im Hocheinbau auf Beton')
```

END_SQL

*)

```
ENTITY Ursache_Erh_massnahme_Str
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schlusseltabelle);
    Kennung          : INTEGER;
    Langtext         : STRING;
UNIQUE
    Kennung_eindeutig : Kennung;
END_ENTITY;
```

(* SQL :

```
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (1,'Gleisumbau ÖPNV')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (2,'Umgestaltung OD')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (3,'Umstufung')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (4,'Aufgrabung')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (5,'Längsunebenheit')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (6,'Querunebenheit')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (7,'mangelnde Griffigkeit')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (8,'Lärm')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (9,'mangelnde Oberflächenentwässerung')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (10,'Beseitigung von Unfallschwerpunkten')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (11,'externe Vorgabe')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (12,'Risse und Oberflächenschäden ((RIO)')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (13,'Risse Beton')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (14,'Kantenschäden / Eckabbrüche / Plattenbewegung')
INSERT INTO Ursache_Erh_massnahme_Str VALUES (99,'sonstige Ursache')
```

END_SQL

*)

```
ENTITY Erh_massnahme_Bwk
SUBTYPE OF (Erhaltungsmassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;
```

```
ENTITY Erh_massnahme_sonst_AT
SUBTYPE OF (Erhaltungsmassnahme);
--- Attribute :
--- Relationen :
END_ENTITY;
```



```
ENTITY Teilmassnahme
ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF(Rb_teilmassnahme_Str,Ub_teilmassnahme_Str,
                             Ab_teilmassnahme_Str,Erw_teilmassnahme_Str,
                             Nb_teilmassnahme_Str,Erh_teilmassnahme_Str))

SUBTYPE OF (OKSTRA_Objekt);
--- Attribute :
    Zeitraum                : Zeitraum;
    Ausgaben                 : OPTIONAL Waehrungsbetrag;
    Bemerkung                : OPTIONAL STRING;
--- Relationen :
END_ENTITY;
```