

0	KURZE EINFÜHRUNG	2
1	SCHEMA STRASSENNETZ / S001	3
1.1	Änderungen.....	3
1.2	Maßnahmen	5
1.3	Offen	5
2	SCHEMA ADMINISTRATION / S002	6
2.1	Veränderungen	6
2.2	Maßnahmen	6
2.3	Offen	6
3	SCHEMA VERKEHR / S003	7
3.1	Veränderungen	7
3.2	Maßnahmen	7
4	SCHEMA BAULICHE_STRASSENEIGENSCHAFTEN / S004	7
4.1	Veränderungen	7
4.2	Maßnahmen	7
5	SCHEMA STRASSENAUSSTATTUNGEN / S005	7
5.1	Veränderungen	7
5.2	Maßnahmen	7
6	SCHEMA STRASSENZUSTANDSDATEN / S006	8
6.1	Veränderungen	8
6.2	Maßnahmen	8
7	SCHEMA BAUWERKE / S007	8
7.1	Veränderungen	8
7.2	Maßnahmen	18
7.3	Migration	18
7.4	Offen	19
8	SCHEMA ENTWURF / S008	20
8.1	Veränderungen	20
8.2	Maßnahmen	26
8.3	Migration	27
8.4	Offen	28
9	SCHEMA INGENIEURBAUWERKE / S009	28
9.1	Veränderungen	28
9.2	Maßnahmen	29
10	SCHEMA PROJEKTRESSOURCEN / S010	29
10.1	Veränderungen	29
10.2	Maßnahmen	29
12	SCHEMABEREICH VERKEHRSDATEN / S012	29
12.1	Veränderungen	29
12.2	Maßnahmen	29
13	SCHEMA UMFELDMESSSTELLE / S013	29
13.1	Veränderungen	29
13.2	Maßnahmen	30
14	SCHEMA UNFALL / S014	30
14.1	Veränderungen	30
14.2	Maßnahmen	30
16	SCHEMA STATISCHE_BESCHILDERUNG / S016	30

16.1	Veränderungen	30
16.2	Maßnahmen	33
16.3	Migration / Offen.....	33
17	SCHEMA LICHTSIGNALANLAGE / S017	33
17.1	Veränderungen	33
17.2	Maßnahmen	33
18	SCHEMA GEOMETRIESCHEMA / S018	33
18.1	Veränderungen	33
18.2	Maßnahmen	34
18.3	Offen	34
19	SCHEMA HISTORISIERUNG / S019.....	34
19.1	Veränderungen	34
19.2	Maßnahmen	35
19.3	Migration / Offen.....	35
21	SCHEMA ALLGEMEINE_GEOMETRIEOBJEKTE / S021.....	35
21.1	Veränderungen	35
21.2	Maßnahmen	36
21.3	Migration	37
22	SCHEMA GRUNDERWERB / S022	37
22.1	Veränderungen	37
22.2	Maßnahmen	37
23	SCHEMA VERMESSUNGSPUNKT / S023	37
23.1	Veränderungen	37
23.2	Maßnahmen	38
24	SCHEMA KATASTER / S024.....	38
24.1	Veränderungen	38
24.2	Maßnahmen	38
99	ALLGEMEINE ZUSAMMENFASSUNG.....	38
99.1	Mögliche Vorgehensweisen	38
99.2	Beurteilung.....	40

0 Kurze Einführung

In diesem Dokument werden die Schritte beschrieben, die durch die Änderung von der OKSTRA-Version 1.006 zur Version 1.007 notwendig sind.

Zu jedem betroffenen Schema sind die einzelnen Änderungen aufgeführt. Für jede Gruppe dieser Änderungen ist, sofern möglich, ein Weg beschrieben, wie man von dem alten Zustand in den neuen Zustand allein durch Ausführen eines SQL-Skriptes gelangen kann.

Aufgeführte SQL-Lösungen sind angelehnt an den SQL-Standard (SQL92). System-spezifische Lösungen können besser oder schwieriger anzuwenden sein, sie werden hier aber nicht berücksichtigt.

Ist keine Lösung für die Überführung von Daten angegeben so ist sie entweder offensichtlich (selten) oder es wird erklärt warum es gar keine Lösung in Form einer SQL-Befehlsfolge gibt. Sollte eine Überführung der Daten nicht mit einem SQL-Skript erfolgen können muss eine Migration durch ein Programm mit einer höheren Programmierlogik erfolgen, mit PL/SQL oder über ähnliche Dinge, sie werden hier aber nicht weiter erwähnt.

Die einzelnen Abschnitte innerhalb eines Schemas (jew. optional):

- Änderungen: Listet einzelne Änderungen der Schemata von alter zu neuer Version auf.
- Maßnahmen: Erläutert für einzelne Änderungen die mögliche Vorgehensweise.
- Migration: Gibt Hinweise für eine eventuelle Migration von Daten.

- Offen: Zeigt Besonderheiten bzgl. der Migration von Daten auf bzw. warum sie in den einzelnen Fällen nicht möglich ist.

Anmerkung:

Der Ausdruck 'WK-Änderung' in den Kapiteln 'Änderungen' bezeichnet die Entfernung oder das Zufügen von Inhalten in Tabellen, die als Wissenskataloge dienen.

Am Ende dieses Textes befindet sich eine kurze Zusammenfassung und Beurteilung über die notwendigen Schritte für die Migration.

1 SCHEMA Strassennetz / s001

1.1 Änderungen

1.1.1 neue Tabelle

- Netzknoten__hat_Wegweiser

1.1.2 wegfallende Tabelle

- Route__fuer_Teilbauwerk

1.1.3 entfernte Check-constraints

- Tabelle Abschnitt_oder_Ast
 - o CHECK (Laenge>=0)
- Tabelle AoA__hat_Teilabschnitt
 - o CHECK (Station_1>=0)
- Tabelle AoA__hat_Teilabschnitt
 - o CHECK (Station_2>=0)
- Tabelle AoA__hat_Strassenpunkt
 - o CHECK (Station>=0)
- Tabelle Punktobjekt
 - o CHECK (Station>=0)
- Tabelle Nullpunktsort
 - o CHECK (Station>=0)
- Tabelle Strassenpunkt_PoB
 - o CHECK (Station>=0)
- Tabelle Netzbrch__enthalt_Komponenten
 - o CHECK (Station_1>=0),
 - o CHECK (Station_2>=0)
- Tabelle Strecke__entlang_Teilabschnitt
 - o CHECK (Station_1>=0),
 - o CHECK (Station_2>=0)
- Tabelle Kilometrierung
 - o CHECK (Kilometrierung>=0)
- Tabelle Entwurfselement_Kreisbogen
 - o CHECK (Radius>=0)
- Tabelle Entwurfselement_Klothoide
 - o CHECK (Radius_am_Anfang>=0),
- Tabelle Entwurfselement_Klothoide
 - o CHECK (Radius_am_Ende>=0),
- Tabelle Entwurfselement_Klothoide

- o CHECK (Parameter >= 0)

1.1.4 zugefügte Attribute

Tabelle AoA__hat_Teilabschnitt:

- Abstand_zur_Bestandsachse_1
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante_1
- Abstand_zur_Bestandsachse_2
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante_2

Tabelle AoA__hat_Strassenpunkt:

- Abstand_zur_Bestandsachse
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante

Tabelle Punktobjekt:

- Abstand_zur_Bestandsachse
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante

Tabelle Nullpunktsort:

- Abstand_zur_Bestandsachse
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante

Tabelle Strassenpunkt_PoB:

- Abstand_zur_Bestandsachse
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante

Tabelle Netzbrch__enthaelt_Komponenten:

- Abstand_zur_Bestandsachse_1
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante_1
- Abstand_zur_Bestandsachse_2
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante_2

Tabelle Strecke__entlang_Teilabschnitt:

- Abstand_zur_Bestandsachse_1
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante_1
- Abstand_zur_Bestandsachse_2
- Abstand_zur_Fahrbahnoberkante_2

1.1.5 WK-Änderungen

Tabelle Art_Punktobjekt

- entfernte Wertzuweisung
 - INSERT INTO Art_Punktobjekt VALUES (7,'stat_wegweisende_Beschilderung')
- neue Wertzuweisung
 - INSERT INTO Art_Punktobjekt VALUES (27,'Bauwerk_Netzzuordnung')
 - INSERT INTO Art_Punktobjekt VALUES (28,'Standort')

Tabelle Art_Punktobjekt_stat

- entfernte Wertzuweisungen
 - INSERT INTO Art_Punktobjekt_stat VALUES (3,'Querprofilpunkt')
 - INSERT INTO Art_Punktobjekt_stat VALUES (6,'stat_wegweisende_Beschilderung')
- neue Wertzuweisungen
 - INSERT INTO Art_Punktobjekt_stat VALUES (10,'Bauwerk_Netzzuordnung')
 - INSERT INTO Art_Punktobjekt_stat VALUES (11,'Unfallort_Strassenpunkt')
 - INSERT INTO Art_Punktobjekt_stat VALUES (12,'Standort')

Tabelle Art_Bereichsobjekt

- entfernte Wertzuweisungen
 - INSERT INTO Art_Bereichsobjekt VALUES (1,'Teilbauwerk')
 - INSERT INTO Art_Bereichsobjekt VALUES (2,'Bruecke')
 - INSERT INTO Art_Bereichsobjekt VALUES (3,'Verkehrszeichenbruecke')
 - INSERT INTO Art_Bereichsobjekt VALUES (4,'Tunnel_Trogbauwerk')
 - INSERT INTO Art_Bereichsobjekt VALUES (5,'Laermschutzbauwerk')
 - INSERT INTO Art_Bereichsobjekt VALUES (6,'Stuetzbauwerk')
 - INSERT INTO Art_Bereichsobjekt VALUES (7,'sonstiges_Bauwerk')

Tabelle Art_Streckenobjekt

- neue Wertzuweisung
 - INSERT INTO Art_Streckenobjekt VALUES (53,'Bauwerk_Netzzuordnung')

Tabelle Art_Streckenobjekt_stat

- neue Wertzuweisung
 - INSERT INTO Art_Streckenobjekt_stat VALUES (32,'Bauwerk_Netzzuordnung')

1.1.6 neue Check-constraints

Tabelle Punktobjekt_o_Bereichsobjekt

- CHECK ((ist_Punktobjekt IS NOT NULL AND ist_Bereichsobjekt IS NULL) OR (ist_Punktobjekt IS NULL AND ist_Bereichsobjekt IS NOT NULL))

Tabelle GDF_Verbindungselement:

- CHECK ((gehört_zu_Nullpunkt IS NOT NULL AND entspricht_Strassenelement IS NULL) OR (gehört_zu_Nullpunkt IS NULL AND entspricht_Strassenelement IS NOT NULL))

1.2 Maßnahmen

- zu 1.1.1:
Die Tabelle muss leer angelegt werden, da ihr Inhalt nicht aus bestehenden Daten abgeleitet werden kann.
- zu 1.1.2:
Die Tabelle wird ohne Kompensation gelöscht.
- zu 1.1.3:
Siehe unter 99.1.1.
- zu 1.1.4:
Erzeugung neuer Spalten zu einer Tabelle:
alter table <Tabellen-Name> add ...
Die Inhalte dieser Attribute bleiben leer, da ihr Inhalt nicht aus bestehenden Daten abgeleitet werden kann.
- zu 1.1.5:
Siehe unter 99.1.3
- zu 1.1.6:
Siehe unter 99.1.2

1.3 Offen

Insbesondere das Füllen der Tabelle Netzknoten__hat_Wegweiser ist nicht automatisch durchführbar. Dies hängt zusammen mit der Neumodellierung des Schemas Statische_Beschilderung.

2 SCHEMA Administration / s002

2.1 Veränderungen

2.1.1 neue Foreign-Key-Referenz

- Tabelle Strassenbaudienststelle:
 - FOREIGN KEY (Strassenbaudienststelle_ID) REFERENCES UI_Partner

2.1.2 entfernte Foreign-Key-Referenz

- Tabelle Kreisverwaltung für Attribut Kreisverwaltung_ID
 - FOREIGN KEY (Kreisverwaltung_ID) REFERENCES UI_Partner
- Tabelle Gemeindeverwaltung für Attribut Gemeindeverwaltung_ID,
 - FOREIGN KEY (Gemeindeverwaltung_ID) REFERENCES UI_Partner,

2.1.3 neue Tabellen

- Strassenbaudienstst__von_Bauw
- Strassenbaud__von_Routing

2.1.4 Änderung des Attribut-Datentyps

- Tabelle Art_UI_Partner
 - für Attribut Langtext
 - von VARCHAR(19) NOT NULL
 - zu VARCHAR(32) NOT NULL

2.1.5 WK-Änderungen

- neue Wertzuweisungen für Tabelle Art_UI_Partner:
 - INSERT INTO Art_UI_Partner VALUES (4,'Land_Ministerium')
 - INSERT INTO Art_UI_Partner VALUES (5,'Regierungspraesidium_Landesamt')
 - INSERT INTO Art_UI_Partner VALUES (6,'Amt')
 - INSERT INTO Art_UI_Partner VALUES (7,'Meisterei')

2.2 Maßnahmen

- zu 2.1.1 und 2.1.2
Hier wird eine bestehende Referenzierung auf neue Weise ausgedrückt (denn es besteht von den Tabellen Kreisverwaltung und Gemeindeverwaltung jeweils eine Foreign-Key-Referenz zu Strassenbaudienststelle).
Daher sollte diese Umstellung ohne Probleme möglich sein.
Umstellungshinweise siehe unter 99.1.4.
- zu 2.1.3:
Die neuen Tabellen drücken die Modellierung einer neuen Beziehung aus und müssen daher leer erzeugt werden.
- zu 2.1.4:
Siehe unter 99.1.5.
- zu 2.1.5:
Siehe unter 99.1.3.
Wichtig hierbei ist allerdings, dass die Maßnahme zu Punkt 2.1.4 vorher durchgeführt wurde.

2.3 Offen

Insbesondere das Füllen der Tabellen Strassenbaudienstst__von_Bauw und Strassenbaud__von_Routing ist nicht automatisch durchführbar. Dies hängt zusammen mit der Neumodellierung des Schemas Bauwerke.

3 SCHEMA Verkehr / s003

3.1 Veränderungen

3.1.1 entfernte Check-constraints

- Tabelle max_Laenge:
 - CHECK (max_Laenge >= 0)

3.2 Maßnahmen

- zu 3.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

4 SCHEMA Bauliche_Strasseneigenschaften / s004

4.1 Veränderungen

4.1.1 entfernte Check-constraints

- Tabelle Schichtbegrenzung:
 - CHECK (Breite >= 0),
 - CHECK (Achsabstand_Anfang >= 0),
- Tabelle Streifenbegrenzung:
 - CHECK (Streifenbreite >= 0)
- Tabelle Trassenbreite:
 - CHECK (Trassenbreite >= 0)
- Tabelle Fahrbahnbreite:
 - CHECK (Fahrbahnbreite >= 0)
- Tabelle Hindernis
 - CHECK (Laenge_des_Hindernisses >= 0)
- Tabelle Durchlass
 - CHECK (Ueberdeckung >= 0),
- Tabelle Durchlass:
 - CHECK (Durchlasslaenge >= 0)

4.2 Maßnahmen

- zu 4.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

5 SCHEMA Strassenausstattungen / s005

5.1 Veränderungen

5.1.1 entfernte Check-constraints

- Tabelle Leitungsverlauf
 - CHECK (Leitungslage >= 0)

5.2 Maßnahmen

- zu 5.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

6 SCHEMA Strassenzustandsdaten / s006

6.1 Veränderungen

6.1.1 Änderung (= Kürzung überlanger) SQL-Tabellen-Bezeichner

- von ZEB_Objekt__gilt_fuer_Querschnittstreifen
zu ZEB_Objekt__gilt_f_Querschnstr
- von ZEB_Objekt__gilt_fuer_Fahrstreifen
zu ZEB_Objekt__gilt_f_Fahrstreif
- von ZEB_Objekt__hat_Art_des_ZEB_Objektes
zu ZEB_Objekt__hat_Art_d_ZEB_Obj
- von ZEB_Parameterliste__hat_ZEB_Parameter
zu ZEB_Paramaliste__hat_ZEB_Param

6.2 Maßnahmen

- zu 6.1.1:

Die Tabellen mit den neuen Bezeichnern werden angelegt, Inhalte aus den bisherigen Tabellen dort hin kopiert, und anschließend die Tabellen mit den alten Bezeichnern gelöscht.

7 SCHEMA Bauwerke / s007

7.1 Veränderungen

7.1.1 Zufügen neuer Attribute *Laufende_Nummer* und *Bauteilnummer* sowie Entfernung von Check-constraints

Bei allen im folgenden Abschnitt genannten Tabellen werden die Attribute

- o Laufende_Nummer
- o Bauteilnummer

der Tabellendefinition zugefügt.

Entfernte Check-constraints:

- Entwuerfe_und_Berechnungen
 - o CHECK ((Aufstellungsjahr_Entw_und_Ber >= 1900) AND (Aufstellungsjahr_Entw_und_Ber <= 2099)),
- Schutzeinrichtungen
 - o CHECK ((Einbaujahr_Schutzeinrichtung >= 1900) AND (Einbaujahr_Schutzeinrichtung <= 2099)),
 - o CHECK (Laenge_Schutzeinrichtung >= 0),
 - o CHECK (Hoehe_Schutzeinrichtung >= 0),
- Vorspannungen
 - o CHECK ((Einbaujahr_Vorspannung >= 1900) AND (Einbaujahr_Vorspannung <= 2099)),
- Gruendungen
 - o CHECK ((Einbaujahr_Gruendung >= 1900) AND (Einbaujahr_Gruendung <= 2099)),
- Erd_und_Felsanker
 - o CHECK ((Einbaujahr_Erd_und_Felsanker >= 1900) AND (Einbaujahr_Erd_und_Felsanker <= 2099)),
- Fahrbahnuebergangskonstruktion
 - o CHECK ((Einbaujahr_Fahrbahnuebergaenge >= 1900) AND (Einbaujahr_Fahrbahnuebergaenge <= 2099)),

- o CHECK (Konstruktionslaenge_Uebergang >= 0),
- Kappe
 - o CHECK (Ankerabstand >= 0),
 - o CHECK (groesste_Blocklaenge >= 0),
 - o CHECK (Breite_Kappe >= 0),
 - o CHECK ((Einbaujahr_Kappe >= 1900) AND (Einbaujahr_Kappe <= 2099)),
- Brueckenseile_und_kabel
 - o CHECK (Seillaenge >= 0),
- Abdichtungen
 - o CHECK ((Einbaujahr_Abdichtungen >= 1900) AND (Einbaujahr_Abdichtungen <= 2099)),
- Verfuellungen
 - o CHECK ((Einbaujahr_Verfuellung >= 1900) AND (Einbaujahr_Verfuellung <= 2099)),
- Betonersatz_nach_ZTV_SIB
 - o CHECK ((Einbaujahr_Betonersatzsystem >= 1900) AND (Einbaujahr_Betonersatzsystem <= 2099)),
- Oberflschutz_nach_ZTV_SIB
 - o CHECK ((Einbaujahr >= 1900) AND (Einbaujahr <= 2099)),
- Reaktionsharzgeb_Duennbelaege
 - o CHECK ((Einbaujahr >= 1900) AND (Einbaujahr <= 2099)),
- Korrosionsschutzbeschichtungen
 - o CHECK ((Einbaujahr_Korrosionsschutzb >= 1900) AND (Einbaujahr_Korrosionsschutzb <= 2099)),

7.1.2 Umfangreichere Tabellen-Änderungen

- Bauwerk
 - o entferntes Attribut:
 - Anzahl_Teilbauwerke
 - o neue Attribute mit Foreign-Key-Referenzierung:
 - hat_Amt
 - hat_Verwaltungsbezirk
- Teilbauwerk
 - o entfernte Foreign-Key-Referenz
 - FOREIGN KEY (Teilbauwerk_ID) REFERENCES Strassennetz.Bereichsobjekt_stat,
 - o zugefügte Foreign-Key-Referenz
 - FOREIGN KEY (Teilbauwerk_ID) REFERENCES Geometrieschema.Punktobjekt_Modell,
 - o entfernte Attribute
 - Amt
 - Meistere
 - o neue Attribute
 - Bauwerksrichtung
 - Bauwerksrichtung_Text
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK ((Baujahr >= 1900) AND (Baujahr <= 2099)),
- Bauwerksbelaege
 - o neue Attribute
 - Laufende_Nummer

- Einbaujahr
 - Einbaumonat
 - o entferntes Attribut
 - Einbaudatum
 - o neue Check-constraint
 - CHECK ((Einbaumonat >= 1) AND (Einbaumonat <= 12)),
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK (Einbaudatum LIKE '_._.____'),
- Brueckenfeld_Stuetzung
 - o neues Attribut
 - Laufende_Nummer
 - o entfernte Check-constraints
 - CHECK (Stuetzweite>=0),
 - CHECK (Stuetzungshoehe>=0),
- Segment_Tunnel_Trogbauwerk
 - o neues Attribut
 - Laufende_Nummer
 - o entfernte Check-constraints
 - CHECK (Segmentlaenge>=0),
 - CHECK (Hoehe_Segmentanfang_rechts>=0),
 - CHECK (Hoehe_Segmentanfang_links>=0),
 - CHECK (Hoehe_Segmentende_rechts>=0),
 - CHECK (Hoehe_Segmentende_links>=0),
- Segment_Laermschutzbauwerk
 - o neues Attribut
 - Laufende_Nummer
 - o entfernte Check-constraints
 - CHECK (Segmentlaenge_Laermschutz>=0),
 - CHECK (Hoehe_Segmentanfang>=0),
 - CHECK (Hoehe_Segmentende>=0),
 - CHECK (Pfostenabstand>=0),
- Segment_Stuetzbauwerk
 - o neues Attribut
 - Laufende_Nummer
 - o entfernte Check-constraints
 - CHECK (Segmentlaenge_Stuetzbauwerk>=0),
 - CHECK (Hoehe_Segmentanfang_Stuetzbw>=0),
 - CHECK (Hoehe_Segmentende_Stuetzbw>=0),
- gegenw_dokum_Schadensstand
 - o neue Attribute
 - Laufende_Nummer
 - Ortsbest_Feld_Pfeiler_Block_W
 - Ortsbestimmung_Ueberbau_Werte
 - Ortsbestimmung_quer_Werte
 - Bewertung_Standssicherheit
 - Bewertung_Verkehrssicherheit
 - Bewertung_Dauerhaftigkeit
 - Bemerkung_Schluessel_1
 - Bemerkung_Schluessel_2
 - Bemerkung_Schluessel_3
 - Bemerkung_Schluessel_4

- Bemerkung_Schlussel_5
 - Bemerkung_Schlussel_6
 - Bemerkung_Text_1
 - Bemerkung_Text_2
 - Bemerkung_Text_3
 - Bemerkung_Text_4
 - Bemerkung_Text_5
 - Bemerkung_Text_6
 - Schaden_Werte
 - Schadenstext
 - Pfad_Schadensbild
 - Pruefjahr
 - Pruefart
 - Vormerkung_einfache_Pruefung
 - von_gegenw_dok_Pruefungsstand
- o entfernte Attribute
 - Ortsbestimmungen_Ueberbau
 - Bemerkungen_Schlussel
 - Bemerkungen_Text
- o Änderung des Datentyp eines Attributs
 - Menge_mit_Dimension
von float(7) zu varchar(20)
 - Ortsbestimmung_laengs_Werte
von integer zu varchar(20)
 - Ortsbestimmung_hoch_Werte
von integer zu varchar(20)
- o neue Check-constraints
 - CHECK ({ 0<=Bewertung_Standsicherheit<=4 }),
 - CHECK ({ 0<=Bewertung_Verkehrssicherheit<=4 }),
 - CHECK ({ 0<=Bewertung_Dauerhaftigkeit<=4 }),
- gegenw_dokum_Pruefungsstand
 - o entfernte Attribute
 - Menge_allgemein
 - Menge_mit_Dimension_Schlussel
 - Menge_mit_Dimension
 - Ortsbestimmungen_Ueberbau
 - Ortsbest_Feld_Pfeiler_Block
 - Ortsbestimmung_Ueberbau
 - Ortsbest_laengs_Schlussel
 - Ortsbestimmung_laengs_Werte
 - Ortsbestimmung_quer
 - Ortsbestimmung_hoch_Schlussel
 - Ortsbestimmung_hoch_Werte
 - Schadensbewertung
 - Schadensveraenderungen
 - Bemerkungen_Schlussel
 - Bemerkungen_Text
 - Hauptbauteil
 - Konstruktionsteil
 - Bauteilergaenzung
 - Schaden

- o neue Attribute
 - Allgemeine_Empfehlungen
 - Prueftext
 - Zustandsnote
 - Empfehlung_Schluessel_1
 - Empfehlung_Menge_1
 - Empfehlung_Schluessel_2
 - Empfehlung_Menge_2
 - Empfehlung_Schluessel_3
 - Empfehlung_Menge_3
 - Empfehlung_Schluessel_4
 - Empfehlung_Menge_4
 - Empfehlung_Schluessel_5
 - Empfehlung_Menge_5
 - Empfehlung_Schluessel_6
 - Empfehlung_Menge_6
 - Empfehlung_Schluessel_7
 - Empfehlung_Menge_7
 - Empfehlung_Schluessel_8
 - Empfehlung_Menge_8
 - Empfehlung_Schluessel_9
 - Empfehlung_Menge_9
 - Empfehlung_Schluessel_10
 - Empfehlung_Menge_10
- o neue Check-constraints
 - CHECK (Empfehlung_Menge_1 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_2 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_3 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_4 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_5 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_6 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_7 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_8 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_9 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_10 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_10 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_9 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_8 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_7 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_6 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_5 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_4 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_3 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_2 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_1 <= 100000),
 - CHECK ((Zustandsnote >= 1) AND (Zustandsnote <= 4))
- Schadensdaten_abgeschl_Prfg
 - o neue Attribute
 - Laufende_Nummer
 - Ortsbest_Feld_Pfeiler_Block_W
 - Ortsbestimmung_Ueberbau_Werte

- Ortsbestimmung_quer_Werte
 - Bewertung_Standssicherheit
 - Bewertung_Verkehrssicherheit
 - Bewertung_Dauerhaftigkeit
 - Bemerkung_Schluesssel_1
 - Bemerkung_Schluesssel_2
 - Bemerkung_Schluesssel_3
 - Bemerkung_Schluesssel_4
 - Bemerkung_Schluesssel_5
 - Bemerkung_Schluesssel_6
 - Bemerkung_Text_1
 - Bemerkung_Text_2
 - Bemerkung_Text_3
 - Bemerkung_Text_4
 - Bemerkung_Text_5
 - Bemerkung_Text_6
 - Schaden_Werte
 - Schadenstext
 - Pfad_Schadensbild
 - Pruefjahr
 - Pruefart
 - Vormerkung_einfache_Pruefung
 - von_Pruefungsdaten_abg_Prfg
- o entfernte Attribute
 - Ortsbestimmungen_Ueberbau
 - Bemerkungen_Schluesssel
 - Bemerkungen_Text
- o Änderung des Datentyp eines Attributs
 - Menge_mit_Dimension
von float(7) zu varchar(20)
 - Ortsbestimmung_laengs_Werte
von integer zu varchar(20)
 - Ortsbestimmung_hoch_Werte
von integer zu varchar(20)
- o neue Check-constraints
 - CHECK ({ 0<=Bewertung_Standssicherheit<=4 }),
 - CHECK ({ 0<=Bewertung_Verkehrssicherheit<=4 }),
 - CHECK ({ 0<=Bewertung_Dauerhaftigkeit<=4 }),
- Pruefungsdaten_abgeschl_Prfg
 - o entfernte Attribute
 - Menge_allgemein
 - Menge_mit_Dimension_Schluesssel
 - Menge_mit_Dimension
 - Ortsbestimmungen_Ueberbau
 - Ortsbest_Feld_Pfeiler_Block
 - Ortsbestimmung_Ueberbau
 - Ortsbest_laengs_Schluesssel
 - Ortsbestimmung_laengs_Werte
 - Ortsbestimmung_quer
 - Ortsbestimmung_hoch_Schluesssel
 - Ortsbestimmung_hoch_Werte

- Schadensbewertung
- Schadensveraenderungen
- Bemerkungen_Schluessel
- Bemerkungen_Text
- Hauptbauteil
- Konstruktionsteil
- Bauteilergaenzung
- Schaden
- o neue Attribute
 - Laufende_Nummer
 - Pruefjahr
 - Pruefart
 - Pruefrichtung
 - Pruefer
 - Dienststelle_Pruefer
 - Pruefungsbeginn
 - Abschluss_Schadenerfassung
 - Pruefungsabschluss
 - Allgemeine_Empfehlungen
 - Prueftext
 - Zustandsnote
 - Empfehlung_Schluessel_1
 - Empfehlung_Menge_1
 - Empfehlung_Schluessel_2
 - Empfehlung_Menge_2
 - Empfehlung_Schluessel_3
 - Empfehlung_Menge_3
 - Empfehlung_Schluessel_4
 - Empfehlung_Menge_4
 - Empfehlung_Schluessel_5
 - Empfehlung_Menge_5
 - Empfehlung_Schluessel_6
 - Empfehlung_Menge_6
 - Empfehlung_Schluessel_7
 - Empfehlung_Menge_7
 - Empfehlung_Schluessel_8
 - Empfehlung_Menge_8
 - Empfehlung_Schluessel_9
 - Empfehlung_Menge_9
 - Empfehlung_Schluessel_10
 - Empfehlung_Menge_10
- o neue Check-constraints
 - CHECK (Empfehlung_Menge_1 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_2 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_3 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_4 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_5 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_6 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_7 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_8 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_9 >= 0),

- CHECK (Empfehlung_Menge_10 >= 0),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_10 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_9 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_8 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_7 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_6 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_5 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_4 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_3 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_2 <= 100000),
 - CHECK (Empfehlung_Menge_1 <= 100000),
 - CHECK ((Zustandsnote >= 1) AND (Zustandsnote <= 4))
 - CHECK (Pruefungsbeginn LIKE '_._.____'),
 - CHECK (Abschluss_Schadenerfassung LIKE '_._.____'),
 - CHECK (Pruefungsabschluss LIKE '_._.____'),
- Bau_und_Erhaltungsmassnahme
 - o entfernte Attribute
 - Baumassnahmennummer
 - Jahr_der_Inbetriebnahme
 - o neue Attribute
 - Laufende_Nummer
 - Baumassnahme
 - Baujahr
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK ((Jahr_der_Inbetriebnahme >= 1900) AND (Jahr_der_Inbetriebnahme <= 2099)),
 - o neue Check-constraint
 - CHECK (Waehrung >= 0),
- Kosten_fuer_Bau_Erh_und_Betr
 - o neues Attribut
 - Laufende_Nummer
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK ((Haushaltsjahr_Bau_Erh_Kosten >= 1900) AND (Haushaltsjahr_Bau_Erh_Kosten <= 2099)),
- Lager
 - o neues Attribut
 - Laufende_Nummer
 - Bauteilnummer
 - von_Brueckenfeld_Stuetzung
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK ((Einbaujahr_der_Lager >= 1900) AND (Einbaujahr_der_Lager <= 2099)),
- statisches_System_Tragefaehigkeit
 - o neues Attribut
 - Laufende_Nummer
 - Bauteilnummer
 - Massgeb_Tragefaehigkeitseinstuf
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK ((Einstufungsjahr >= 1900) AND (Einstufungsjahr <= 2099)),

7.1.3 entfernte Tabellen

- Teilbauwerk__hat_Route
- Teilbauwerk__hat_Lager
- Teilbw__hat_Bauwbeschilderung
- Teilbw__hat_Bauwerksbelaege
- Teilbw__hat_Hauptbaust_Beton
- Teilbw__hat_Hauptbaust_Stahl
- Teilbw__hat_Hauptbaust_Verbwst

7.1.4 neue Tabellen

- Bauwerk_Netzzuordnung
- Sachverhalt__hat_Bauwerksbel
- Sachverhalt__hat_Bauwerksbesch
- Routing
- Durchfahrtshoehen
- Bruecke__hat_Hauptbaust_Beton
- Bruecke__hat_Hauptbaust_St_H_K
- Bruecke__hat_Hauptbaust_Verb
- Verkzbr__hat_Hauptb_Beton
- Verkzbr__hat_Hauptb_St_H_K
- Verkzbr__hat_Hauptb_Verbundw
- Verkzeichenbr__hat_Bruefeld_St
- Tunn_Trogbw__hat_Hauptb_Beton
- Tunn_Trogbw__hat_Hauptb_St_H_K
- Tunn_Trogbw__hat_Hauptb_Verb
- sonst_Bw__hat_Hauptb_Beton
- sonst_Bw__hat_Hauptb_St_H_K
- sonst_Bw__hat_Hauptb_Verbundw

7.1.5 neue Attribute in Tabellen

- Tabellen
 - Bauwerksbeschilderung
 - Pruefanweisungen
 - durchgef_Pruefungen_Messungen
 - Prueffahrzeuge_Pruefgeraete
 - Anlagen_Bauwerksbuch
 - Tunnelbeleuchtung
 - Tunnellueftung
 - Tunnelsicherheit
 - Tunnel_Verkehrseinrichtungen
 - Tunnel_Zentrale_Anlagenhaben jeweils neues Attribut:
 - Laufende_Nummer
- Tabelle
 - Sachverhalthat neue Attribute:
 - Laufende_Nummer
 - hat_Routing
- Tabellen
 - Verwaltungsmassn_Sondervereinb
 - Ausstattung

- o Gestaltungen
- o Leitungen_an_Bauwerken
- haben jeweils neue Attribute:
 - o Laufende_Nummer
 - o Bauteilnummer
- Tabellen
 - o Hauptbaustoff_Beton
 - o Hauptbaustoff_Stahl_Holz_Kunst
 - o Hauptbaustoff_Verbundwerkst
 - haben jeweils neue Attribute:
 - o Laufende_Nummer
 - o Bauteilnummer
 - o Hauptbaustoff_des_Ueberbaus
 - o von_Ausstattung
 - o von_Brueckenseile_und_kabel
 - o von_Erd_und_Felsanker
 - o von_Fahrbahnuebergangskonstr
 - o von_Gruendungen
 - o von_Kappen
 - o von_Lager
 - o von_Schutzeinrichtungen
 - o von_Segment_Laermschutzbauwerk
 - o von_Segment_Stuetzbauwerk
 - o von_Vorspannungen

7.1.6 entfernte Check-constraints

- Bruecke
 - o CHECK (Gesamtlaenge_Bruecke >= 0),
 - o CHECK (Breite_Bruecke >= 0),
 - o CHECK (Gesamtbreite_Bruecke >= 0),
 - o CHECK (Zwischenraum_Ueberbauten >= 0),
 - o CHECK (Konstruktionshoehe_min >= 0),
 - o CHECK (Konstruktionshoehe_max >= 0),
 - o CHECK (maximale_Ueberschuettungshoehe >= 0),
 - o CHECK (minimale_Ueberschuettungshoehe >= 0),
 - o CHECK (lichte_Hoehe >= 0),
 - o CHECK (lichte_Weite_b_Einfeldbruecke >= 0),
- Verkehrszeichenbruecke
 - o CHECK (Gesamtlaenge_des_Riegels >= 0),
- Tunnel_Trogbauwerk
 - o CHECK (Rundungshalbmesser >= 0),
 - o CHECK (minimaler_Radius_im_Grundriss >= 0),
 - o CHECK (minimale_Ueberdeckungshoehe >= 0),
 - o CHECK (maximale_Ueberdeckungshoehe >= 0),
 - o CHECK (Hoehe_rel_NN_in_Tunnelmitte >= 0),
 - o CHECK (Bauwerkslaenge >= 0),
 - o CHECK (geschl_Laenge_der_Tunnelroehre >= 0),
- Laermschutzbauwerk
 - o CHECK (Gesamtlaenge >= 0),
- sonstiges_Bauwerk
 - o CHECK (Stuetzweite_sonstiges_Bauwerk >= 0),

7.2 Maßnahmen

Hier liegt eine umfangreiche Schema-Umstellung vor, daher sind Angaben zur Migration vorhandener Daten nur eingeschränkt möglich, denn diese sind mit einfachen SQL-Mitteln nicht durchführbar. Kapitel 7.3 enthält mögliche Migrationsmaßnahmen, unter Kapitel 7.4 werden nicht durchführbare Bereiche aufgeführt.

Es folgt eine Auflistung von Maßnahmen, die für die Schema-Änderung durchgeführt werden müssen:

- Zufügen neuer Attribute (zu 7.1.1, 7.1.2)
Direkt durchführbar (`alter table add ...`).
- Entfernung von Attributen (zu 7.1.2)
Prinzipiell direkt durchführbar (`alter table drop ...`), allerdings ist generell darauf zu achten, dass im Rahmen der Migration von Daten die Inhalte dieser Attribute evtl. für die Generierung neuer Inhalte benötigt werden.
Direkt gelöscht werden kann:
 - o Bauwerk / Anzahl_Teilbauwerke
- Entfernen von Check-constraints (zu 7.1.1, 7.1.2 und 7.1.6)
Siehe unter 99.1.1.
- Erzeugung neuer Check-constraints (zu 7.1.2):
Diese Maßnahmen sind durchführbar (siehe 99.1.2), aber ggf. erst nachdem die Attribute, auf die sich die Check-constraint bezieht, erzeugt wurden.
- Änderung des Datentyps eines Attributs (zu 7.1.2):
Siehe unter 99.1.5.
- Entfernung einer Foreign-Key-Referenzierung (zu 7.1.2):
Direkt durchführbar (siehe unter 99.1.4).
- Erzeugung einer neuen Foreign-Key-Referenzierung (zu 7.1.2):
Prinzipiell direkt durchführbar (siehe unter 99.1.4), allerdings müssen in der referenzierten Tabelle (z.B. Geometrieschema.Punktobjekt_Modell) die zugehörigen Daten vorhanden sein.
Ob diese notwendigen Werte vorhanden sind ist also vorher zu prüfen, und ggf. müssen diese Daten noch erzeugt werden.
- Erzeugung neuer Tabellen (zu 7.1.4):
Direkt durchführbar.
- Entfernung von Tabellen (zu 7.1.3):
Prinzipiell durchführbar, allerdings erst wenn sichergestellt ist, dass die enthaltenen Daten nicht für die Generierung anderer Inhalte benötigt werden.

7.3 Migration

- Erzeugung neuer Attribute mit Entfernung von Attributen (zu 7.1.2):
Betrifft Tabelle Bauwerksbelaege.
Die Information für Einbaumonat und Einbaujahr lässt sich aus dem zu löschenden Attribut Einbaudatum generieren. Ablauf:
 - o Erzeugung der neuen Attribute Einbaumonat und Einbaujahr mit Datentyp integer.
 - o Füllen von Einbaumonat:
`update Bauwerksbelaege`
`set Einbaumonat = cast(substr(Einbaudatum, 4, 2) as integer)`
 - o Füllen von Einbaujahr:
`update Bauwerksbelaege`
`set Einbaujahr = cast(substr(Einbaudatum, 7, 4) as integer)`
 - o Löschen von Einbaudatum.

- Umbenennung von Attributen (zu 7.1.2):
Betrifft Tabelle Bau_und_Erhaltungsmassnahme:
Die Umbenennung betrifft folgende Attribute:
 - o Baumassnahmennummer in Baumassnahme
 - o Jahr_der_Inbetriebnahme in Baujahr
 Der Ablauf ist folgender:
 - o Erzeugung der neuen Attribute
 - o Jeweils kopieren der Werte vom alten in das neue Attribut.
 Beispiel:

```
update Bau_und_Erhaltungsmassnahme
set Baumassnahme = Baumassnahmennummer
```

 - o Entfernung der alten Attribute
 (Hinweis: Unter Oracle gibt es eine direkte Möglichkeit, Attribute umzubenennen
 - alter table ... rename ...)
- Anlage neuer Tabellen (zu 7.1.4):
Die Inhalte der neuen Tabellen können teilweise aus den Inhalten (noch) bestehender Tabellen generiert werden:
 - o Tabellen wie z.B. Bruecke__hat_Hauptbaust_Beton, Bruecke__hat_Hauptbaust_St_H_K, Bruecke__hat_Hauptbaust_Verb (sowie Tabellen von weiteren Teilbauwerksarten zu weiteren Baustoffen) können aus den Tabellen Teilbw__hat_Hauptbaust_Beton, Teilbw__hat_Hauptbaust_Stahl, Teilbw__hat_Hauptbaust_Verbwst ihre Informationen beziehen.
Als Beispiel wird hier der SQL-Befehl für die Ermittlung von allen Einträgen in Bruecke__hat_Hauptbaust_Beton aus den Inhalten der Tabelle Teilbw__hat_Hauptbaust_Beton aufgeführt:

```
insert into Bruecke__hat_Hauptbaust_Beton
select B.Bruecke_ID, THB.Hauptbaustoff_Beton
from Bruecke B, Teilbw__hat_Hauptbaust_Beton THB
where B.Bruecke_ID = THB.Teilbauwerk
```

 Bei den anderen Teilbauwerksarten bzw. Baustoffarten ist das Vorgehen analog.
- Entfernen von Tabellen (zu 7.1.3):
Die Tabellen
 - o Teilbw__hat_Hauptbaust_Beton
 - o Teilbw__hat_Hauptbaust_Stahl
 - o Teilbw__hat_Hauptbaust_Verbwst
 können entfernt werden, aber erst nach der Durchführung des Anlegens von Tabellen, die der Zuordnung von Teilbauwerken zu Baustoffen dienen (siehe vorherige Beschreibung).

7.4 Offen

Folgende Maßnahmen können nicht durch Ausführung einzelner SQL-Anweisungen durchgeführt werden:

- Erzeugung neuer Attribute (zu 7.1.1, 7.1.2 und 7.1.5):
Die Informationen können nicht über SQL-Anweisungen generiert werden.
Das betrifft alle neu erzeugten Attribute, die nicht unter Kapitel 7.3 erwähnt wurden (also die meisten).
- Entfernung von Attributen (zu 7.1.2):
Vor ihrer Entfernung ist zu prüfen, ob die Inhalte dieser Attribute noch für die Generierung anderer Daten benötigt wird.
- Erzeugung neuer Attribute zusammen mit Entfernung bestehender Attribute (zu 7.1.2):
Die Änderungen folgender Tabellen lassen sich nicht mit SQL-Anweisungen durchführen:
 - o gegenw_dokum_Schadensstand

- o gegenw_dokum_Pruefungsstand
- o Schadensdaten_abgeschl_Prfg
- o Pruefungsdaten_abgeschl_Prfg

Allerdings lassen sich evtl. Informationen aus zu löschenden Attributen von Prüfungen in neu zu erzeugende Attribute von Schadensdaten überführen. Dies wird hier nicht weiter behandelt.

- Erzeugung von neuen Tabellen (zu 7.1.4):

- o Bauwerk_Netzzuordnung
- o Sachverhalt__hat_Bauwerksbel
- o Sachverhalt__hat_Bauwerksbesch
- o Routing
- o Durchfahrtshoehen

Die Inhalte dieser Tabellen lassen sich nicht aus bestehenden Daten generieren, daher müssen diese Tabellen leer bleiben.

- Entfernen von Tabellen (zu 7.1.3):

- o Teilbauwerk__hat_Route
- o Teilbauwerk__hat_Lager
- o Teilbw__hat_Bauwbeschilderung
- o Teilbw__hat_Bauwerksbelaege

Die Inhalte dieser Tabellen werden evtl. für die Generierung von neuen Inhalten anderer Tabellen oder Attribute benötigt.

8 SCHEMA Entwurf / s008

8.1 Veränderungen

8.1.1 neue Tabellen

- Laengsschnittlinie__hat_Breite
- Art_der_Verziehung
- Typ_der_Knicklinie
- Hoehenzuege__hat_HZ_Punkte
- HZ_Punkt
- Hoehe_Gradiente
- Hoehe_Linie
- Hochbord
- Hochbord__hat_HB_Punkte
- Hochbord__hat_HB_Neigung
- HB_Punkt
- HB_Neigung

8.1.2 entfernte Tabellen

- Trasse__hat_Achse
- Trasse__hat_Entwurfparameter
- Trasse__hat_Laengsschnitt
- Trasse__hat_Trassenkoerper
- Trasse__hat_Sichtweiten
- Linienelementtyp
- Laengsschnitt__hat_Breite
- Laengsschn__hat_Gelaendehoriz
- Laengsschnitt__hat_Gradiente
- Trassenkoerper__hat_Deckenbuch

- Trassenkoerper__hat_Querprofil
- Ausgangsdaten__hat_Hoehendifferenz
- Querprofilpunkt
- Spurfolge_Ausgangsdaten
- Spur_a_Ausgdaten__hat_Hoehenz
- BR_Punkt__hat_Aufw_Verbr_Verb
- Parabelfolge_zweiten_Grades
- Bogenfolge
- Parabelf_zw_Grades_zw_Gerade
- Gerade
- zweite_Achse
- Naehungsstation_auf_zw_Achse
- Parallele_Breite_z_Achse_zwei
- Parallele_Breite_z_Achse_eins
- mittig_m_Abstand_z_Knicklinie
- Spurbezeichnung
- Hoehendifferenz
- Hoehendifferenz__hat_HD_Punkt
- HD_Punkt

8.1.3 neue Attribute

- Achse
 - o gehoert_zu_Trasse
- Gelaendehorizonte
 - o gehoert_zu_Laengsschnitt
- Gradiente
 - o gehoert_zu_Laengsschnitt
- Trassenkoerper
 - o hat_Deckenbuch
 - o gehoert_zu_Trasse
- BR_Punktfolge
 - o hat_Aufweitg_Verbreit_Verbind

8.1.4 entfernte Attribute

- QP_Punkte
 - o hat_Querprofilpunkt
- Breite
 - o hat_Spurbezeichnung
- Querneigung
 - o hat_Spurbezeichnung

8.1.5 umfangreichere Änderungen

- Achselement
 - o entfernte Attribute
 - folgt_auf_Achselement
 - o geänderter Attribut-Datentyp
 - Parameter
 - von FLOAT (16) NOT NULL,
 - zu REAL NOT NULL, -- Groesse
 - o entfernte Check-constraints
 - CHECK (Anfangsstation_rechnerisch>=0),
 - CHECK (Verwaltungsstation_Betriebskm>=0),

- CHECK (Laenge >= 0),
 - CHECK (Radius_zu_Beginn >= 0),
 - CHECK (Radius_am_Ende >= 0),
- Laengsschnitt
 - o entfernte Attribute
 - abs_Abstand
 - o neue Attribute
 - gehoert_zu_Trasse
- Laengsschnittlinie
 - o entfernte Attribute
 - hat_Spurbezeichnung
 - hat_DGM
 - o neue Attribute
 - abs_Abstand
- Ausrundung
 - o Änderung bei der Definition des Attribut-Datentyps
 - bei Attribut Ausrundungstyp
von INTEGER REFERENCES Ausrundungstyp
zu INTEGER NOT NULL REFERENCES Ausrundungstyp
 - bei Attribut Ausrundungsparameter
von FLOAT (16)
zu REAL NOT NULL, -- Groesse
 - o neue Check-constraint
 - CHECK (Ausrundungsparameter >= 0)
- Querprofil
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK (Station >= 0),
 - o entferntes Attribut
 - folgt_auf_Querprofil
 - o neues Attribut
 - gehoert_zu_Trassenkoerper
- Spur_aus_Ausgangsdaten
 - o entfernte Attribute
 - folgt_auf_Spur_aus_Ausgangsdat
 - hat_Hoehendifferenz
 - o neue Attribute
 - hat_Hoehenzuege
 - hat_Hochbord
- BR_Punkt
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK (Breite >= 0),
 - CHECK (Station >= 0),
 - o neues Attribut
 - bez_auf_Spur_aus_Ausgangsdaten
 - o neue Check-constraint
 - CHECK ((Breite IS NOT NULL AND hat_Abstand_Achse_Achse IS NULL AND hat_Abstand_Achse_Linie IS NULL) OR (Breite IS NULL AND hat_Abstand_Achse_Achse IS NOT NULL AND hat_Abstand_Achse_Linie IS NULL) OR (Breite IS NULL AND hat_Abstand_Achse_Achse IS NULL AND hat_Abstand_Achse_Linie IS NOT NULL))

- Aufweitung_Verbreit_Verbind
 - o entfernte Attribute
 - hat_Parabelfolge_zweit_Grades
 - hat_Bogenfolge
 - hat_Parabelf_zw_Grad_zw_Gerade
 - hat_Gerade
 - o neue Attribute
 - Art_der_Verziehung
 - Tangentenlaenge
- Abstand_Achse_Achse
 - o entfernte Attribute
 - hat_Naehersstat_auf_zw_Achse
 - o neue Attribute
 - Naehungsstation_auf_zw_Achse
 - o Änderung bei der Defintion des Attribut-Datentyps (andere REFERENCE)
 - bei Attribut hat_zweite_Achse
von INTEGER NOT NULL REFERENCES zweite_Achse,
zu INTEGER NOT NULL REFERENCES Achse
- Lage_der_Knicklinie
 - o entfernte Attribute
 - hat_Parall_Breite_z_Achse_zwei
 - hat_Parall_Breite_z_Achse_eins
 - ist_mittig_m_Abst_z_Knicklinie
 - o neue Attribute
 - Typ_der_Knicklinie
 - Breite
- QN_Punkt
 - o entfernte Foreign-Key-Referenzierung
 - FOREIGN KEY (QN_Punkt_ID) REFERENCES
allgemeine_Eigenschaften,
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK (Station >= 0),
 - o neues Attribut
 - automatische_Berechnung
- AW_Koor
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK (Station >= 0),
 - o Änderung bei der Defintion des Attribut-Datentyps
 - bei Attribut Character_Kennwert
von VARCHAR(255) NOT NULL,
zu VARCHAR(255),
 - bei Attribut Integer_Kennwert
von INTEGER NOT NULL,
zu INTEGER,
 - bei Attribut Real_Kennwert
von REAL NOT NULL
zu REAL,
 - o neue Check-constraint
 - CHECK ((Character_Kennwert IS NOT NULL AND
Integer_Kennwert IS NULL AND Real_Kennwert IS NULL) OR
(Character_Kennwert IS NULL AND Integer_Kennwert IS NOT

NULL AND Real_Kennwert IS NULL) OR (Character_Kennwert IS NULL AND Integer_Kennwert IS NULL AND Real_Kennwert IS NOT NULL))

- Entwurfsparameter
 - o Änderung bei der Defintion des Attribut-Datentyps
 - bei Attribut Strassenkategorie
von VARCHAR(255) NOT NULL,
zu VARCHAR(255)
 - bei Attribut Verkehrsbelastung
von INTEGER NOT NULL,
zu INTEGER
 - bei Attribut Dokumentenverweis
von VARCHAR(255) NOT NULL,
zu VARCHAR(255)
 - bei Attribut Regelquerschnitt
von VARCHAR(255) NOT NULL,
zu VARCHAR(255)
 - o neues Attribut
 - gehoert_zu_Trasse

- Sichtweiten
 - o neue Attribute
 - hat_Fahrspur
 - hat_Gegenspur
 - gehoert_zu_Trasse
 - o entfernte Attribute
 - hat_Spurbezeichnung

8.1.6 WK-Änderungen

- alle Zuweisungen für Tabelle Linienelementtyp können entfernt werden (bzw. werden durch das Löschen der Tabelle entfernt)
- für Tabelle Achselementtyp:
 - o wegfallende Definitionen
 - INSERT INTO Achselementtyp VALUES (0,'reserviert')
 - INSERT INTO Achselementtyp VALUES (11,'Klothoide')
 - o neue Defintion
 - INSERT INTO Achselementtyp VALUES (12,'Klothoide')
- für Tabelle Ausrundungstyp:
 - o wegfallende Definitionen
 - INSERT INTO Ausrundungstyp VALUES (12,'Parabel 2. Grades')
 - INSERT INTO Ausrundungstyp VALUES (13,'Parabel 3. Grades mit langem Teil ' + 'vor TS')
 - INSERT INTO Ausrundungstyp VALUES (14,'Parabel 3. Grades mit langem Teil ' + 'hinter TS')
 - o neue Defintion
 - INSERT INTO Ausrundungstyp VALUES (13,'Parabel 2. Grades')
 - INSERT INTO Ausrundungstyp VALUES (14,'Parabel 3. Grades mit langem Teil '+ 'vor TS')
 - INSERT INTO Ausrundungstyp VALUES (15,'Parabel 3. Grades mit langem Teil '+ 'hinter TS')
- für (neue) Tabelle Art_der_Verziehung:
 - o neue Definitionen

- INSERT INTO Art_der_Verziehung VALUES (1,'Parabelfolge 2. Grades')
 - INSERT INTO Art_der_Verziehung VALUES (2,'Bogenfolge')
 - INSERT INTO Art_der_Verziehung VALUES (3,'Parabelfolge 2. Grades / Zwischengerade')
 - INSERT INTO Art_der_Verziehung VALUES (4,'Gerade')
 - INSERT INTO Art_der_Verziehung VALUES (5,'Bezug auf Referenzobjekt')
- für (neue) Tabelle Typ_der_Knicklinie
 - o neue Definitionen
 - INSERT INTO Typ_der_Knicklinie VALUES (1,'Parallele / Breite zur zweiten Achse')
 - INSERT INTO Typ_der_Knicklinie VALUES (2,'Parallele / Breite zur Achse')
 - INSERT INTO Typ_der_Knicklinie VALUES (3,'Mittig mit Abstand zur Knicklinie')

8.1.7 Umbenennung von Tabellen

- von Laengsschn__hat_kreuz_Bauwerke
- zu Laengsschnitt__hat_kreuz_Bauw

8.1.8 Zufügen einer neuen Foreign-Key-Referenzierung

- Hoehenzuege
 - o FOREIGN KEY (Hoehenzuege_ID) REFERENCES allgemeine_Eigenschaften

8.1.9 entfernte Check-constraint

- Schnittgeometrie
 - o CHECK (Schnittstation>=0),
 - o CHECK (Schnitthoehe>=0),
- LS_Koor
 - o CHECK (Station>=0),
 - o CHECK (Hoehe>=0),
- Volumen_aus_QP
 - o CHECK (Station_1>=0),
 - o CHECK (Station_2>=0),
- Oberflaeche
 - o CHECK (Station_1>=0),
 - o CHECK (Station_2>=0),
- SNT_Punkt
 - o CHECK (Abstand>=0),
 - o CHECK (Naeherungsstation>=0)
- Deckenbuch
 - o CHECK (Station_1>=0),
 - o CHECK (Station_2>=0)
- V_Koor
 - o CHECK (Station>=0),
- SW_Koor
 - o CHECK (Station>=0),
 - o CHECK (Sichtweite>=0)

8.2 Maßnahmen

Hier liegt eine umfangreiche Schema-Umstellung vor, daher sind Angaben zur Migration vorhandener Daten nur eingeschränkt möglich, denn diese sind mit einfachen SQL-Mitteln nicht durchführbar. Kapitel enthält mögliche Migrationsmaßnahmen, unter Kapitel werden nicht durchführbare Bereiche aufgeführt.

Es folgt eine Auflistung von Maßnahmen, die für die Schema-Änderung durchgeführt werden müssen:

- Zufügen neuer Attribute (zu 8.1.3 und 8.1.5)
Direkt durchführbar (`alter table add ...`).
- Entfernung von Attributen (zu 8.1.4)
Prinzipiell direkt durchführbar (`alter table drop ...`), allerdings ist generell darauf zu achten, dass im Rahmen der Migration von Daten die Inhalte bei diesen Attributen für die Generierung neuer Inhalte benötigt werden können.
Abgesehen von den Angaben, die unter Kapitel 8.3 aufgeführt sind, können direkt gelöscht werden:
 - QP_Punkte / hat_Querprofilpunkt
 - Breite / hat_Spurbezeichnung
 - Querneigung / hat_Spurbezeichnung
 - Laengsschnittlinie / hat_Spurbezeichnung
 - Sichtweiten / hat_Spurbezeichnung
- Entfernen von Check-constraints (zu 8.1.5 und 8.1.9)
Siehe unter 99.1.1.
- Erzeugung neuer Check-constraints (zu 8.1.5):
Diese Maßnahmen sind durchführbar (siehe 99.1.2), aber ggf. erst nachdem die Attribute, auf die sich die Check-constraint bezieht, erzeugt wurden.
- Änderung des Datentyps eines Attributs (zu 8.1.5):
Siehe unter 99.1.5.
- Entfernung einer Foreign-Key-Referenzierung (zu 8.1.5):
Direkt durchführbar (siehe unter 99.1.4).
- Zufügen einer neuen Foreign-Key-Referenzierung (zu 8.1.8):
Prinzipiell direkt durchführbar (siehe unter 99.1.4). Es ist aber vorher zu kontrollieren, ob die neue referenzierten Daten vorhanden sind.
- WK-Änderungen (zu 8.1.6):
Direkt durchführbar (siehe unter 99.1.3).
- Umbenennung von Tabellen (zu 8.1.7):
Direkt durchführbar. Die Umbenennung lässt sich durchführen durch das Anlegen einer neuen Tabelle mit dem neuen Namen, kopieren der Inhalte, und anschließenden Löschen der Tabelle mit dem alten Namen - oder unter Oracle mit einer `'alter table ... rename ...'`-Anweisung.
- Erzeugung neuer Tabellen (zu 8.1.1):
Direkt durchführbar.
- Entfernung von Tabellen (zu 8.1.2):
Prinzipiell durchführbar, allerdings erst wenn sichergestellt ist, dass die enthaltenen Daten nicht für die Generierung anderer Inhalte benötigt werden.
Abgesehen von den Angaben, die unter Kapitel 8.3 aufgeführt sind, können direkt gelöscht werden:
 - Querprofilpunkt
 - Linienelementtyp

8.3 Migration

Folgende Maßnahmen zur Migration von Daten lassen sich durchführen:

- Entfernung von Tabelle und Erzeugung eines neuen Attributs (zu 8.1.2 und 8.1.3 bzw. 8.1.5):

Die Überführung von Daten von einer zu löschenden Tabelle in ein zu erzeugendes Attribut ist möglich, aber nur über aufwändigere SQL-Maßnahmen (mit Hilfe einer cursor-Definition). Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Zuordnung eindeutig ist (prinzipiell kann es im bisherigen Datenbestand z.B. für ein Querprofil mehrere Einträge zu einem Trassenkoerper geben) - dies muss vorher geprüft werden.

In diesen Fällen ist das Löschen der entsprechenden Tabelle erst möglich, wenn die Daten für das zu erzeugende Attribut überführt wurden.

Dies betrifft folgende Tabellen-Kombinationen:

- o Tabelle Trassenkoerper__hat_Querprofil und
Tabelle Querprofil mit Attribut gehoert_zu_Trassenkoerper
- o Tabelle Laengsschn__hat_Gelaendehoriz und
Tabelle Gelaendehorizonte mit Attribut gehoert_zu_Laengsschnitt
- o Tabelle Laengsschnitt__hat_Gradiente und
Tabelle Gradiente mit Attribut gehoert_zu_Laengsschnitt
- o Tabelle Trasse__hat_Achse und
Tabelle Achse mit Attribut gehoert_zu_Trasse
- o Tabelle Trasse__hat_Trassenkoerper und
Tabelle Trassenkoerper mit Attribut gehoert_zu_Trasse
- o Tabelle Trassenkoerper__hat_Deckenbuch und
Tabelle Trassenkoerper mit Attribut hat_Deckenbuch
- o Tabelle BR_Punkt__hat_Aufw_Verbr_Verb und
Tabelle BR_Punktfolge mit Attribut hat_Aufweitg_Verbreit_Verbind
- o Trasse__hat_Entwurfsparameter
Entwurfsparameter mit Attribut gehoert_zu_Trasse
- o Trasse__hat_Laengsschnitt
Laengsschnitt mit Attribut gehoert_zu_Trasse
- o Trasse__hat_Sichtweiten
Sichtweiten mit Attribut gehoert_zu_Trasse

Unter Oracle ist dies mit einfacheren Mitteln möglich, da dort eine 'update ...'-Anweisung die zuzuweisenden Daten dynamisch ermitteln kann:

```
update ... set <Attribut> = (select ... from ... where ...)
```

- Entfernung von Attributen und Erzeugung neuer Attribute (zu 8.1.5):

Die Daten in der Tabelle Aufweitung_Verbreit_Verbind für das neue Attribut Art_der_Verziehung lassen sich ableiten aus den zu löschenden Attributen

- hat_Parabelfolge_zweit_Grades
- hat_Bogenfolge
- hat_Parabelf_zw_Grad_zw_Gerade
- hat_Gerade

(die Art entspricht dem Attribut, das nicht NULL ist)

Dies ist allerdings nur über eine aufwändigere Prozedur erstellbar und wird hier nicht vorgestellt.

- Entfernung von Attributen und Erzeugung neuer Attribute (zu 8.1.5):

Die Daten in der Tabelle Lage_der_Knicklinie für das neue Attribut Typ_der_Knicklinie lassen sich ableiten aus den zu löschenden Attributen

- hat_Parall_Breite_z_Achse_zwei
- hat_Parall_Breite_z_Achse_eins

- ist_mittig_m_Abst_z_Knicklinie
(der Typ entspricht dem Attribut, das nicht NULL ist)

Dies ist allerdings nur über eine aufwändigere Prozedur erstellbar und wird hier nicht vorgestellt.

8.4 Offen

Folgende Migrations-Maßnahmen können nicht durch Ausführung einzelner SQL-Anweisungen durchgeführt werden:

- Füllung der neuen Tabellen (zu 8.1.1):
 - o Laengsschnittlinie__hat_Breite
 - o Hoehenzuege__hat_HZ_Punkte
 - o HZ_Punkt
 - o Hoehe_Gradiente
 - o Hoehe_Linie
 - o Hochbord
 - o Hochbord__hat_HB_Punkte
 - o Hochbord__hat_HB_Neigung
 - o HB_Punkt
 - o HB_Neigung

- Füllung neu erzeugter Attribute (zu 8.1.5):
 - o Laengsschnittlinie
 - abs_Abstand
 - o Spur_aus_Ausgangsdaten
 - hat_Hoehenzuege
 - hat_Hochbord
 - o BR_Punkt
 - bez_auf_Spur_aus_Ausgangsdaten
 - o Aufweitung_Verbreit_Verbind
 - Tangentenlaenge
 - o Abstand_Achse_Achse
 - Naeherungsstation_auf_zw_Achse
 - o Lage_der_Knicklinie
 - Breite
 - o QN_Punkt
 - automatische_Berechnung
 - o Sichtweiten
 - hat_Fahrspur
 - hat_Gegenspur

9 SCHEMA Ingenieurbauwerke / s009

9.1 Veränderungen

9.1.1 entfernte Check-constraints

- Bauwerkseinzelheiten
 - o CHECK (Bau_km>=0),
 - o CHECK (lichte_Weite>=0),
 - o CHECK (lichte_Hoehe>=0),

- o CHECK (Konstruktionshoehe>=0),
- o CHECK (Nutzbreite>=0)

9.2 Maßnahmen

- o zu 9.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

10 SCHEMA Projektressourcen / s010

10.1 Veränderungen

10.1.1 entfernte Check-constraints

- Projektressourcen
 - o CHECK (Bauanfang_Bau_km>=0),
 - o CHECK (endet_bei_Bauende>=0),
 - o CHECK (Ausbaulaenge>=0),

10.2 Maßnahmen

- zu 10.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

12 Schemabereich Verkehrsdaten / s012

12.1 Veränderungen

12.1.1 entfernte Check-constraints

- oertliche_Zuordnung_AD
 - o CHECK (Abschnittslaenge>=0)
- Wochenganglinie_q
 - o CHECK ((Jahr >= 1900) AND (Jahr <= 2099)),
- Jahresganglinie_q
 - o CHECK ((Jahr >= 1900) AND (Jahr <= 2099)),
- Wochentagsganglinien_q
 - o CHECK ((Jahr >= 1900) AND (Jahr <= 2099)),
- sonn_und_feiertags
 - o CHECK ((Jahr >= 1900) AND (Jahr <= 2099)),
- Erfassung_Gesamtverkehr
 - o CHECK (Abschnittslaenge>=0)
- Erfassung_Auslaenderverkehr
 - o CHECK (Abschnittslaenge>=0)

12.2 Maßnahmen

- zu 12.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

13 SCHEMA Umfeldmessenstelle / s013

13.1 Veränderungen

13.1.1 entfernte Check-constraints

- Umfelddaten
 - o CHECK (Sichtweite>=0),

13.2 Maßnahmen

- zu 13.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

14 SCHEMA Unfall / s014

14.1 Veränderungen

14.1.1 umfangreichere Änderungen

- Unfallfahrzeug
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK ((Jahr_Erstzulassung >= 1900) AND (Jahr_Erstzulassung <= 2099)),
 - o Änderung bei der Definition des Attribut-Datentyps
 - für Attribut Gefahrklasse
von INTEGER REFERENCES Gefahrklasse,
zu CHAR(3) REFERENCES Gefahrklasse,
 - für Attribut Gefahrgutkennzeichen
von INTEGER REFERENCES Gefahrgutkennzeichen,
zu CHAR(4) REFERENCES Gefahrgutkennzeichen,

14.1.2 Änderung bei der Definition des Attribut-Datentyps

- Gefahrklasse
 - o für Attribut Kennung
von INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY,
zu CHAR(3) NOT NULL PRIMARY KEY,
- Gefahrgutkennzeichen
 - o für Attribut Kennung
von INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY,
zu CHAR(4) NOT NULL PRIMARY KEY,

14.1.3 entfernte Check-constraint

- DV_Merkmale_StaLa
 - o CHECK ((Berichtsjahr >= 1900) AND (Berichtsjahr <= 2099)),

14.2 Maßnahmen

- zu 14.1.1:
 1. Siehe unter 99.1.1.
 2. Siehe unter 99.1.5.
- zu 14.1.2
Siehe unter 99.1.5.
- zu 14.1.3:
Siehe unter 99.1.1.

16 SCHEMA Statische_Beschilderung / s016

16.1 Veränderungen

16.1.1 entfernte Tabellen

- stat_wegweisende_Beschilderung
- stat_wegw_Besch__hat_Wegwbild
- stat_wegw_Besch__hat_Wegwtafel

- Einzugsbereich
- Typ_des_Einzugsbereiches
- Art_des_Einzugsbereiches
- Standort_Wegweiser
- Standort_Wegw__techn_Ausfuehrg
- Netzzuordnung
- Aufstellung
- Funktion_wegweisend
- Wegweiserfarbe
- Wegweisertafel_mit_Epunkten
- Wegwtafel__hat_Beschrelem_Symb
- Richtung
- Beschriftungselemente_Symbole
- Elementtyp
- Farbe_Beschriftungselem_Symb
- Anordnung

16.1.2 neue Tabellen

- Wegweiser__Bild
- Wegweiser__gehört_zu_Knoten
- komplexer_Wegweiser
- Bildart
- Wegweisertyp
- lichttechnische_Bauart
- Sichtrichtung
- StVO_Zeichenummer
- Grundfarbe_Wegweiser
- Verkehrszeichentraeger
- Aufstellvorrichtung_VZT
- Art_der_Aufstellvorrichtung
- Material_Aufstellvorrichtung
- Synonym
- Zielkategorie

16.1.3 umfangreichere Änderungen

- Wegweiserbild
 - o entfernte Attribute
 - gueltig_von
 - gueltig_bis
 - o entfernte Foreign-Key-Referenzierung
 - FOREIGN KEY (Wegweiserbild_ID) REFERENCES Historisierung.historisches_Objekt,
 - o entfernte Check-constraint
 - CHECK (gueltig_von LIKE '__.__.____'),
 - CHECK (gueltig_bis LIKE '__.__.____')
 - o neue Attribute
 - Foto
 - Bildart

16.1.4 WK-Änderungen

- für (neue) Tabelle Bildart:

- o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Bildart ...
- für (entfernte) Tabelle Typ_des_Einzugsbereiches:
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Typ_des_Einzugsbereiches ...
- für (entfernte) Tabelle Art_des_Einzugsbereiches
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Art_des_Einzugsbereiches ...
- für (neue) Tabelle Wegweisertyp
 - o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Wegweisertyp ...
- für (neue) Tabelle lichttechnische_Bauart
 - o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO lichttechnische_Bauart ...
- für (neue) Tabelle Sichtrichtung
 - o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Sichtrichtung ...
- für (neue) Tabelle StVO_Zeichennummer
 - o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO StVO_Zeichennummer ...
- für (neue) Tabelle Grundfarbe_Wegweiser
 - o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Grundfarbe_Wegweiser ...
- für (neue) Tabelle Art_der_Aufstellvorrichtung
 - o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Art_der_Aufstellvorrichtung ...
- für (neue) Tabelle Material_Aufstellvorrichtung
 - o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Material_Aufstellvorrichtung ...
- für (entfernte) Tabelle Aufstellung
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Aufstellung ...
- für (entfernte) Tabelle Funktion_wegweisend
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Funktion_wegweisend...
- für (entfernte) Tabelle Wegweiserfarbe
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Wegweiserfarbe...
- für (entfernte) Tabelle Richtung
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Richtung...
- für (entfernte) Tabelle Elementtyp
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Elementtyp...
- für (entfernte) Tabelle Farbe_Beschriftungselem_Symb
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Farbe_Beschriftungselem_Symb...
- für (entfernte) Tabelle Anordnung
 - o Entfernung aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Anordnung ...
- für (neue) Tabelle Zielkategorie

- o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO Zielkategorie ...

16.2 Maßnahmen

Hier liegt eine umfangreiche Neudefinition des Schemas vor.

Notwendige Maßnahmen für die eigentliche Schema-Änderung:

- Entfernung von Tabellen (zu 16.1.1):
Prinzipiell durchführbar, allerdings erst wenn sichergestellt ist, dass die enthaltenen Daten nicht für die Generierung anderer Inhalte benötigt werden.
- Erzeugung neuer Tabellen (zu 16.1.2):
Direkt durchführbar.
- Entfernung von Attributen in Tabelle Wegweiserbild (zu 16.1.3):
Da die Historisierung dieser Objekte insgesamt entfällt können die Attribute direkt gelöscht werden.
- Entfernung einer Foreign-Key-Referenzierung in Tabelle Wegweiserbild (zu 16.1.3):
Direkt durchführbar.
- Entfernung von Check-constraints in Tabelle Wegweiserbild (zu 16.1.3):
Sollte durch das Löschen der zugehörigen Attribute automatisch geschehen. Ansonsten direkt durchführbar.
- Erzeugung neuer Attribute in Tabelle Wegweiserbild (zu 16.1.3):
Direkt durchführbar.
- WK-Änderungen (zu 16.1.4):
Das Einfügen neuer Inhalte in die neuen WK-Tabellen ist direkt durchführbar.
Die Entfernung alter Inhalte in veralteten WK-Tabellen ist nicht nötig, da dies durch das Löschen dieser Tabellen automatisch geschieht.

16.3 Migration / Offen

Die Migration des vorhandenen Datenbestandes ist nicht ohne weiteres möglich, da hier eine umfangreiche Neumodellierung des Schemas statt findet.

Daher finden Angaben zu Migrationsmaßnahmen im Rahmen dieses Dokuments nicht statt.

17 SCHEMA Lichtsignalanlage / s017

17.1 Veränderungen

17.1.1 entfernte Check-constraint

- Angaben_z_Aufstellvorrichtung
 - o CHECK (Ausleger_Laenge >= 0),

17.2 Maßnahmen

- zu 17.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

18 SCHEMA Geometrieschema / s018

18.1 Veränderungen

18.1.1 neue Attribute

- Linienelement_3D
 - o Unterbrechung

18.1.2 Änderung bei der Definition des Attribut-Datentyps - REFERENCE-Angabe

- Linienelement_Spline
 - o für Attribut tangentialer_Anschluss
 - von INTEGER REFERENCES Logical_Types.Boolean,
 - zu INTEGER REFERENCES tangentialer_Anschluss,

18.1.3 neue Tabellen

- tangentialer_Anschluss

18.1.4 WK-Änderungen

- für (neue) Tabelle tangentialer_Anschluss
 - o Einfügen aller Anweisungen der Art
INSERT INTO tangentialer_Anschluss ...

18.1.5 umfangreichere Änderungen

- Linienfunktion
 - o entfernte Attribute
 - Einheit
 - o neue Attribute
 - Langtext

18.2 Maßnahmen

- Erzeugung eines neuen Attribut (zu 18.1.1):
Direkt durchführbar.
- REFERENCE-Änderung (zu 18.1.2):
Nicht automatisch durchführbar, da eine weitere Differenzierung möglicher Werte erfolgt.
- Erzeugung einer neuen Tabelle (zu 18.1.3):
Direkt durchführbar.
- WK-Änderungen (zu 18.1.4):
Direkt durchführbar.
- Umbenennung eines Attributs (zu 18.1.5):
Es erfolgt eine Umbenennung des Attributs 'Einheit' in den Namen 'Langtext'.
Ablauf:
Erzeugung des neuen Attributs,
kopieren der Daten (`update Linienfunktion set Langtext = Einheit`),
danach Löschen des alten Attributs.

18.3 Offen

Die REFERENCE-Änderung (unter 18.1.2) ist nicht automatisch durchführbar.

19 SCHEMA Historisierung / s019

19.1 Veränderungen

19.1.1 WK-Änderungen

- für Tabelle Art_historisches_Objekt
 - o Änderung eines Wertes für Inhalt von Attribut Langtext
bei Kennung 81
von 'automatische_Dauerzaehlstelle'
zu 'automat_Dauerzaehlstelle'
 - o wegfallende Definitionen

- INSERT INTO Art_historisches_Objekt VALUES (125,'Wegweiserbild')
- INSERT INTO Art_historisches_Objekt VALUES (126,'Beschriftungselemente_Symbole')

19.1.2 umfangreichere Änderungen

- Teilabschnitt_IdNT
 - o entfernte Check-constraints
 - CHECK (Station_1>=0),
 - CHECK (Station_2>=0)
 - o neue Attribute
 - Abstand_zur_Bestandsachse_1
 - Abstand_zur_Fahrbahnoberkante_1
 - Abstand_zur_Bestandsachse_2
 - Abstand_zur_Fahrbahnoberkante_2

19.2 Maßnahmen

- WK-Änderungen (zu 19.1.1):
Direkt durchführbar.
- Entfernung von Check-constraints (zu 19.1.2):
Direkt durchführbar. Siehe unter 99.1.1.
- Erzeugung neuer Attribute (zu 19.1.2):
Direkt durchführbar.

19.3 Migration / Offen

- Das Füllen der neuen Attribute für die Tabelle Teilabschnitt_IdNT (19.1.2) mit Inhalten ist nicht automatisch möglich.

21 SCHEMA Allgemeine_Geometrieobjekte / s021

21.1 Veränderungen

21.1.1 entfernte Tabellen

- Eigensch_allgem_Geometrieobj
- Eigensch_allgem_Geometrieobj__Fachbedeutung
- Eigensch_allgem_Geometrieobj__Informationstext

21.1.2 neue Tabellen

- DGM_Punkt

21.1.3 umfangreichere Änderungen

- Einheit
 - o Umbenennung der Attribute
von Einheit
zu Langtext
- Dreieck__hat_Punkte
 - o entfernte Attribute
 - allgemeines_Punktobjekt
 - folgt_auf_allgemeines_Punktobjekt
 - o neue Attribute
 - DGM_Punkt
 - folgt_auf_DGM_Punkt

- Seiteneigenschaft
 - o Umbenennung der Attribute
von Seiteneigenschaft
zu Langtext
- Beschriftung
 - o Änderung bei der Defintion des Attribut-Datentyps
 - für Attribut Textbedeutung
von VARCHAR(255) NOT NULL,
zu VARCHAR(255),
 - für Attribut Breite
von REAL NOT NULL,
zu REAL,
 - für Attribut Hoehe
von REAL NOT NULL,
zu REAL,
 - o neues Attribut
 - Zeilenabstand
 - o neue Check-constraint
 - CHECK (Zeilenabstand >= 0),
- Fahne
 - o Umbenennung der Attribute
von Fahne
zu Langtext
- vertikale_Ausrichtung
 - o Umbenennung der Attribute
von vertikale_Ausrichtung
zu Langtext
- horizontale_Ausrichtung
 - o Umbenennung der Attribute
von horizontale_Ausrichtung
zu Langtext

21.1.4 Änderung bei der Defintion des Attribut-Datentyps

- Dreieck
 - o für Attribut Dreiecksbedeutung
von VARCHAR(255) NOT NULL,
zu VARCHAR(255),

21.2 Maßnahmen

- Entfernung von Tabellen (zu 21.1.1):
Die Inhalte dieser Tabellen sollten leer sein und sind in diesem Fall direkt zu löschen. Andernfalls ist zu Prüfen, ob die enthaltenen Daten geeignet sind, um in den Tabellen Entwurf.allgemeine_Eigenschaften. und Entwurf.allgemeine_Eigenschaften__Info gespeichert zu werden.
- Erzeugung einer neuen Tabelle (zu 21.1.2):
Direkt durchführbar.
- Umbenennung von Attributen (zu 21.1.3):
Direkt durchführbar.
Ablauf:
Erzeugung des neuen Attributs,

kopieren der Daten (z.B. `update` Einheit `set` Langtext = Einheit),
danach Löschen des alten Attributs.

- Einfügen neuer Attribute (zu 21.1.3):
Bei Tabelle Beschriftung: Direkt durchführbar.
Bei Tabelle DGM_Punkt: Siehe Ablauf-Hinweis unter 21.3.
- Einfügen einer neuen Check-constraint (zu 21.1.3):
Nach Erzeugung des entsprechenden Attributs direkt durchführbar.
- Änderung bei der Definition eines Attribut-Datentyps (zu 21.1.3 und 21.1.4):
Siehe unter 99.1.5.

21.3 Migration

Ablauf bzgl. der Tabellen Dreieck__hat_Punkte und DGM_Punkt:

- Die Tabelle 'DGM_Punkt' ist mit den Daten (ID-Werten) zu füllen, die in der Tabelle 'Dreieck__hat_Punkte' über das Attribut 'allgemeines_Punktobjekt' referenziert wird.
Die geforderte Referenzierung von 'DGM_Punkt' zu 'Geometrieschema.Punktobjekt_Modell' wird dabei auf jeden Fall erfüllt, weil im bisherigen Datenbestand eine Referenzierung von 'Dreieck__hat_Punkte' über 'allgemeines_Punktobjekt' zu 'Geometrieschema.Punktobjekt_Modell' vorhanden ist.

```
insert into DGM_Punkt  
select allgemeines_Punktobjekt_ID from Dreieck__hat_Punkte
```
- Danach werden die neuen Attribute der Tabelle 'Dreieck__hat_Punkte' erzeugt und direkt durch kopieren der Inhalte aus den bisherigen Attributen gefüllt:
 - von allgemeines_Punktobjekt zu DGM_Punkt
 - von folgt_auf_allgemeines_Punktobjekt zu folgt_auf_DGM_Punkt

Bsp.: `update` Dreieck__hat_Punkte `set` DGM_Punkt = allgemeines_Punktobjekt
- Die alten Attribute können gelöscht werden.

22 SCHEMA Grunderwerb / s022

22.1 Veränderungen

22.1.1 Änderung bei der Definition des Attribut-Datentyps

- Person
 - o für Attribut Land
von CHAR(1) REFERENCES Land,
zu CHAR(3) REFERENCES Land,

22.2 Maßnahmen

- Datentyp-Änderung (zu 22.1.1):
Direkt durchführbar (siehe unter 99.1.5).

23 SCHEMA Vermessungspunkt / s023

23.1 Veränderungen

23.1.1 entfernte Check-constraints

- Qualitaetsangaben_Hoehe
 - o CHECK ((Messjahr >= 1900) AND (Messjahr <= 2099)),
- trigonometrischer_Punkt
 - o CHECK (Hoehendiff_Pfeiler_ue_Platte >= 0),
- Referenzstationspunkt

- o CHECK (Offset_N_L1>=0),
- o CHECK (Offset_E_L1>=0),
- o CHECK (Offset_H_L1>=0),
- o CHECK (Offset_N_L2>=0),
- o CHECK (Offset_E_L2>=0),
- o CHECK (Offset_H_L2>=0),
- GPS_Antenne
 - o CHECK (Antennenhoehe>=0),
 - o CHECK (Hoehenoffset_zum_Phasesz_L1>=0),
 - o CHECK (Hoehenoffset_zum_Phasesz_L2>=0),
- PCV
 - o CHECK (Variation>=0)

23.2 Maßnahmen

- zu 23.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

24 SCHEMA Kataster / s024

24.1 Veränderungen

24.1.1 entfernte Check-constraints

- Flurstueck
 - o CHECK (Baukilometer>=0),

24.2 Maßnahmen

- zu 24.1.1:
Siehe unter 99.1.1.

99 Allgemeine Zusammenfassung

99.1 Mögliche Vorgehensweisen

99.1.1 Entfernung von Check-constraints

Bei der ursprünglichen Anlage der Check-constraints haben diese keinen eigenen Bezeichner erhalten. Das bedeutet, das jeweilige DBMS hat den Constraints jeweils eindeutige Namen gegeben, unter denen die Constraints nun gelöscht werden müssen. Um dies zu machen müssen daher alle derartig verteilten Bezeichner ermittelt werden, danach sind die entsprechenden Constraints zu löschen.

Die Vorgehensweise, um an die Bezeichner der Constraints zu gelangen und diese dann zu löschen ist DBMS-spezifisch, wird hier aber für den eines Oracle-DBMS (Version 9.2) vorgestellt. Bei anderen DBMS dürfte dieser Vorgang aber in ähnlicher Weise ablaufen.

Unter Oracle befindet sich im Schema SYS ein View ALL_CONSTRAINTS. Dieser View enthält folgende Attribute, die für die Ermittlung des Bezeichners für eine zu löschende Constraint nötig sind:

- TABLE_NAME
- OWNER
- SEARCH_CONDITION
- CONSTRAINT_TYPE
- CONSTRAINT_NAME

Im folgenden wird die Suche nach einer Check-constraint der Tabelle 'MeineStrasse' mit der Anweisung 'CHECK ((Strassennummer > 0) AND (Strassennummer <= 9999))' vorgestellt.

Mit folgender SQL-Anweisung lassen sich die Daten für alle Constraints der Tabelle 'MeineStrasse' anzeigen:

```
select OWNER, CONSTRAINT_TYPE, SEARCH_CONDITION, CONSTRAINT_NAME
from SYS.ALL_CONSTRAINTS
where TABLE_NAME = 'MeineStrasse'
```

Dabei haben Check-constraints als Eintrag für das Attribut CONSTRAINT_TYPE den Wert 'C'.

Der Eintrag unter SEARCH_CONDITION für die gesuchte constraint wird wohl so aussehen:

```
( Strassennummer > 0 ) AND ( Strassennummer <= 9999 ) .
```

Unter dem Attribut CONSTRAINT_NAME befindet sich dann der Bezeichner, der diese Constraint eindeutig identifiziert, beispielsweise SYS_C009701. Die Constraint mit diesem Namen muss daher gelöscht werden. Dies geschieht mit folgender Anweisung:

```
alter table MeineStrasse drop constraint SYS_C009701
```

Auf diese Weise müssen alle zu löschenden Check-constraints aus der Datenbank entfernt werden.

99.1.2 Zufügen neuer Check-Constraints

Neue Check-constraints lassen sich über den 'alter table'-Befehl anlegen, zum Beispiel:

```
alter table MeineStrasse add CHECK ( ( Strassennummer > 0 ) AND (
Strassennummer <= 9999 ) )
```

99.1.3 WK-Änderungen

Entfernung von Einträgen:

Die Einträge werden anhand ihrer Kennung identifiziert und gelöscht:

```
delete from <Tabellen-Name> where Kennung = <Kennung des Eintrags>
```

Einfügen von neuen Einträgen:

Die Anweisungen können direkt ausgeführt werden.

99.1.4 Änderungen von Foreign-Key-Referenzen

Die Entfernung oder Neuerzeugung von Foreign-Key-Referenzen sind DBMS-spezifische Maßnahmen. Dabei ist allerdings die Vorgehensweise analog zur Erzeugung oder zur Entfernung einer Check-Constraint.

Der einzige Unterschied ist beim Identifizieren einer zu löschenden Foreign-Key-Referenz der Eintrag für diese Referenz innerhalb des Views ALL_CONSTRAINTS. Dieser enthält bei dem Attribut CONSTRAINT_TYPE ein 'R'.

Die genauere Vorgehensweise ist ansonsten in den Kapiteln 99.1.1 und 99.1.2 nachzulesen.

99.1.5 Änderung eines Attribut-Datentyps

Möglicher Ablauf bei Änderungen, die den eigentlichen Datentyp betreffen (also beispielsweise von varchar nach float):

- Erzeugung eines zusätzlichen, temporären Attributs mit dem neuen, gewünschten Datentyp.
- Kopieren aller Inhalte des ursprünglichen Attributs in das temporäre Attribut. Dabei ist ggf. ein casten des Wertes vom einen zum anderen Datentyp notwendig - dies ist allerdings eine DBMS-spezifische Maßnahme.
- Löschen des ursprünglichen Attributs.

- Erzeugung eines neuen Attributs mit dem Namen des soeben gelöschten, ursprünglichen Attributs mit dem gewünschten Datentyp.
- Kopieren aller Inhalte des temporären Attributs in das neue Attribut.
- Löschen des temporären Attributs.

Wenn sich statt dessen die Änderung auf ein wegfallendes 'not null' bezieht, ist das Vorgehen analog zu dem unter 99.1.1. Eine 'not null' Einschränkung entspricht einer Check-constraint und ist als solche identifizierbar.

99.2 Beurteilung

Die Migration vorhandener Daten ist bei einigen Schemata nicht mit einfachen Mitteln durchführbar. Dies betrifft die Schemata

- Strassennetz
- Administration
- Bauwerke
- Entwurf
- Statische_Beschilderung
- Geometrieschema
- Historisierung
- Allgemeine_Geometrieobjekte

Bei einigen der aufgeführten Schemata sind nur einzelne Attribute oder Tabellen nicht mit Daten füllbar - was teilweise auch daran liegt dass die Daten in der Datenbasis noch nicht vorhanden sind.

Andere Schemata haben umfangreiche Neumodellierungen und (Bauwerke, Entwurf, Statische_Beschilderung) und sind daher zu einem großen Teil nicht automatisch mit Daten füllbar.