



Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen

Vorschlag zur Modellierung von Zeitangaben

Version: 1.0
Datum: 09.05.2008
Status: akzeptiert
Dateiname: N0108.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 Vorschlag	4
2.1 Datentypen und Schlüssel Tabellen für Datums- und Zeitangaben.....	4
2.2 Datentypen für elementare Dauerangaben.....	6
2.3 Zeitpunkt und Zeitabschnitt.....	6
2.4 GDF-Zeitraummodell.....	7



1 Zweck des Dokuments

1.1 Leserkreis

Das Dokument richtet sich an alle am OKSTRA[®] interessierten Personen und Institutionen.

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 werden eine Reihe von Datentypen, Schlüsseltabellen und konzeptionellen Objektarten zur Darstellung von Zeitangaben vorgeschlagen.

Dieser Vorschlag entstammt dem OKSTRA[®]-Änderungsantrag A0071.



2 Vorschlag

Ausgelöst durch den Änderungsantrag A0071 wird hier ein überarbeitetes Konzept zur Angabe von zeitbezogenen Informationen vorgeschlagen. Da derartige Angaben im OKSTRA[®] generell nur attributive Funktion haben, sind im Folgenden keine vollwertigen Objektarten aufgeführt, sondern eine Reihe attributiver Konstrukte (Datentypen, Schlüsseltabellen und konzeptionelle Objektarten), die sich in die vier nachstehend aufgeführten Kategorien unterteilen lassen.

Sofern Datentypen/Objektarten mit den angegebenen Namen bereits im OKSTRA[®] existieren, soll die hier angegebene Form die bisherige Darstellung ersetzen. Sofern sie noch nicht im OKSTRA[®] existieren, sollen sie ergänzt werden.

2.1 Datentypen und Schlüsseltabellen für Datums- und Zeitangaben

In diese Kategorie fallen

- die Datentypen *Datum* und *Uhrzeit*, die sich auf den elementaren Datentypen STRING zurückführen lassen,
- die Schlüsseltabellen *Monat* und *Wochentag* sowie
- die Datentypen *Jahr*, *Woche*, *Tag*, *Stunde*, *Minute*, *Sekunde* und *Millisekunde*, die auf dem elementaren Datentyp INTEGER basieren.

Der Wertebereich der STRING- und INTEGER-Typen wird dabei durch WHERE-Klauseln sinnvoll beschränkt, soweit dies möglich ist. Dabei werden folgende Definitionen vorausgesetzt:

Jahr: Jahreszahl eines Jahres

Woche: Nummer einer Woche in einem Jahr

Stunde: Eine Stunde innerhalb eines Tages

Minute: Eine Minute innerhalb einer Stunde

Sekunde: Eine Sekunde innerhalb einer Minute

Millisekunde: Eine Millisekunde innerhalb einer Sekunde

```
TYPE Datum = STRING(10) FIXED;
WHERE
    Datums_Format                : SELF LIKE '##.##.####';
END_TYPE;

TYPE Uhrzeit = STRING(12);
WHERE
    Uhrzeit_Format              : (SELF LIKE '##:##') OR
                                (SELF LIKE '##:##:##') OR
                                (SELF LIKE '##:##:##:###');
END_TYPE;

TYPE Jahr = INTEGER;
END_TYPE;

ENTITY Monat
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesstabelle);
```



```
--- Attribute :
    Kennung                : INTEGER;
    Langtext                : STRING;
--- Relationen :
UNIQUE
    Kennung_eindeutig      : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Monat VALUES (1,'Januar')
INSERT INTO Monat VALUES (2,'Februar')
INSERT INTO Monat VALUES (3,'März')
INSERT INTO Monat VALUES (4,'April')
INSERT INTO Monat VALUES (5,'Mai')
INSERT INTO Monat VALUES (6,'Juni')
INSERT INTO Monat VALUES (7,'Juli')
INSERT INTO Monat VALUES (8,'August')
INSERT INTO Monat VALUES (9,'September')
INSERT INTO Monat VALUES (10,'Oktober')
INSERT INTO Monat VALUES (11,'November')
INSERT INTO Monat VALUES (12,'Dezember')

    END_SQL
*)

TYPE Woche = INTEGER;
WHERE
    Woche_sinnvoll          : { 1 <= SELF <= 53 };
END_TYPE;

ENTITY Wochentag
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesstabelle);
--- Attribute :
    Kennung                : INTEGER;
    Langtext                : STRING;
--- Relationen :
UNIQUE
    Kennung_eindeutig      : Kennung;
END_ENTITY;

(* SQL :

INSERT INTO Wochentag VALUES (1,'Sonntag')
INSERT INTO Wochentag VALUES (2,'Montag')
INSERT INTO Wochentag VALUES (3,'Dienstag')
INSERT INTO Wochentag VALUES (4,'Mittwoch')
INSERT INTO Wochentag VALUES (5,'Donnerstag')
INSERT INTO Wochentag VALUES (6,'Freitag')
INSERT INTO Wochentag VALUES (7,'Samstag')

    END_SQL
*)

TYPE Tag = INTEGER;
WHERE
    Tag_sinnvoll            : { 1 <= SELF <= 31 };
END_TYPE;

TYPE Stunde = INTEGER;
WHERE
```



```
Stunde_sinnvoll          : { 0 <= SELF <= 23 };  
END_TYPE;  
  
TYPE Minute = INTEGER;  
WHERE  
Minute_sinnvoll         : { 0 <= SELF <= 59 };  
END_TYPE;  
  
TYPE Sekunde = INTEGER;  
WHERE  
Sekunde_sinnvoll        : { 0 <= SELF <= 59 };  
END_TYPE;  
  
TYPE Millisekunde = INTEGER;  
WHERE  
Millisekunde_sinnvoll   : { 0 <= SELF <= 999 };
```

2.2 Datentypen für elementare Dauerangaben

In diese Kategorie fallen die Datentypen *Jahre*, *Monate*, *Wochen*, *Tage*, *Stunden*, *Minuten*, *Sekunden* und *Millisekunden*. Sie dienen zur Angabe von Zeitdauern in verschiedenen Einheiten und werden sämtlich auf den Datentyp *Anzahl* zurückgeführt.

```
TYPE Jahre = Anzahl;  
END_TYPE;  
  
TYPE Monate = Anzahl;  
END_TYPE;  
  
TYPE Wochen = Anzahl;  
END_TYPE;  
  
TYPE Tage = Anzahl;  
END_TYPE;  
  
TYPE Stunden = Anzahl;  
END_TYPE;  
  
TYPE Minuten = Anzahl;  
END_TYPE;  
  
TYPE Sekunden = Anzahl;  
END_TYPE;  
  
TYPE Millisekunden = Anzahl;  
END_TYPE;
```

2.3 Zeitpunkt und Zeitabschnitt

In dieser Kategorie existieren die beiden konzeptionellen Objektarten *Zeitpunkt* und *Zeitabschnitt*. Ein *Zeitpunkt* wird durch die Angabe eines *Datums* und ggf. einer *Uhrzeit* definiert. Ein *Zeitabschnitt* bezeichnet ein zusammenhängendes Zeitintervall und besitzt einen Start- und i.d.R. auch einen End-*Zeitpunkt*. Fehlt dieser, ist der *Zeitabschnitt* noch nicht beendet.



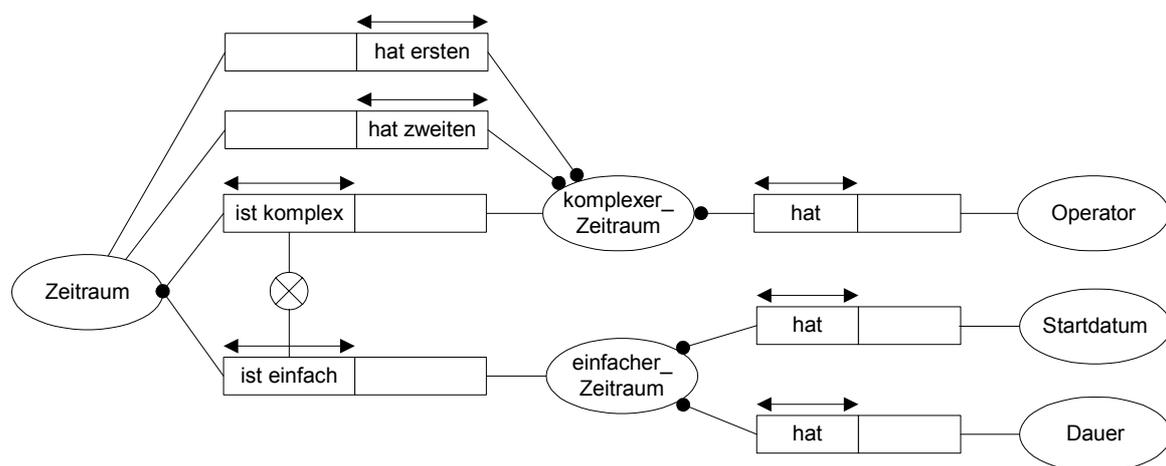
```
ENTITY Zeitpunkt
SUBTYPE OF (OKSTRA_konzept_Objekt);
--- Attribute :
    Datum                : Datum;
    Uhrzeit              : OPTIONAL Uhrzeit;
--- Relationen :
END_ENTITY;

ENTITY Zeitabschnitt
SUBTYPE OF (OKSTRA_konzept_Objekt);
--- Attribute :
    Startzeitpunkt      : Zeitpunkt;
    Endezeitpunkt       : OPTIONAL Zeitpunkt;
--- Relationen :
END_ENTITY;
```

2.4 GDF-Zeitraummodell

Dieses Modell wurde dem Zeitraummodell aus GDF nachgebildet („CEN Road Traffic and Transport Telematics, Geographic Road Database, GDF for Road Traffic and Transport Telematics“, Time Domain Kapitel 10.1.1 einschließlich Anhang A1.15). Es besitzt gegenüber dem *Zeitabschnitt* folgende Erweiterungen:

- Ein *Zeitraum* kann aus beliebig vielen Zeitintervallen zusammengesetzt sein.
- Die einzelnen Zeitintervalle eines *Zeitraums* müssen auf der Zeitachse nicht zusammenhängend sein.
- Die *Dauer* eines *Zeitraums* kann in verschiedenen Einheiten angegeben werden.
- Das *Startdatum* eines *Zeitraums* kann „unscharf“ bzw. regelmäßig wiederkehrend sein (z.B. „jeder zweite Sonntag im Juli“).



Zeitraum

Kern der Modellierung ist die konzeptionelle Objektart *Zeitraum*, die entweder einen *einfachen_Zeitraum* oder einen *komplexen_Zeitraum* enthält. Ein *einfacher_Zeitraum* beschreibt ein einfaches Zeitintervall und ist durch die Angabe eines *Startdatums* und der *Dauer* des Intervalls charakterisiert. Ein *komplexer_Zeitraum* ist aus genau zwei *Zeiträumen* zusammengesetzt. Da diese *Zeiträume* ihrerseits ebenfalls *einfache_Zeiträume* oder *komplexe_Zeiträume* enthalten, lassen sich



durch rekursive Schachtelung aus beliebig vielen Zeitintervallen zusammengesetzte *Zeiträume* beschreiben.

Die Art der Verknüpfung von zwei *Zeiträumen* zu einem *komplexen Zeitraum* wird durch die Schlüsseltablette *Operator* beschrieben. Mögliche Operationen sind „Vereinigung“ (Vereinigungsmenge beider *Zeiträume*), „Durchschnitt“ (diejenigen Zeitintervalle, die in beiden *Zeiträumen* enthalten sind) und „Differenz“ (der erste *Zeitraum* abzüglich der Zeitintervalle, die in beiden *Zeiträumen* enthalten sind).

Die konzeptionelle Objektart *Startdatum* ermöglicht die Angabe einer Vielzahl von Varianten für den Beginn eines *Zeitraums*. Über die Attribute „Jahr“, „Monat_im_Jahr“ und „Tag_im_Monat“ kann beispielsweise ein normales Datum codiert werden. Falls übergeordnete Angaben fehlen, wird das *Startdatum* als regelmäßig wiederkehrend interpretiert. Wenn z.B. kein „Jahr“ angegeben wird, sondern nur die Attribute „Monat_im_Jahr“ und „Tag_im_Monat“, dann bezeichnet das *Startdatum* den entsprechenden Tag in *jedem* Jahr (z.B. „jedes Jahr am 13. Mai“). Anstelle eines Monats kann auch die Nummer der Woche im Jahr angegeben werden (Attribut „Woche_im_Jahr“, z.B. „34“). Die Schlüsseltablette *Nummer_des_Wochentages* dient für Zeitangaben der Form „der zweite Sonntag im Juni“ (für dieses Beispiel müsste man die Attribute „Monat_im_Jahr“, „Tag_in_der_Woche“ und „Nummer_des_Wochentages“ belegen; sofern kein „Jahr“ angegeben wird, ist der zweite Sonntag im Juni in *jedem* Jahr gemeint).

Die konzeptionelle Objektart *Dauer* ermöglicht die Angabe einer Zeitdauer in verschiedenen Einheiten (von *Jahre* bis *Sekunden*); sofern mehrere Attribute belegt werden, müssen die einzelnen Inhalte addiert werden (z.B. „drei Jahre und fünf Monate“).

```
ENTITY Zeitraum
SUBTYPE OF (OKSTRA_konzept_Objekt);
--- Attribute :
    ist_einfacher_Zeitraum      : OPTIONAL einfacher_Zeitraum;
    ist_komplexer_Zeitraum      : OPTIONAL komplexer_Zeitraum;
--- Relationen :
WHERE
    einfach_oder_komplex        : EXISTS(ist_einfacher_Zeitraum) XOR
                                EXISTS(ist_komplexer_Zeitraum);

END_ENTITY;
```

```
ENTITY einfacher_Zeitraum
SUBTYPE OF (OKSTRA_konzept_Objekt);
--- Attribute :
    hat_Startdatum              : Startdatum;
    hat_Dauer                    : Dauer;
--- Relationen :
END_ENTITY;
```

```
ENTITY komplexer_Zeitraum
SUBTYPE OF (OKSTRA_konzept_Objekt);
--- Attribute :
    hat_ersten_Zeitraum         : Zeitraum;
    hat_zweiten_Zeitraum        : Zeitraum;
    hat_Operator                 : Operator;
--- Relationen :
END_ENTITY;
```

```
ENTITY Operator
SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesstabelle);
    Kennung                      : STRING(5);
    Langtext                      : STRING;
UNIQUE
    Kennung_eindeutig            : Kennung;
```



END_ENTITY;

(* SQL :

```
INSERT INTO Operator VALUES ('+', 'Vereinigung')
INSERT INTO Operator VALUES ('*', 'Durchschnitt')
INSERT INTO Operator VALUES ('-', 'Differenz')
```

END_SQL

*)

ENTITY Startdatum

SUBTYPE OF (OKSTRA_konzept_Objekt);

--- Attribute :

```
Jahr : OPTIONAL Jahr;
Monat_im_Jahr : OPTIONAL Monat;
Woche_im_Jahr : OPTIONAL Woche;
Tag_im_Monat : OPTIONAL Tag;
Tag_in_der_Woche : OPTIONAL Wochentag;
Nummer_des_Wochentages : OPTIONAL Nummer_des_Wochentages;
Stunde_am_Tag : OPTIONAL Stunde;
Minute_in_der_Stunde : OPTIONAL Minute;
Sekunde_in_der_Minute : OPTIONAL Sekunde;
```

--- Relationen :

WHERE

```
nur_Monat_oder_Woche : NOT (EXISTS(Monat_im_Jahr) AND
                             EXISTS(Woche_im_Jahr));
Bed_Nummer_des_Wochentages : (NOT EXISTS(Tag_in_der_Woche) AND
                              NOT EXISTS(Nummer_des_Wochentages))
                              OR (EXISTS(Tag_in_der_Woche));
-- Nummer_des_Wochentages kann nur belegt werden,
-- falls Tag_in_der_Woche ebenfalls belegt wird
```

END_ENTITY;

ENTITY Nummer_des_Wochentages

SUBTYPE OF (OKSTRA_Schluesselfabelle);

--- Attribute :

```
Kennung : INTEGER;
Langtext : STRING;
```

--- Relationen :

UNIQUE

```
Kennung_eindeutig : Kennung;
```

END_ENTITY;

(* SQL :

```
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (1, 'erster')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (2, 'zweiter')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (3, 'dritter')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (4, 'vierter')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (5, 'fünfter')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (6, 'letzter')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (7, 'vorletzter')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (8, 'drittletzter')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (9, 'viertletzter')
INSERT INTO Nummer_des_Wochentages VALUES (10, 'fünftletzter')
```

END_SQL

*)

ENTITY Dauer



```
SUBTYPE OF (OKSTRA_konzept_Objekt);  
--- Attribute :  
  Jahre                : OPTIONAL Jahre;  
  Monate              : OPTIONAL Monate;  
  Wochen              : OPTIONAL Wochen;  
  Tage                : OPTIONAL Tage;  
  Stunden             : OPTIONAL Stunden;  
  Minuten             : OPTIONAL Minuten;  
  Sekunden            : OPTIONAL Sekunden;  
--- Relationen :  
END_ENTITY;
```