

Im Auftrag des
Bundesministeriums für Verkehr,
Bau- und Wohnungswesen

Forschungsbericht FE-Nr. 09.092 G95D

Standardisierung graphischer Daten
im Straßen- und Verkehrswesen

Teil 2 - Realisierung

Teilbericht B: Ergebnisse der Teilprojekte

interactive instruments
Gesellschaft für Softwareentwicklung mbH
Trierer Straße 70-72
53115 Bonn

28.01.2000

Im Auftrag des
Bundesministeriums für Verkehr,
Bau- und Wohnungswesen

Forschungsbericht FE-Nr. 09.092 G95D

Standardisierung graphischer Daten
im Straßen- und Verkehrswesen

Teil 2 - Realisierung

Teilbericht B: Ergebnisse der Teilprojekte

von

Dipl. Phys. Clemens Portele

Dipl. Math. Dietmar König

unter der Mitarbeit von

Dipl.Ing. Syring (Teilprojekt 1)
Dipl.-Ing. Feser (Teilprojekt 2)
Dipl.-Ing. Leverenz (Teilprojekt 2)
Dr. Bahndorf (Teilprojekt 2)
Dipl.-Ing. Trupat (Teilprojekt 3)

interactive instruments
Gesellschaft für Softwareentwicklung mbH
Trierer Straße 70-72
53115 Bonn

28.01.2000

Inhaltsverzeichnis

1	Ergebnisse der Teilprojekte - Übersicht	9
2	Teilprojekt 1: Vorhandene Daten	11
2.1	Netzdaten	11
2.1.1	Straßennetz	11
2.1.1.1	Das Ordnungssystem des Straßennetzes in der Übersicht	11
2.1.1.2	Schema "Straßennetz"	11
2.1.1.3	Ein Beispiel	15
2.1.1.4	Das Straßennetzschema im Detail	17
2.1.1.5	Objekte zur Unterstützung der Abbildung nach GDF	21
2.1.2	Administration	21
2.1.2.1	Gebietsstruktur	25
2.1.2.2	Verwaltungsstruktur	25
2.1.2.3	sonstige Merkmale der Administration	25
2.1.3	Verkehrliche Beschränkungen	26
2.1.4	Verkehrliche Straßeneigenschaften	28
2.2	Bestandsdaten	30
2.2.1	Bauliche Straßeneigenschaften	31
2.2.2	Durchfahrt/Hindernis	34
2.2.3	Kreuzung	35
2.2.4	Straßenausstattung	37
2.2.5	Straßenentwässerung	41
2.3	Straßenzustandsdaten	43
2.3.1	Zustand, Erfassung und Bewertung - Organisation -	43
2.3.2	Zustand, Erfassung und Bewertung - Allgemein -	49
2.4	Bauwerksdaten	53
2.4.1	Sachverhalt, Teilbauwerke	54
2.4.2	Konstruktionsdetails	57
2.4.3	Maßnahmen	59
2.4.4	Instandsetzungsdetails	61
2.4.5	Hauptbaustoffe	63
2.4.6	Prüfungen	64
2.4.7	Ausstattungs- und Betriebsdaten von Tunnels	66
2.5	Entwurfselemente	68
3	Teilprojekt 2: Neue Daten	69
3.1	Fachbereich Vermessung	70
3.2	Fachbereich Entwurf	70
3.2.1	Grundlagen	70
3.2.2	Dreitafelgeometrie und DV-gerechte Modellierung	72
3.2.3	Grundlegende Vereinbarungen	74
3.2.4	Projekt/Variante	77
3.2.5	Trasse	78
3.2.6	Achse, Kreuzungs-/Einmuendungsplanung und Achselement	79
3.2.7	Laengsschnitt	80
3.2.8	Kreuzende Bauwerke oder bauliche Anlagen	80
3.2.9	Schnittgeometrie	81
3.2.10	Laengsschnittlinie, Ausrundung und LS_Koor	82
3.2.11	Trassenkoerper, Bildungsgesetze und Ausgangsdaten	84

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

3.2.12	Querprofil, Profillinie und QP_Punkt	85
3.2.13	Schnittebene und SNT_Punkt	86
3.2.14	Volumen	86
3.2.15	Oberflaeche	87
3.2.16	Deckenbuch, Spur a. Ausgangsdaten und Spur aus Querprofilen	88
3.2.17	Breite absolut oder relativ, BR_Punkt, Achsabstand und Lage der Knicklinie	89
3.2.18	Querneigung, QNPunkt und Querneigungswechsel	90
3.2.19	Achsstationswert und AW_Koor	91
3.2.20	allgemeine Eigenschaft	92
3.2.21	Entwurfparameter	92
3.2.22	Geschwindigkeitsband und V_Koor	93
3.2.23	Sichtweiten und SW_Koor	94
3.2.24	Objektübersicht	94
3.3	Fachbereich Ökologie	97
3.3.1	Grundlagen	98
3.4	Fachbereich Ingenieurbauwerke	102
3.4.1	Grundlagen	103
3.4.2	Bauwerkseinzelheiten	104
3.4.3	Bauwerkseinzelheiten	105
3.4.4	Objektübersicht	105
3.5	Fachbereich Projektressourcen	105
3.5.1	Grundlagen	106
3.5.1.1	Kostenberechnung nach AKS 85	106
3.5.1.2	Ausschreibung und Vergabe	107
3.5.1.3	Abrechnung	107
3.5.1.4	Speicherung der Daten im OKSTRA	108
3.5.2	Kostenberechnung, Ausschreibung und Abrechnung	108
3.5.3	Objektübersicht	109
3.6	Fachbereich Ausstattung	109
3.6.1	Grundlagen	109
3.6.2	Beschilderung, Lichtsignalanlagen	110
3.6.3	Fahrbahnmarkierung	110
3.6.4	Schutz- und Leiteinrichtungen	111
3.6.5	Objektübersicht	111
4	Teilprojekt 3: Verkehrsdaten	112
4.1	Fachliche Schnittstellen zu den Teilprojekten 1 und 2	112
4.1.1	Schnittstellen zum Teilprojekt 1	112
4.1.2	Schnittstellen zum Teilprojekt 2	112
4.2	Zählstellen / dynamische Verkehrsdaten	112
4.2.1	Definition und Unterstufen	112
4.2.2	Automatische Dauerzählstelle	113
4.2.3	Verkehrsstärken	116
4.2.4	Geschwindigkeiten	118
4.2.5	Achslasten/Achsdaten	119
4.2.6	Einzelfahrzeugdaten	120
4.2.7	Manuelle Zählstellen	121
4.3	Umfelddaten	123
4.3.1	Definitionen und Unterstufen	123
4.3.2	Umfeldmeßstelle	123
4.4	Unfalldaten	126

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

4.5	Dynamische verkehrsregelnde Beschilderung	127
4.5.1	Definition und Unterstufen	127
4.5.2	Dynamische verkehrsregelnde Beschilderung	128
4.5.3	Anlagenausstattung	129
4.6	Statische wegweisende Beschilderung	132
4.7	Statische verkehrsregelnde Beschilderung	135
4.8	Lichtsignalanlagen	136
4.9	Allgemeine Erläuterungen	139
4.9.1	Abstimmung mit anderen Forschungsvorhaben/Richtlinienfortschreibungen	139
4.9.2	Nicht modellierte Sachverhalte	140
5	Allgemein verwendbare Objekte	142
5.1	Geometrie	142
5.1.1	Erläuterung zur Koordinatendarstellung im OKSTRA	143
5.2	Historisierung	145
5.2.1	Historisierung im TP1	146
5.2.2	Historisierung im TP2	147
5.2.3	Historisierung im TP3	147
5.3	Zeitraum	147
6	Offene Punkte	149
6.1	Teilprojekt 1	149
6.2	Teilprojekt 2	149
6.3	Teilprojekt 3	149
7	Anhang: NIAM	154

Inhalt dieses Dokuments:

- Die Ergebnisse der Teilprojekte inklusive der offen gebliebenen Punkte.
- In diesem Teilbericht werden die NIAM-Diagramme erläutert, die dem Teilprojekt 4 von den anderen Teilprojekten als Grundlage für die Referenzmodellierung des OKSTRA zur Verfügung gestellt wurden (in einem Anhang wird eine kurze Einführung in die Modelliermethode NIAM gegeben). Die NIAM-Diagramme dienen als Diskussionsgrundlage für Fachexperten zum besseren Verständnis des OKSTRA. Sie bilden die zentrale Schnittstelle zwischen Fachexperten und Experten aus dem IT-Bereich.
- Dieser Teilbericht enthält auch eine Liste offener Punkte, die im Rahmen einer Fortschreibung des OKSTRA geklärt werden müssen.

Zielgruppe:

- Fachexperten aus dem Straßen- und Verkehrswesen
- Experten aus dem IT-Bereich, die an fachlichen Zusammenhängen des OKSTRA interessiert sind

Voraussetzungen zum Verständnis:

- Grundverständnis zur Datenmodellierung

1 Ergebnisse der Teilprojekte - Übersicht

Die Ergebnisse der einzelnen Teilprojekte liegen in Form von **NIAM**-Diagrammen und eines als **MS-ACCESS**-Datenbank geführten Objektkatalogs vor, bei Bedarf ergänzt um Anmerkungen zur Modellierung. Kern der OKSTRA-Modellierung sind die NIAM-Diagramme, der Katalog enthält vor allem die Auflistung der Attribute und einige weitere Informationen zu den einzelnen Objektklassen.

Zur besseren Verständlichkeit des Schemas und der Umsetzung wurden die NIAM-Diagramme und Erläuterungen aus den Teilprojekten in diesen Bericht aufgenommen. Die Auftragnehmer der Teilprojekte 1, 2 und 3 (die Firmen digitalplan GmbH, OKSTRA GbR sowie Steierwald Schönharting und Partner GmbH) hatten einen Teilschlußbericht über die Ergebnisse ihrer Arbeit zu verfassen. Die Inhalte dieser Texte liegen in der Verantwortung des jeweiligen Teilprojekts und wurden vom Teilprojekt 4 so weit wie möglich unverändert in diesen Teilbericht übernommen¹. Die Kenntnis der NIAM-Notation wird dringend empfohlen. Eine Einführung über die verwendeten Sprachmittel findet sich in einem Anhang.

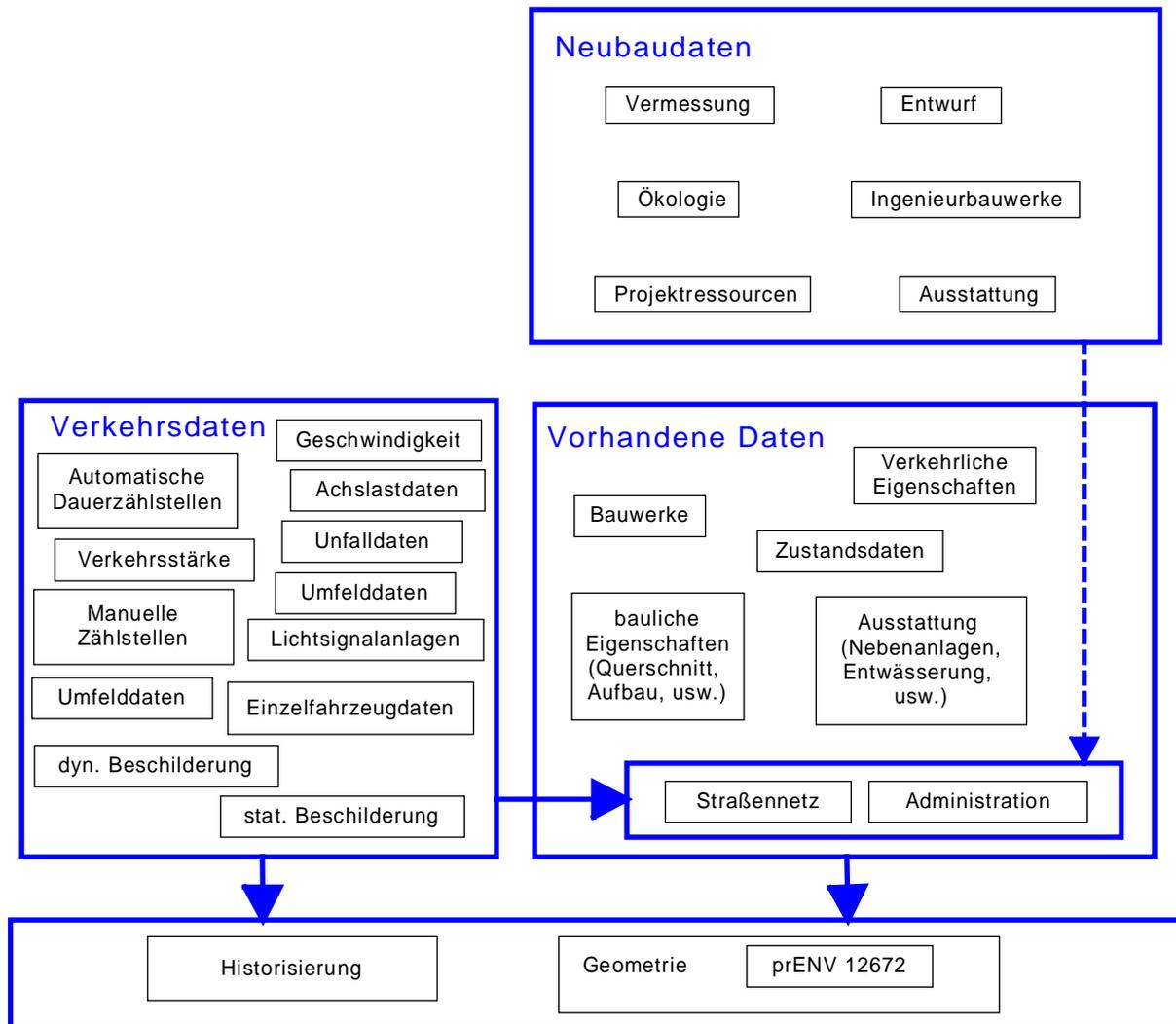
Bei den NIAM-Diagrammen ist zu beachten, daß diese die zu modellierenden Sachverhalte jeweils zu einem bestimmten Zeitpunkt beschreiben, d.h. den zeitlichen Aspekt (die Historisierung) außer Acht lassen. Im OKSTRA-Referenzschema in EXPRESS (siehe Teilbericht C) werden diese Einflüsse berücksichtigt. In einem Anhang zum Teilbericht C werden die Auswirkungen der Historisierung beschrieben.

Weiterhin ist zu beachten, daß für eine übersichtliche Darstellung der OKSTRA-Objekte in den NIAM-Diagrammen häufig auf eine explizite Darstellung der Attribute in den Diagrammen verzichtet wurde.

Die MS-ACCESS-Datenbank sowie das EXPRESS- und SQL-Schema in maschinenlesbarer Form können bei der noch einzurichtenden OKSTRA-Pflegestelle angefordert werden. Auskunft erteilt auch die BAST.

Die folgende Abbildung zeigt in einer Übersichtsdarstellung die bisher im OKSTRA definierten fachlichen Bereiche aus dem Straßen- und Verkehrswesen. Eine Auflistung der definierten Objekte findet sich im Teilbericht A.

¹ Dabei wurden die Texte jedoch teilweise redaktionell überarbeitet, vor allem um eine möglichst einheitliche Terminologie zu verwenden.



2 Teilprojekt 1: Vorhandene Daten

Die wichtigsten Arbeitsgrundlagen zur Vorbereitung und Beratung der OKSTRA - Objektstrukturen im Teilprojekt 1 sind die einzelnen Teilsysteme der Anweisung Straßeninformationsbank (ASB) wie Netzdaten, Bestandsdaten und Bauwerksdaten. Für den Fachbereich Straßenzustand gibt es noch kein ASB Teilsystem. Hier wurde auf Arbeitsergebnisse der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen zurückgegriffen. Zu diesen Teilsystemen sollten einige Erläuterungen im Hinblick auf ihre Verwendung zur OKSTRA - Entwicklung abgegeben werden.

2.1 Netzdaten

Die Neufassung der ASB Teilsystem Netzdaten erfolgte zeitgleich mit der OKSTRA - Entwicklung. Im Laufe der Modellierung der Netzdaten, insbesondere jedoch durch die Harmonisierung mit den Netzstrukturen des Bundesinformationssystems Straße (BISStra) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen wurden weitere Objekte für die Netzabbildung in den OKSTRA aufgenommen.

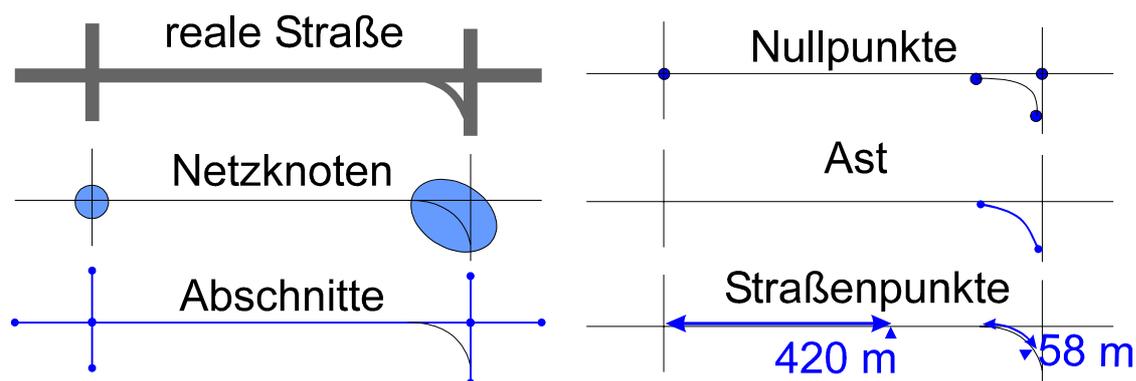
Es wäre zweckmäßig, diese Erweiterungen in das Teilsystem Netzdaten der ASB zu übernehmen.

2.1.1 Straßennetz

Das Straßennetz enthält das Ordnungssystem des Straßennetzes und bildet somit das zentrale Schema für weite Bereiche des OKSTRA. Alle Bezüge auf das vorhandene Straßennetz erfolgen auf dieses Ordnungssystem.

2.1.1.1 Das Ordnungssystem des Straßennetzes in der Übersicht

Die wesentlichen Objekte des Straßennetz-Ordnungssystems werden in der folgenden Übersicht dargestellt. Genauere Definitionen sind in der ASB Stand 1.1.1998, Teil Netzdaten, zu finden.

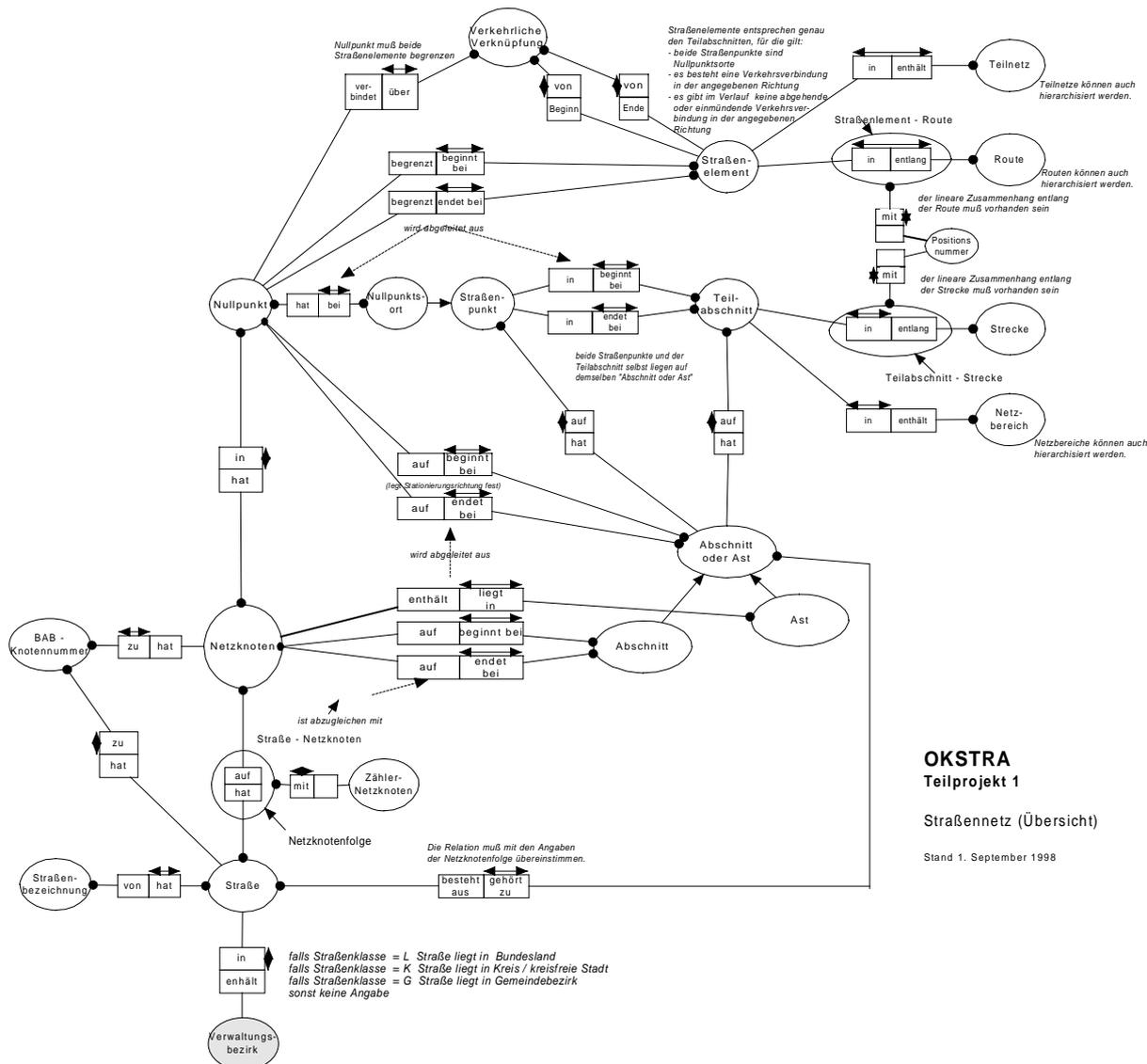


2.1.1.2 Schema "Straßennetz"

Das NIAM-Diagramm des Straßennetz-Schemas sieht in der Übersicht wie folgt aus:

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte



Die folgende Tabelle erläutert die Bedeutung der darin definierten Objekte:

Begriff	Definition, Erläuterung
Straße	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten
Straßenbezeichnung	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten
Straße-Netz-knoten	Die Straßenknoten, d.h. die Elemente der Netz-knotenfolge, enthalten neben den eingezeichneten Relationen noch das Verlaufskennzeichen aus der NK-Folge (siehe ASB DA 100) als Attribut. Die Netz-knotenfolge ist teilweise redundant mit den Abschnittsdefinitionen, genauer: die durch die NK-Folge implizit definierten Abschnitte müssen auch existieren.
Netz-knoten	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

BAB-Knotennummer	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten
Abschnitt	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten Die Beziehung zu den Netzknoten muß aus der Beziehung zwischen Abschnitt/Ast und Nullpunkt abgeleitet werden. Als Geometrie trägt er die Bestandsachse.
Ast	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten Die Beziehung zu dem Netzknoten kann (und muß) aus der Beziehung zwischen Abschnitt/Ast und Nullpunkt abgeleitet werden.
Abschnitt oder Ast	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten
Nullpunkt	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten, allerdings mit einer stärkeren Betonung der Knotenfunktion im Straßennetz (Relationen zu Nullpunktsorten und den Straßenelementen). Unter dem Begriff „Nullpunkt“ werden alle Nullpunktarten der ASB (Abschnittsnullpunkt, Netzknotennullpunkt, Astnullpunkt) zusammengefaßt. Als Geometrie trägt er die Punktlage nach Definition der ASB, d.h. sie liegt bei dem Nullpunktsort, der nach den ASB-Regeln zur Bildung des Nullpunktes führt.
Verkehrliche Verknüpfung	Analog zu ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten, mit der Änderung, daß explizit die befahrenen Straßenelemente, d.h. „von Straßenelement X nach Straßenelement Y (über Nullpunkt NP)“, angegeben werden müssen anstelle der drei Nullpunkte. Als zusätzliche Bedingung für die Beziehungen gilt, daß der Nullpunkt die beiden Straßenelemente verbinden muß.
Straßenpunkt	Ein Straßenpunkt beschreibt einen Punkt im Verlauf eines Abschnittes oder Astes. Mit ihm werden Punkteigenschaften verknüpft. Mit ihm werden der Stationswert und ggf. weitere Referenzangaben wie die Betriebskilometrierung verknüpft. Straßenpunkte werden stets zweckgebunden erzeugt. D.h., sie können nur solange bestehen, wie sie in einer Beziehung zu einem anderen Objekt (Punkteigenschaft oder Teilabschnitt) stehen.
Nullpunktsort	Ein Subtyp von Straßenpunkt, der alle Straßenpunkte umfaßt, die gleichzeitig Nullpunkteigenschaften besitzen. Das umfaßt nicht nur den ersten und letzten Punkt eines Abschnittes oder Astes, sondern auch alle Punkte bei denen andere Abschnitte oder Äste abgehen/einmünden.
Teilabschnitt	Ein streckenförmiger Bereich im Verlauf eines Abschnittes oder Astes. Mit ihm werden Streckeneigenschaften innerhalb eines Abschnittes oder Astes verknüpft. Beide begrenzenden Straßenpunkte, d.h. der Anfangs- und der Endpunkt, müssen auf demselben Abschnitt/Ast liegen, die Beziehung zum Abschnitt/Ast muß entsprechend daraus abgeleitet werden.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

	<p>Teilabschnitte werden - ebenso wie Straßenpunkte - nur zweckgebunden erzeugt, d.h. immer im Kontext einer Aggregation oder einer streckenförmigen Straßeneigenschaft.</p>
Straßenelement	<p>Straßenelemente entsprechen Teilabschnitten,</p> <ul style="list-style-type: none">• deren begrenzende Straßenpunkte Nullpunktsorte sind,• die eine verkehrliche Verknüpfung in der angegebenen Orientierung darstellen und• diese Verkehrsverbindung im Verlauf (in der angegebenen Richtung) durch keine abgehende oder einmündende Verkehrsverbindung unterbrochen wird. <p>Im Unterschied zu Teilabschnitten werden Straßenelemente aber nicht zweckgebunden erzeugt, sondern sind eigenständige Objekte.</p> <p>Weiterhin kann der „Bis“-Nullpunktsort vor dem „Von“-Nullpunktsort liegen, da die Ausrichtung des Straßenelements die Verkehrsrichtung beschreibt.</p> <p>Die Beziehung zu den beiden Nullpunkten wird aus den begrenzenden Nullpunktsorten abgeleitet.</p>
Strecke	<p>Eine Strecke ist ein linear zusammenhängender Bereich, der nicht auf einen Abschnitt begrenzt ist. Anfangs- und Endpunkt müssen dabei keine Knotenorte sein, sondern können beliebige Straßenpunkte sein.</p> <p>Sie dient zur Verknüpfung von abschnittübergreifenden Streckeneigenschaften mit dem Straßennetz. Beispiele: Querschnitts- und Aufbaudaten, Zustandsdaten, Verkehrsbeeinflussungsanlagen.</p> <p>Es muß ein linearer Zusammenhang entlang der Folge von Teilabschnitten vorhanden sein.</p>
Netzbereich	<p>Ein Netzbereich umfaßt eine Menge von Teilabschnitten. Sie können auch hierarchisiert werden.</p> <p>Beispiele: Bereich eines Bauamts, Menge aller Strecken einer Zustandsklasse.</p>
Route	<p>Eine Route ist eine linear zusammenhängende Folge von Straßenelementen (bzw. von anderen Routen).</p> <p>Man könnte sagen, daß Routen letztlich die Untermenge der Strecken sind, die sich aus Straßenelementen zusammensetzen.</p> <p>Die Möglichkeit der rekursiven Definition von Routen (d.h. man kann eine Route aus anderen Routen zusammensetzen), erlaubt eine Voraggregation häufig verwendeter Strecken des Straßennetzes, so daß nicht stets auf die einzelnen Straßenelemente Bezug genommen werden muß. Beispiele: Standardrouten durch Autobahnkreuze, Standardrouten zwischen Hauptverkehrsknoten.</p> <p>Routen werden - wie der Name bereits ausdrückt - zur Darstellung von durchgängig befahrbaren Routen verwendet.</p>

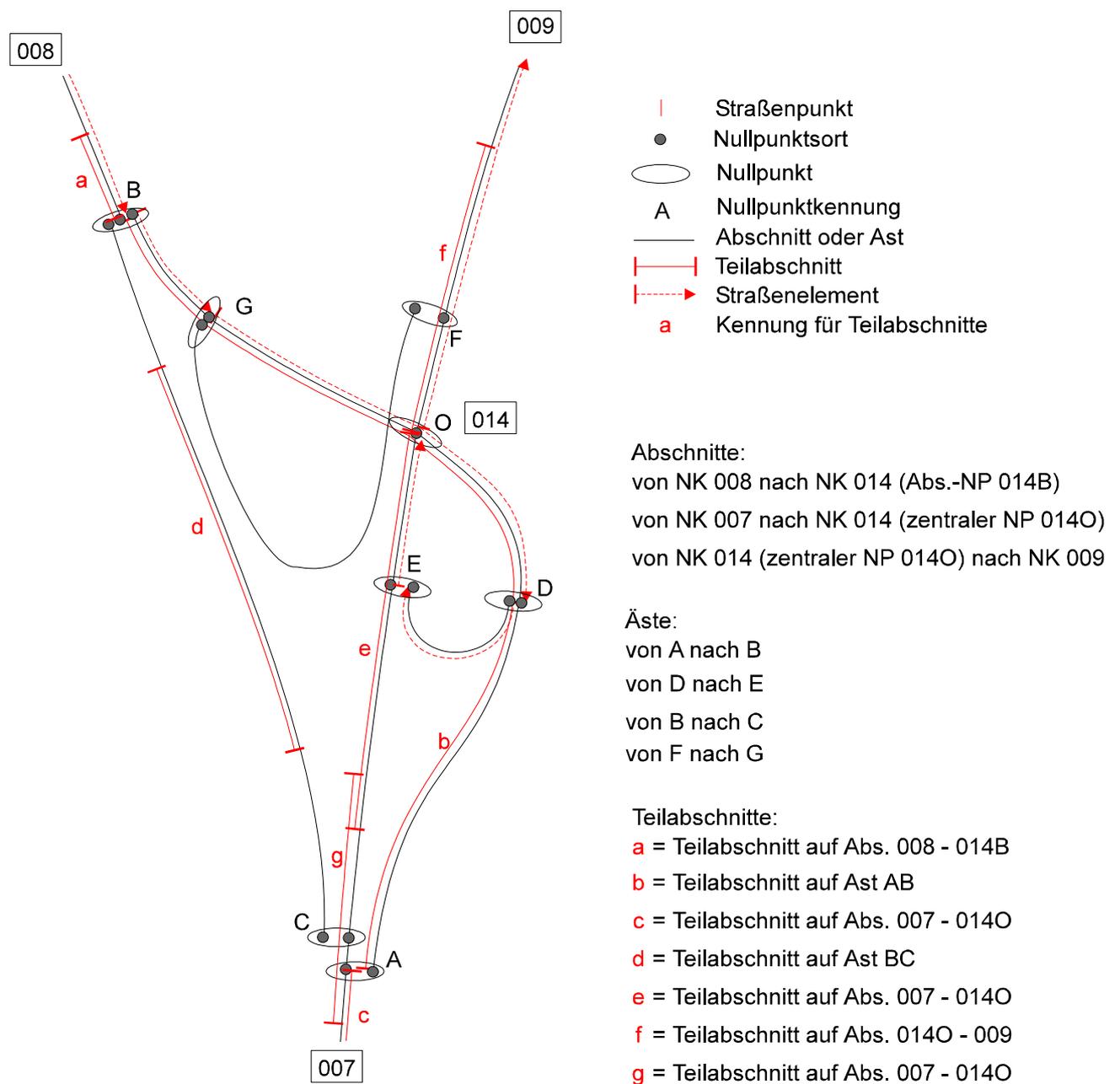
OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Teilnetz	Teilnetze bestehen aus einer Menge von Straßenelementen. Sie können wiederum zur hierarchischen Definition von anderen Teilnetzen dienen.
----------	---

2.1.1.3 Ein Beispiel

In der beispielhaften Abbildung eines Kreuzungsbereichs (siehe Abb. 7 der der ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten) wurden direkt und vollständig die Nullpunktsorte, Nullpunkte, Äste und Abschnitte eingetragen. Außerdem wurden noch beispielhaft einige Teilabschnitte und Straßenelemente eingezeichnet. Rechts unten ist schematisch die Realität abgebildet, links die OKSTRA-Sichtweise auf den Netzknoten.



OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Die folgende Tabelle erläutert die Abbildung der OKSTRA-Objektklassen auf die vorher dargestellte Situation:

Objektklasse	Erläuterung
Straßenpunkt	Beliebige Punkte entlang der Abschnitte und Äste; eingezeichnet wurden die Straßenpunkte, die die eingezeichneten Teilabschnitte begrenzen.
Nullpunktsorte	Alle Nullpunktsorte wurden eingetragen.
Nullpunkt	Alle Nullpunkte wurden eingetragen. Dies sind: A, B, C, D, E, F, G, O. Die Ellipsen umschließen alle zugehörigen Knotenorte. Anmerkung: Der Nullpunkt O liegt nur auf der durchgehenden Straße, aber nicht auf dem Ast AB. Dies liegt an seiner Eigenschaft als zentralem Nullpunkt im Netzknoten, er ist für Äste bedeutungslos.
Abschnitt oder Ast	Alle Abschnitte und Äste mit Bezug auf den Netzknoten wurden eingezeichnet. Abschnitte: 008-014B, 007-014O, 014O-009 Äste: BC, AB, GF, ED
Netzknoten	Die Skizze zeigt einen Netzknoten.
Straßenelement	Die folgenden Straßenelemente existieren (bezeichnet durch die begrenzenden Nullpunkte): <u>[008]B</u> , B[008], GB, <u>BG</u> , <u>GD</u> , DG, AD, BC, [007]A, C[007], AE, OC, FO, <u>EO</u> , <u>O[009]</u> , [009]F, <u>DE</u> , FG. Unterstrichene Straßenelemente sind in der Abbildung eingezeichnet.
Teilabschnitt	Auf den Ästen und Abschnitten lassen sich beliebige Teilabschnitte bilden. Neben den Straßenelementen sind in der Skizze die folgenden Beispiele eingezeichnet: a, b, c, d, e, f, g
Routen	Aus den Straßenelementen lassen sich beliebige Routen bilden. Ein Beispiel für einen bestimmten Weg (von NK 008 kommend und nach NK 009 fahrend) durch die Kreuzung wäre $R=BG+GD+DE+EO+OF$.
Strecken	Auch diese lassen sich beliebig bilden. Beispiele: Sei der Straßenaufbau über die Teilabschnitte e und f konstant, dann würden diese zu einer Strecke zusammengefaßt ($ST=\{e,f\}$) und die Aufbaudaten mit dieser verknüpft. Die Teilabschnitte a, b und c könnten z.B. für eine Verkehrsbeeinflussungsanlage oder eine erhöhte Unfallgefahr zusammengefaßt werden ($ST=\{a,b,c\}$).

2.1.1.4 Das Straßennetzschema im Detail

Das oben dargestellte NIAM-Diagramm zeigt nur eine Übersicht über das vollständige Schema des Straßennetzes. Es zeigt die grundsätzlichen Ideen und verzichtet auf die Darstellung komplexer Modellierungen. Diese sind in den folgenden Detail-Diagrammen enthalten, die das Straßenelement genauer modellieren und die hierarchische Struktur von Teilnetz und Route sowie Netzbereich und Strecke ausmodellieren. Für die Definition im OKSTRA sind diese Detaildiagramme maßgeblich.

In die Detaildiagramme wurden auch die Punkt-, Strecken- und Bereichsobjekte aufgenommen, über die die meisten Bestandsinformationen mit Straßenbezug an das Straßennetz angebunden werden (Widmung, Baulast, Dienststellenbereiche, Betriebskilometer, Bauwerke, usw.). Dies geschieht, wie in den anschließend folgenden Diagrammen des Teilprojekts 1 dargestellt ist, durch Ableitung aus diesen (abstrakten) Oberklassen. Der Vorteil dieser Modellierung ist dreifach:

- Die Fachinformationen werden von ihrem Lagebezug entkoppelt, was im Rahmen des Netzknoten-Stationierungssystems den Vorteil birgt, daß die relativ häufigen Änderungen und Aktualisierungen des Ordnungssystems keine Änderungen der Fachdaten erfordern.
- Diese Entkoppelung erleichtert auch das Anbinden weiterer Fachkomponenten – ganz im Sinne der beliebigen Erweiterbarkeit der Konzepte zur Straßeninformationsbank SIB.
- Es wird sichergestellt, daß alle Objekte mit Straßenbezug gleichförmig an das Straßennetz angebunden werden, denn alle Eigenschaften der Anbindung sind in den abstrakten Oberklassen festgelegt. Dieser Vorteil wird noch offensichtlicher, wenn der OKSTRA zukünftig objektorientiert modelliert werden sollte, da durch die Spezifikation der Methoden dieser Oberklassen ihr vollständiges Verhalten im Bezug auf das Straßennetz festgelegt wäre.

Eine beispielhafte Anwendung dieser Modellierung ist bei Betriebskilometer und Block zu sehen. Hier wird der Betriebskilometer aus Punktobjekt abgeleitet, wodurch er eine Relation zu einem Straßenpunkt (PO) erhält. Analog wird der Block an eine Strecke gebunden, wodurch er eine Relation zu einer verallgemeinerten Strecke erhält, wobei es sich entweder um einen Teilabschnitt (SO) oder eine Strecke (SO) handelt². Neben dieser Einordnung in das Ordnungssystem des Straßennetzes besitzen die Objekte ihre fachlich bestimmten Relationen zu anderen Objekten.

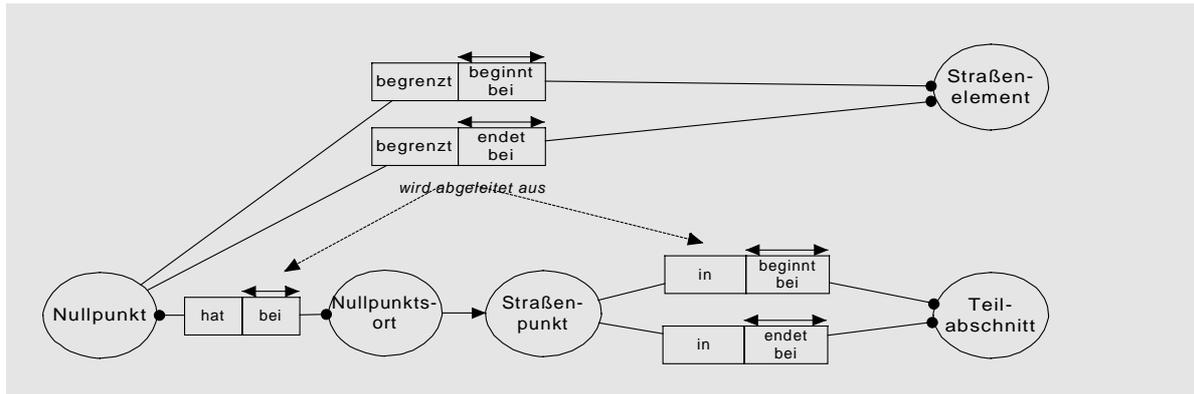
PO bedeutet Punktobjekt

SO bedeutet Streckenobjekt

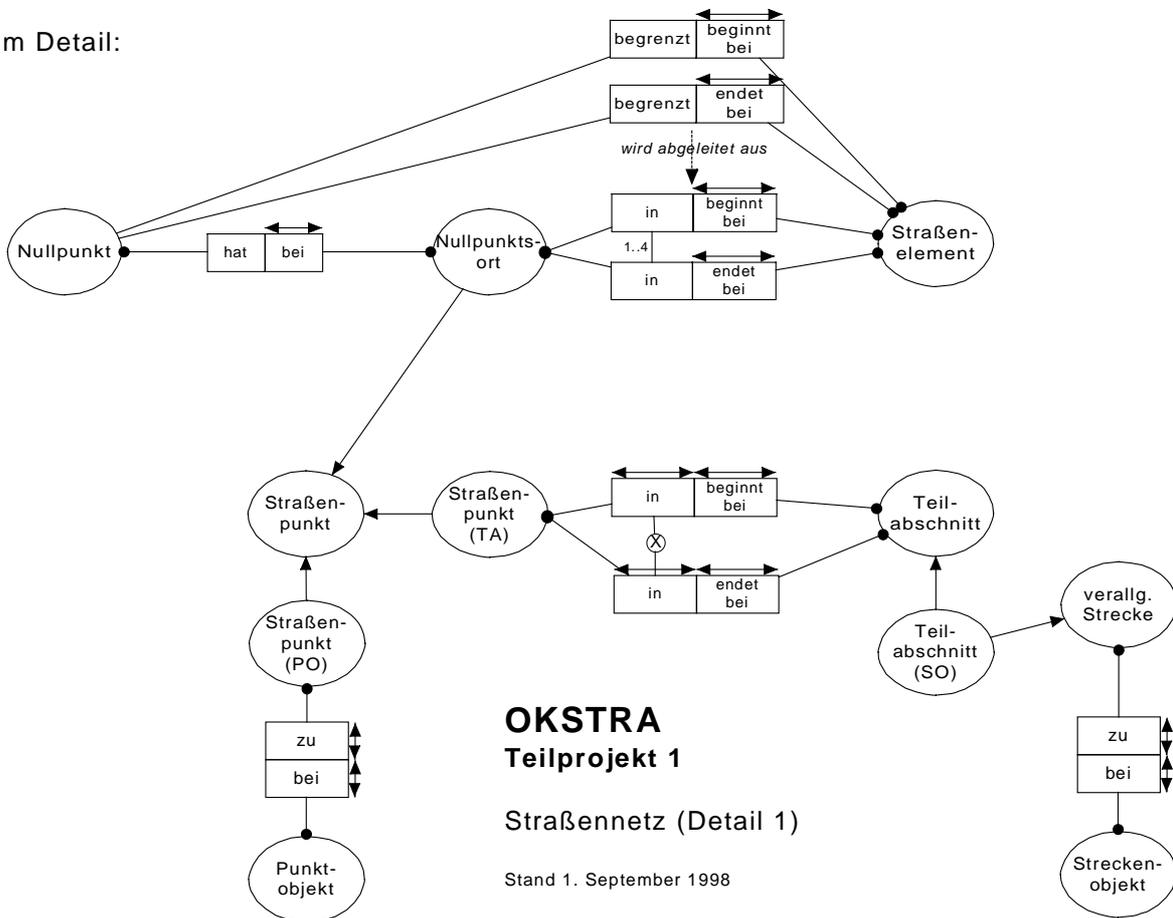
BO bedeutet Bereichsobjekt

TA bedeutet Teilabschnitt

² Im Fall der Blöcke werden nahezu ausnahmslos die abschnittsübergreifenden Strecken Anwendung finden.



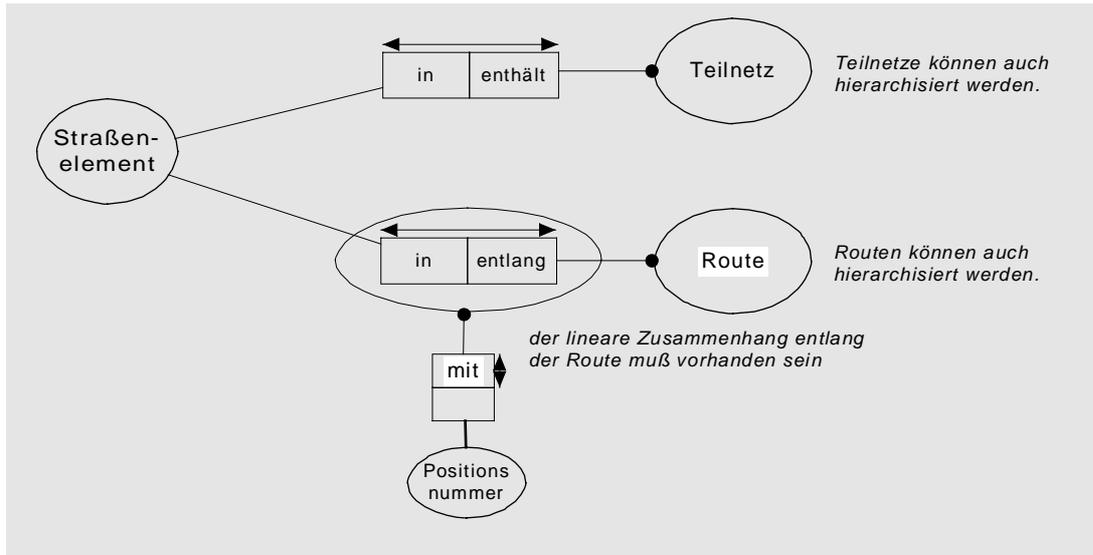
Im Detail:



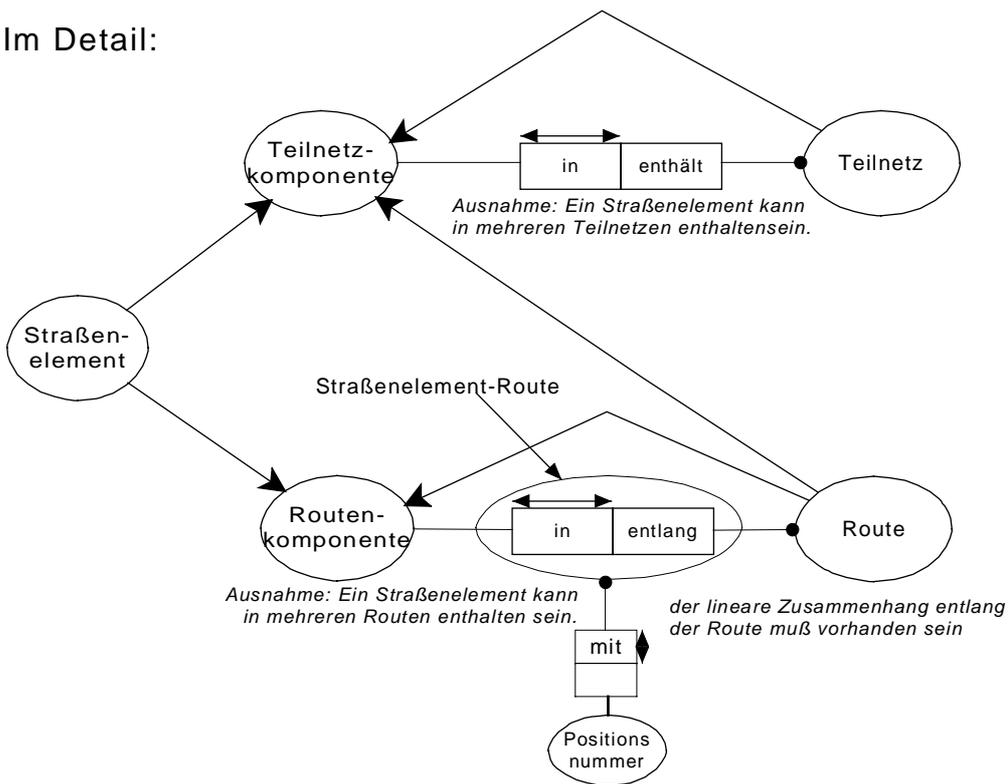
**OKSTRA
Teilprojekt 1**

Straßennetz (Detail 1)

Stand 1. September 1998



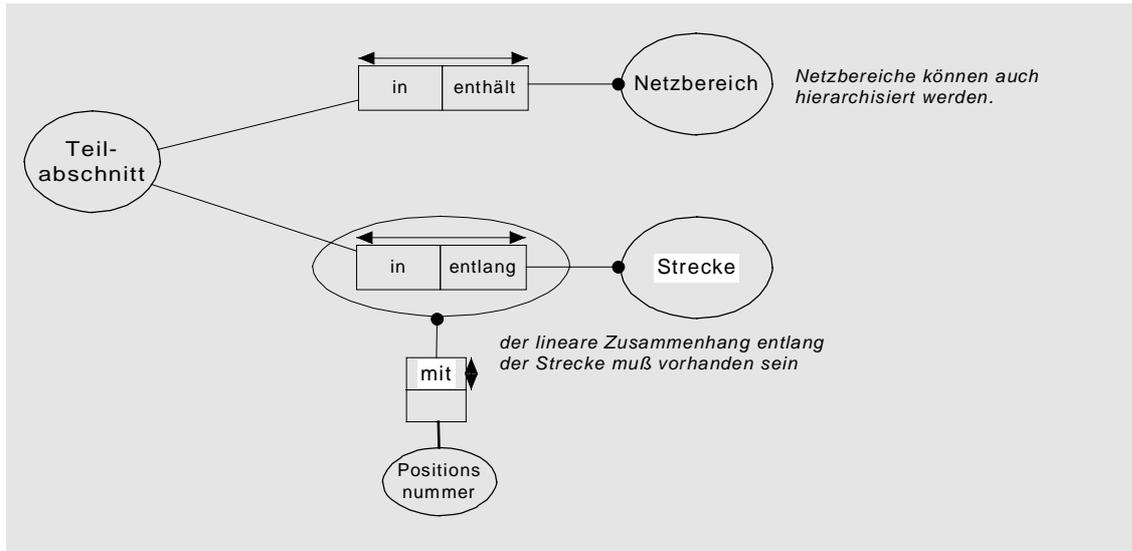
Im Detail:



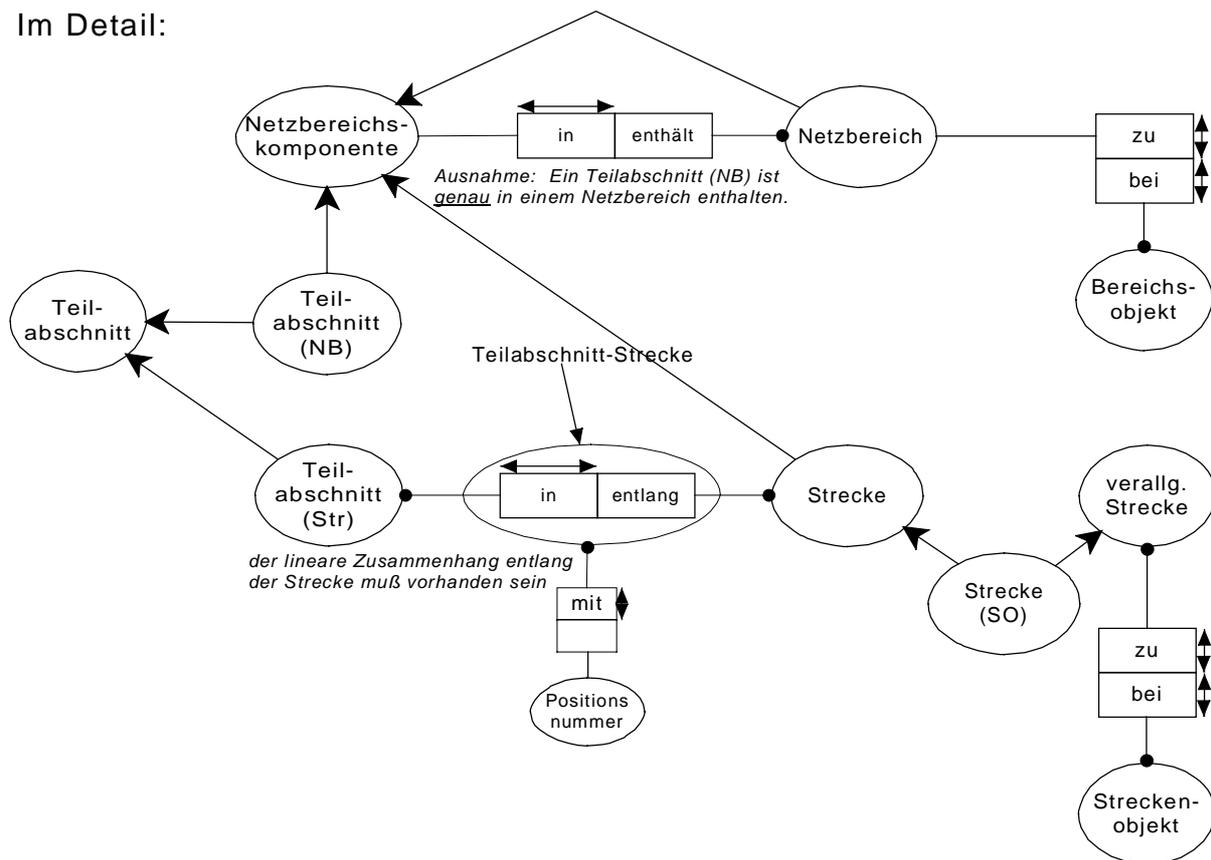
OKSTRA Teilprojekt 1

Straßennetz (Detail 2)

Stand 1. September 1998



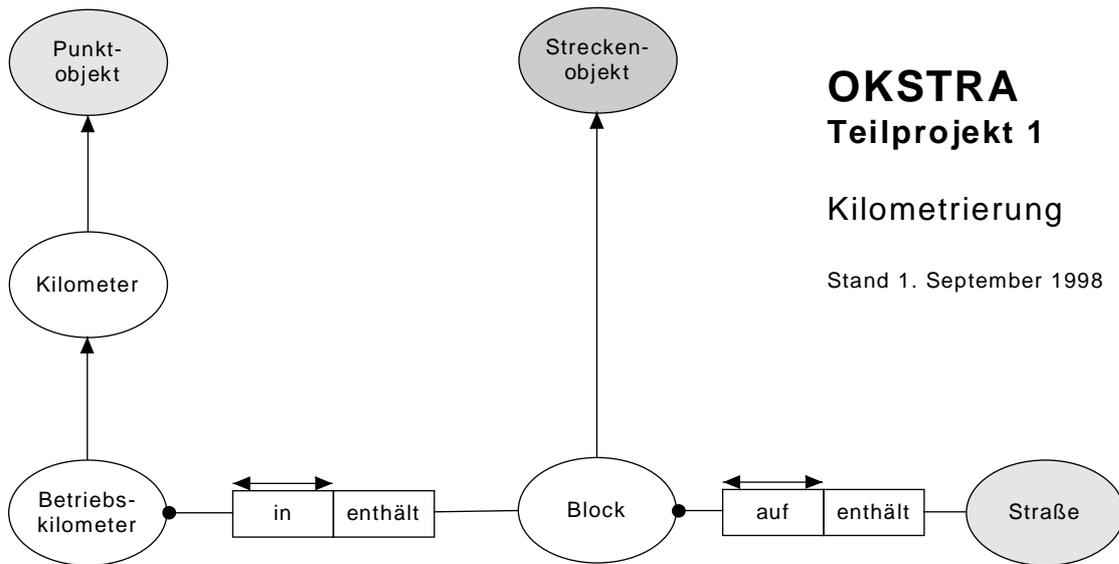
Im Detail:



OKSTRA Teilprojekt 1

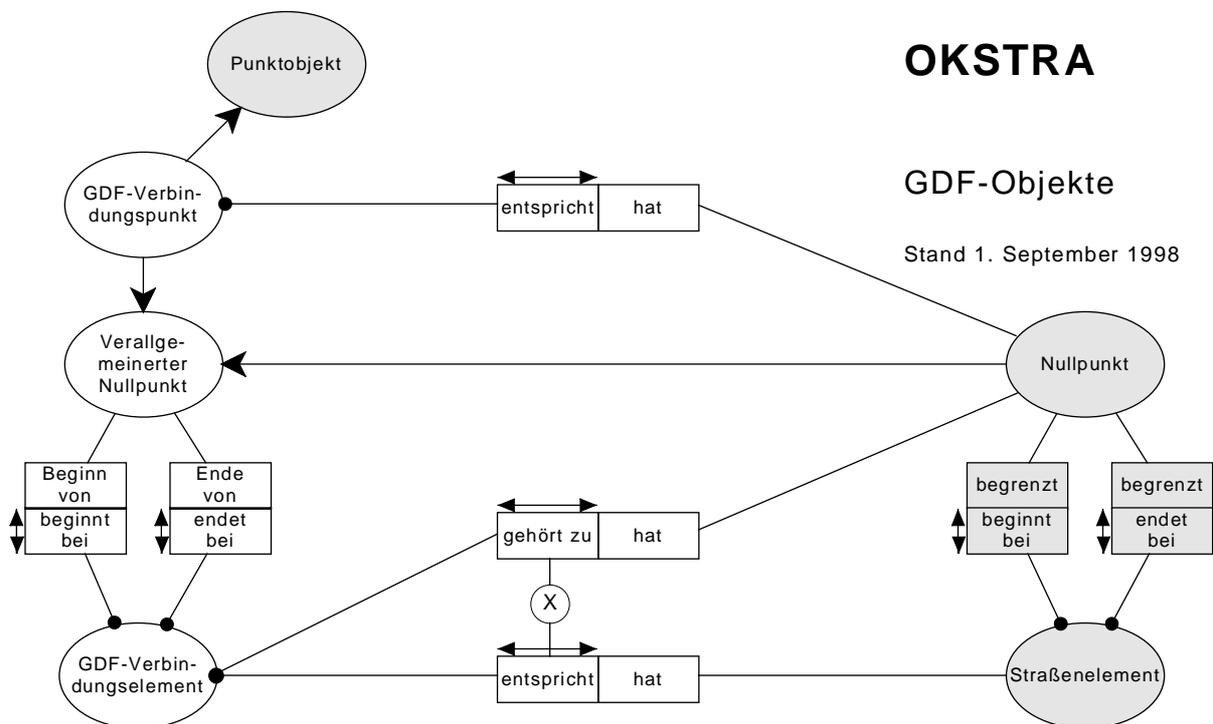
Straßennetz (Detail 3)

Stand 1. September 1998



2.1.1.5 Objekte zur Unterstützung der Abbildung nach GDF

Siehe zugehöriges Kapitel im Teilbericht F zu Einzelheiten und Grundsätzen der hier definierten Objekte zur Unterstützung der GDF-Abbildung.



2.1.2 Administration

Das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ist politisch in Länder, Regierungsbezirke, Kreise / kreisfreie Städte und Gemeinden eingeteilt. Analog zu dieser Einteilung wird ein Gemeindeschlüsselverzeichnis durch das statistische Bundesamt geführt. Eine weitere

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Untergliederung der Gemeinden in Gemarkungen, Fluren und Flurstücken durch das amtliche Liegenschaftskataster (ALB und ALK) führt letztlich zu einer lückenlosen und geodätisch festgelegten Gebietsstruktur. Beschrieben als 'Gebietsstruktur'.

Dem Gegenüber stehen die Verwaltungsstrukturen der Straßenbauverwaltungen der Länder der BRD. Ihre Bezeichnungen sind nicht einheitlich. So beschreibt z. B. das Land Nordrhein-Westfalen eine Gliederungseinheit mit Landschaftsverbänden während Bayern die Bezeichnungen Autobahndirektion Nordbayern und Südbayern führt.

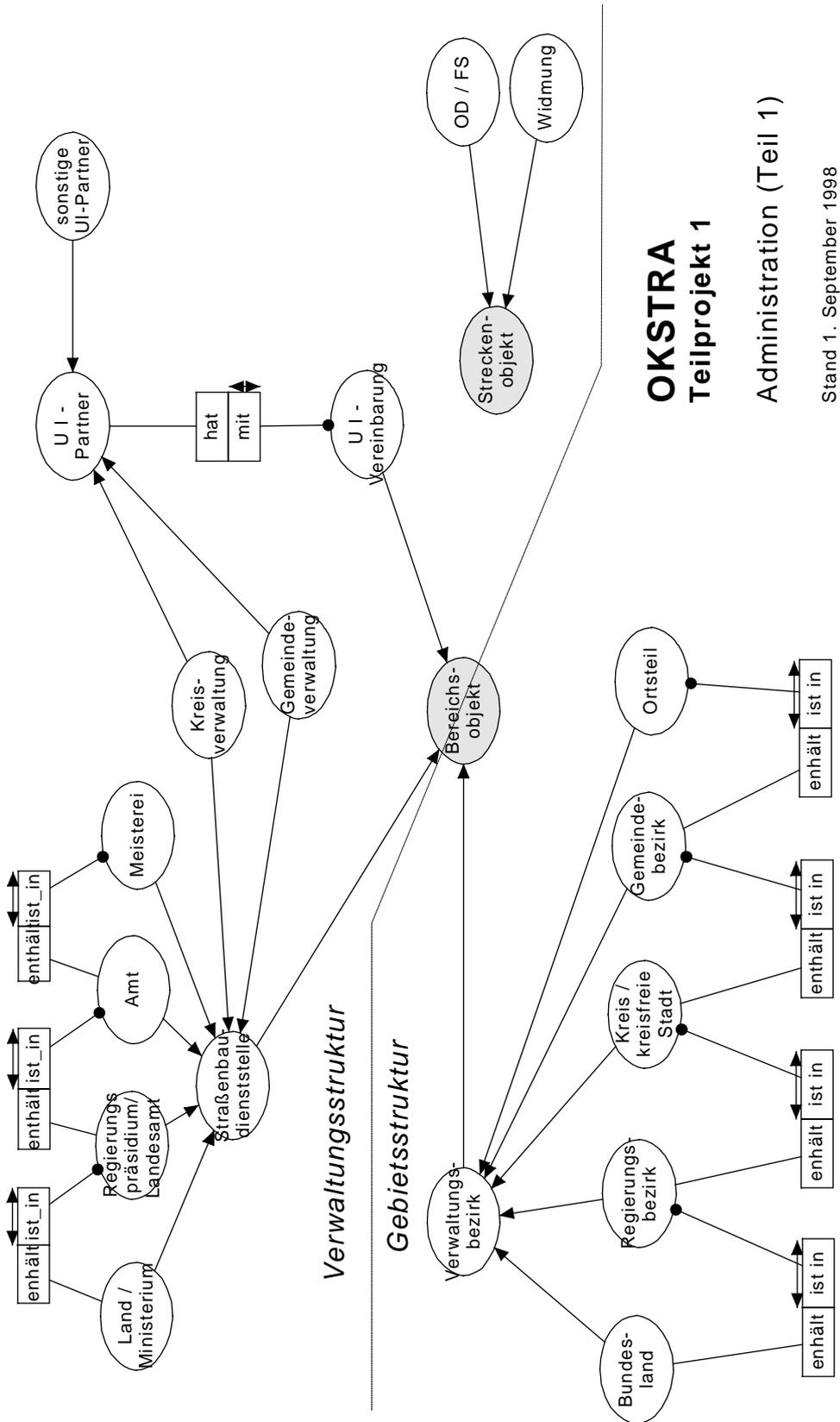
Letztlich konnten auch die Experten keine Aussage darüber machen ob die politische Gebietsstruktur mit der Verwaltungsstruktur der Straßenbauverwaltungen identisch ist³. (Welche Ergebnisse würde z.B. eine Verschneidung der Grenzgeometrie der Gebietsstruktur - dargestellt durch die Flurstücksgrenzsegmente - mit der verwaltungsmäßigen Zuordnung von Straßenabschnitten - Graphen mit Knoten und Kanten - bringen ?)

Aus diesen Gründen haben die Experten einen getrennten Nachweis von Gebietsstruktur und Verwaltungsstruktur beschlossen.

Weiter werden hier grundsätzliche administrative Eigenschaften - insbesondere Unterhaltungs- und Instandsetzungsverträge - beschrieben.

Die Objektstruktur für die Administration ist aus Platzgründen in zwei NIAM - Diagrammen dargestellt. Hier das erste Diagramm „Netzdaten - Administration Teil 1“

³ Anmerkung von Teilprojekt 4: Zumindest teilweise ist die Einteilung der Bauämter von denen der nichttechnischen Verwaltungen unterschiedlich. Deutlich wird dies z.B. bei den bereits erwähnten Autobahnämtern, die einen streckenförmigen Bereich und kein Gebiet abdecken. Die Trennung von technischer und nicht-technischer Verwaltung ist daher erforderlich und korrekt.



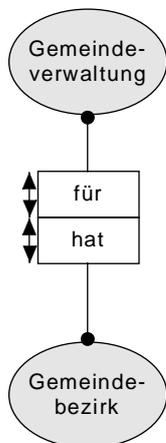
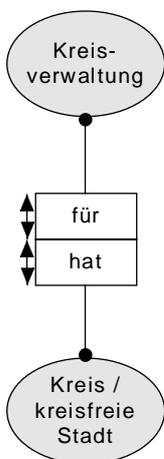
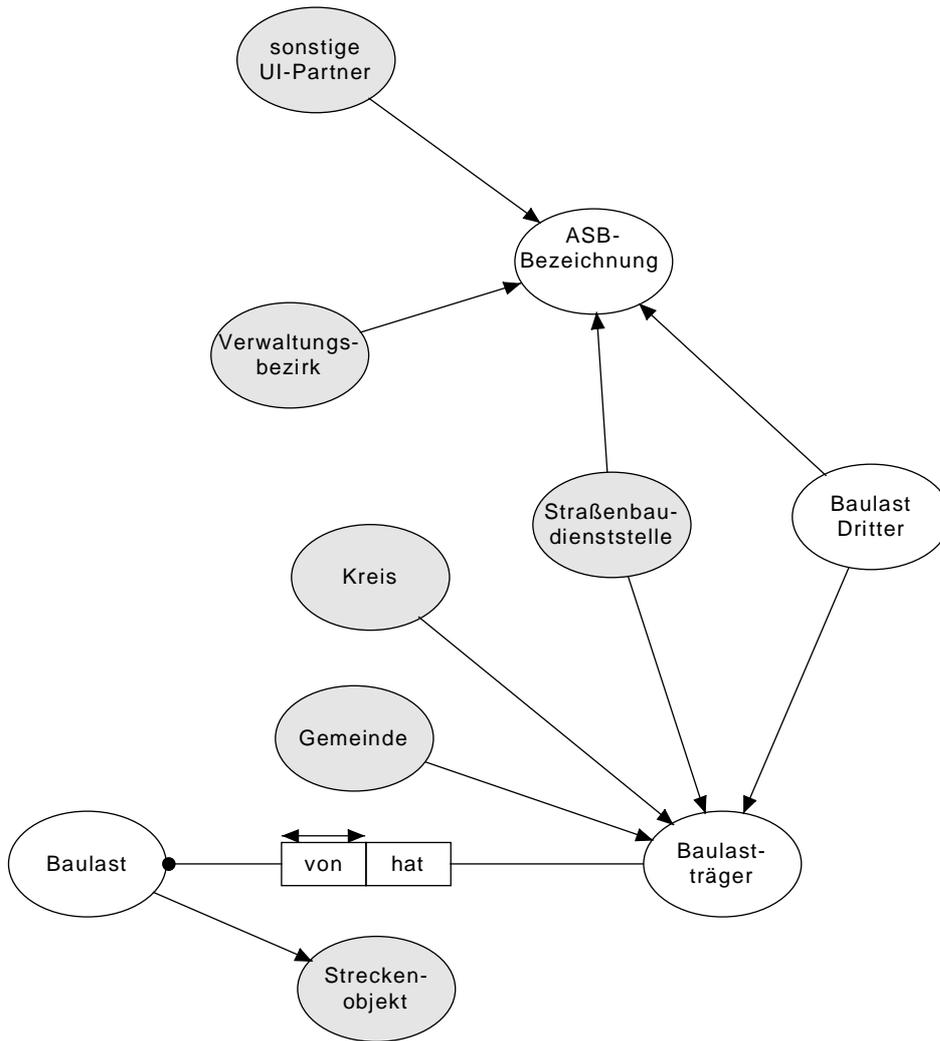
OKSTRA
Teilprojekt 1

Administration (Teil 1)

Stand 1. September 1998

Die getönten Objekte entstammen einer übergeordneten Definition. (Netzdaten)

Das zweite Diagramm „Netzdaten - Administration Teil 2“:



**OKSTRA
Teilprojekt 1**

Administration (Teil 2)

Stand 1. September 1998

Die getönten Objekte entstammen wieder einer übergeordneten Definition (Netzdaten).

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

2.1.2.1 Gebietsstruktur

Die folgende Tabelle erläutert die in diesen Diagrammen dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Bundesland	Gebietsmäßige Einteilung der Bundesrepublik Deutschland in Bundesländer.
Regierungsbezirk	Aufteilung in Regierungsbezirke.
Kreis / kreisfreie Stadt	Einteilung in Kreise bzw. kreisfreie Städte.
Gemeindebezirk	Einteilung von Kreisen in (Gemeinden) Gemeindebezirke
Ortsteil	Aufteilungen von Kreisen und Gemeinden in Ortsteile
Verwaltungsbezirk	Zusätzliche und zweckbestimmte Zusammenfassung von Kreisen und Gemeinden

2.1.2.2 Verwaltungsstruktur

Im Hinblick auf die Verwaltungsstruktur der Straßenbaubehörden der Länder der BRD wurde inhaltlich die Darstellung der ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten 1997, Ziffer 4 Administration übernommen.

Die folgende Tabelle erläutert die in diesen Diagrammen dargestellten Straßenbaudienststellen:

Objekt	Definition, Erläuterung
Land /Ministerium	Oberste Straßenbaubehörde / Oberste Straßenaufsichtsbehörde.
Regierungspräsidium	Gemeinsame Mittelbehörde verschiedener Ministerien eines Bundeslandes. Landesmittelbehörde der Straßenbauverwaltung.
Landesamt	
Amt	Untere Verwaltungsebene der Straßenbauverwaltung, nachgeordnete Dienststelle der Mittelbehörde.
Meisterei	Nachgeordnete Dienststelle eines Straßenbau- / Autobahn- / Betriebsamtes.
Kreisverwaltung	Einteilung der Regierungsbezirke in Kreise bez. kreisfreie Städte.
Gemeindeverwaltung	Einteilung von Kreisen in (Gemeinden) Gemeindebezirke

2.1.2.3 sonstige Merkmale der Administration

Darstellung der übrigen Merkmale der Administration gemäß der ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten, Ziffer 4 Administration.

Die folgende Tabelle erläutert die in diesen Diagrammen dargestellten Objekte:

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

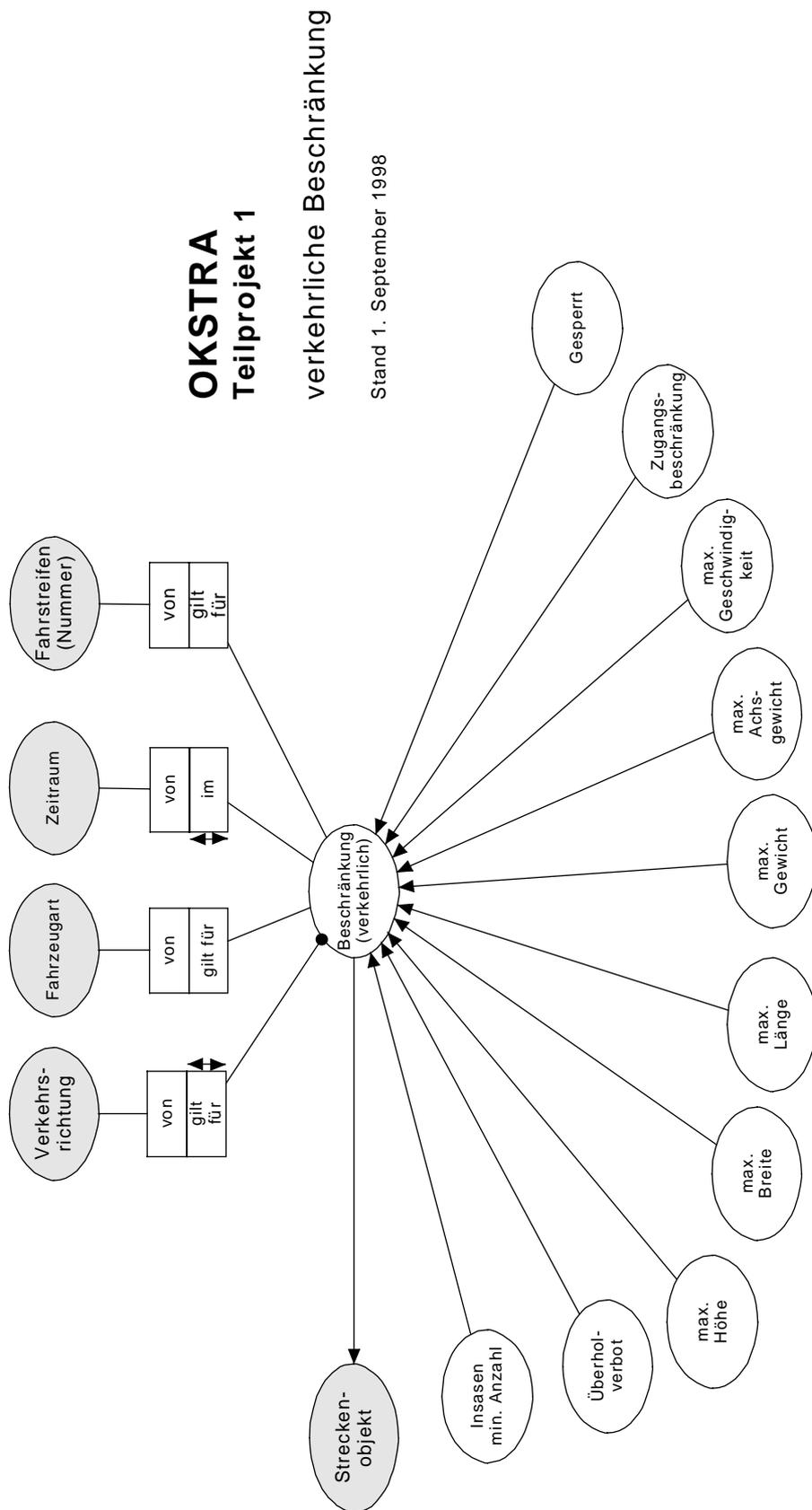
Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Objekt	Definition, Erläuterung
ASB - Bezeichnung	Schlüsseltabellen der ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten, Ziffer 9
Ortsdurchfahrt / freie Strecke (OD / FS)	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten; Ziffer 4.3
Baulast	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten; Ziffer 4.4
Baulastträger	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten; Ziffer 4.4
Baulast Dritter	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten; Ziffer 4.4
Widmung	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten; Ziffer 4.5
UI - Vereinbarung	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten; Ziffer 4.5
UI - Partner	Wie in ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten; Ziffer 4.5

2.1.3 Verkehrliche Beschränkungen

In dieser Objektgruppe sind Tatsachen aufgeführt, die den Verkehr auf Straßen einschränken. Die hier beschriebenen Objekte sind aus der Auswertung 'CEN Road Traffic and Transport Telematics, Geographic Road Database, GDF for Road Traffic and Transport Telematics', aus der 'ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten' und der 'Straßen-Informationsbank Teilprojekt 0.4 (K) Fachliches Feinkonzept SIB - Bestandsdaten Version 1.1' entstanden.

Die Objektstruktur für die verkehrlichen Beschränkungen ist in folgendem NIAM - Diagrammen dargestellt.



Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

1. Streckenobjekt 2.1.1 Netzdaten
2. Verkehrsrichtung und Fahrstreifennummer aus 2.2.1 Bestandsdaten
3. Zeitraum aus 5.3 Datum, Zeit, Dauer

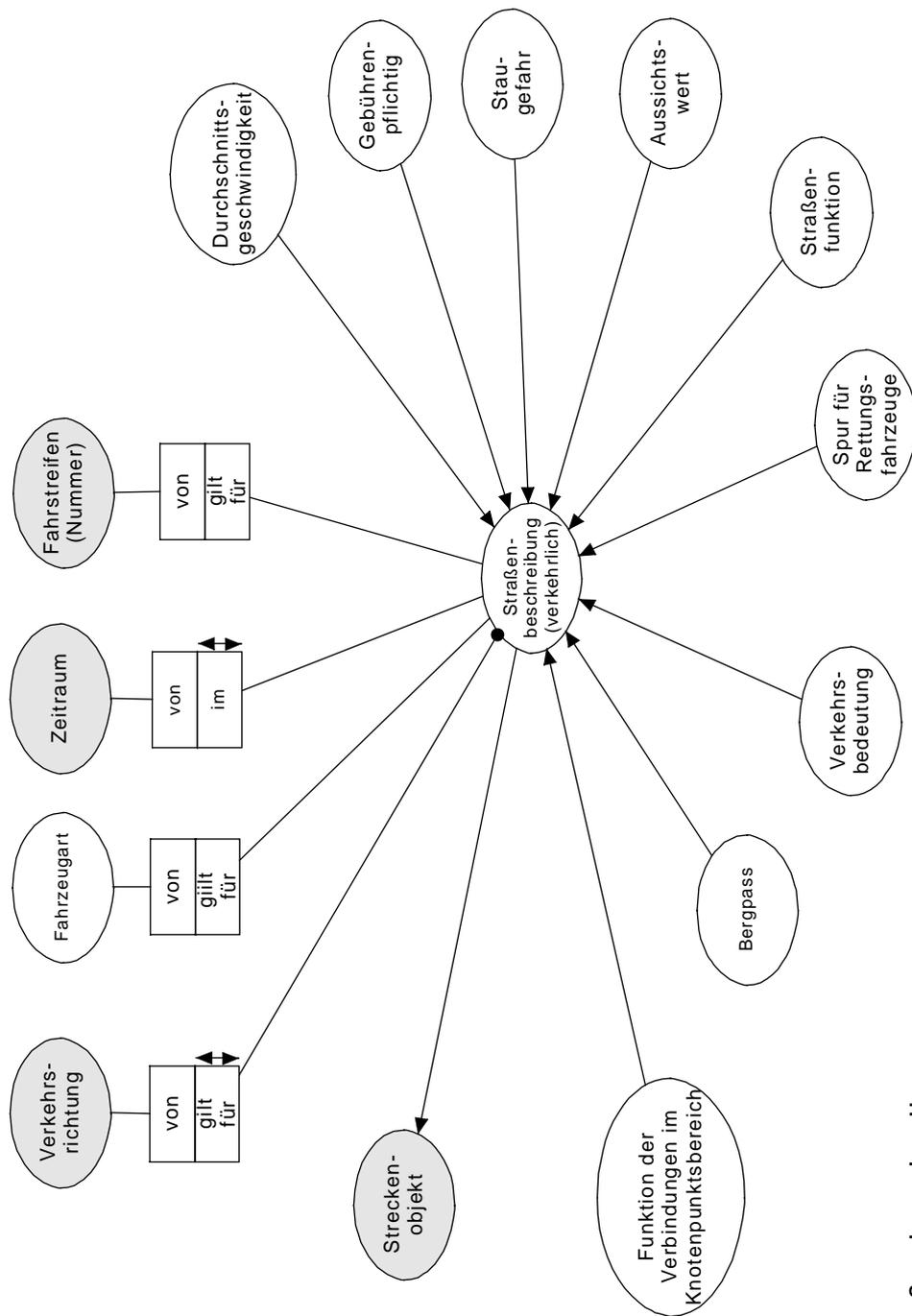
Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Gesperrt	Straßensperrung für die näher beschriebenen Fahrzeuge und Geltungsbereiche (Fahrstreifen, Zeitraum), gemäß GDF-Definition Nr.6.3. 51
Insassen	Angabe der zugelassenen Mindestanzahl von Insassen bei PKW , gemäß GDF-Definition 6.3.43
Maximale Breite	Maximale Fahrzeugbreite , gemäß GDF-Definition 6.3.40
Maximale Geschwindigkeit	Maximal zulässige Fahrgeschwindigkeit , gemäß GDF-Definition 6.3.61
Maximale Höhe	Maximal zulässige Fahrzeughöhe , gemäß GDF-Definition 6.3.35
Maximale Länge	Maximal zulässige Fahrzeuglänge , gemäß GDF-Definition 6.3.40
Maximales Achsgewicht	Maximal zulässiges Achsgewicht , gemäß GDF - Definition 6.3.39
Maximales Gewicht	Maximal zulässiges Fahrzeuggewicht , gemäß GDF - Definition 6.3.38
Überholverbot	Überholverbot für näher beschriebene Fahrzeugarten und Zeiträumen , gemäß GDF - Definition 6.3.51
Zugangsbeschränkung	Zugangsbeschränkung für näher beschriebene Fahrzeugarten und Zeiträumen , gemäß GDF - Definition

2.1.4 Verkehrliche Straßeneigenschaften

Die in dieser Gruppe aufgeführten Objekte beschreiben alle verkehrlichen Eigenschaften von Straßen. Sie sind aus der 'CEN Road Traffic and Transport Telematics, Geographic Road Database, GDF for Road Traffic and Transport Telematics' , aus der 'ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten' und der 'Straßen-Informationsbank Teilprojekt 0.4 (K) Fachliches Feinkonzept SIB - Bestandsdaten Version 1.1' entstanden.

Die Objektstruktur für die verkehrlichen Straßeneigenschaften ist in folgendem NIAM - Diagramm dargestellt.



**OKSTRA
Teilprojekt 1**

verkehrliche Straßenbeschreibung

Stand 1. September 1998

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

- 1. Streckenobjekt 2.1.1 Netzdaten

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

2. Verkehrsrichtung und Fahrstreifennummer aus 2.2.1 Bestandsdaten
3. Zeitraum aus 5.3 Datum, Zeit, Dauer

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Aussichtswert	Einstufung von Strecken zum Aussichtswert gemäß GDF-Definition Nr. 6.3.58
Bergpaß	Angaben zu Bergpässen gemäß GDF-Definition Nr. 6.3.44 bis 6.3.48
Durchschnittsgeschwindigkeit	Erzielbare Durchschnittsgeschwindigkeit gemäß GDF-Definition Nr. 6.3.1
Fahrzeugart	Beschreibung der Fahrzeugart für die verkehrliche Beschränkung gemäß GDF-Definition Nr. 6.3.65
Funktion der Verbindung im Knotenpunktsbereich	Funktion der Verbindungen im Knotenpunktsbereich. Beschrieben in der ASB Stand 1.1.1998, Teilsystem Netzdaten; Ziffer 1.1.6 Knotenpunktsbereich Knotenpunktsform und Ziffer 1.1.7 Knotenpunktsystem
Gebührenpflichtig	Angaben zur Gebührenpflicht der Straßenbenutzung, GDF - File 6.3.62
Spur für Rettungsfahrzeuge	Besondere Spur für Rettungsfahrzeuge. gemäß GDF-Definition Nr. 6.3.11
Staugefahr	Einstufung der Staugefahr, gemäß GDF-Definition Nr.6.3.2
Straßenbeschreibung (verkehrlich)	Straßenbeschreibung (verkehrlich) als Zusammenfassung von Tatsachen, die verkehrliche Eigenschaften von Straßen aus unterschiedlichen Verfahrensvorschriften bzw. Quellen beinhalten.
Straßenfunktion	Funktion der Straße gemäß GDF-Definition 6.3.17
Verkehrsbedeutung	Verkehrsbedeutung einer Strecke gemäß GDF-Definition 6.3.45

2.2 Bestandsdaten

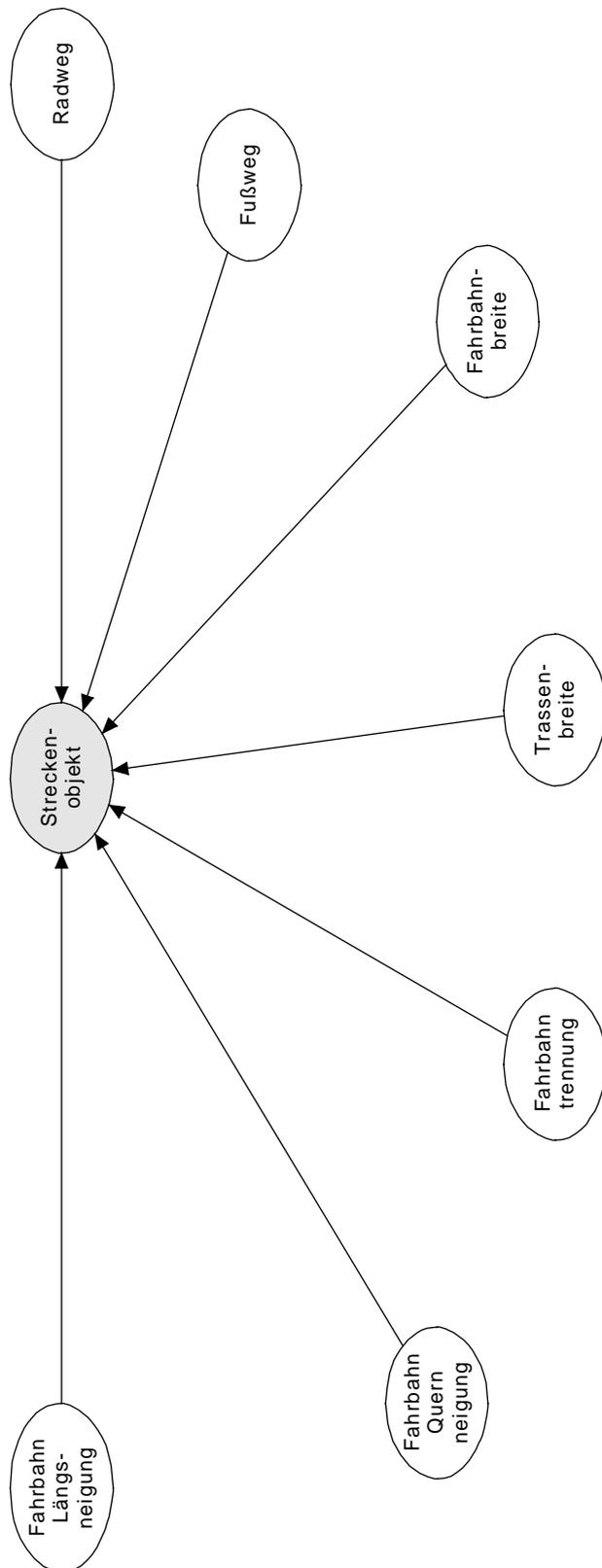
Bestandsdaten beschreiben die existierenden Straßen mit allen baulichen und sonstigen Eigenschaften. Die in der Gruppe Bestandsdaten beschriebenen Objekte sind aus der Auswertung der ASB - Anweisung Straßendatenbank (1992) und der Straßen-Informationsbank Teilprojekt 0.4 (K) Fachliches Feinkonzept SIB - Bestandsdaten Version 1.1 entworfen und von den Expertengruppen beraten worden.

Die zur Zeit gültige Arbeitsanweisung Straßendatenbank Bestandsdaten stammt aus dem Jahre 1992. Im Jahre 1995 wurde für die Straßen-Informationsbank in einem Teilprojekt Teilprojekt 0.4 (K) das fachliche Feinkonzept SIB - Bestandsdaten Version 1.1 entwickelt. Diese Arbeit ist jedoch nicht als offizielle Arbeitsanweisung übernommen worden. Bedingt durch das Erscheinungsjahr muß die ASB Bestandsdaten als überaltet eingestuft werden. Eine Neufassung unter Berücksichtigung des derzeitigen fachlichen und systemtechnischen Standards ist in Arbeit.

Die Bestandsdaten wurden in folgende Objektgruppen unterteilt:

2.2.1 Bauliche Straßeneigenschaften

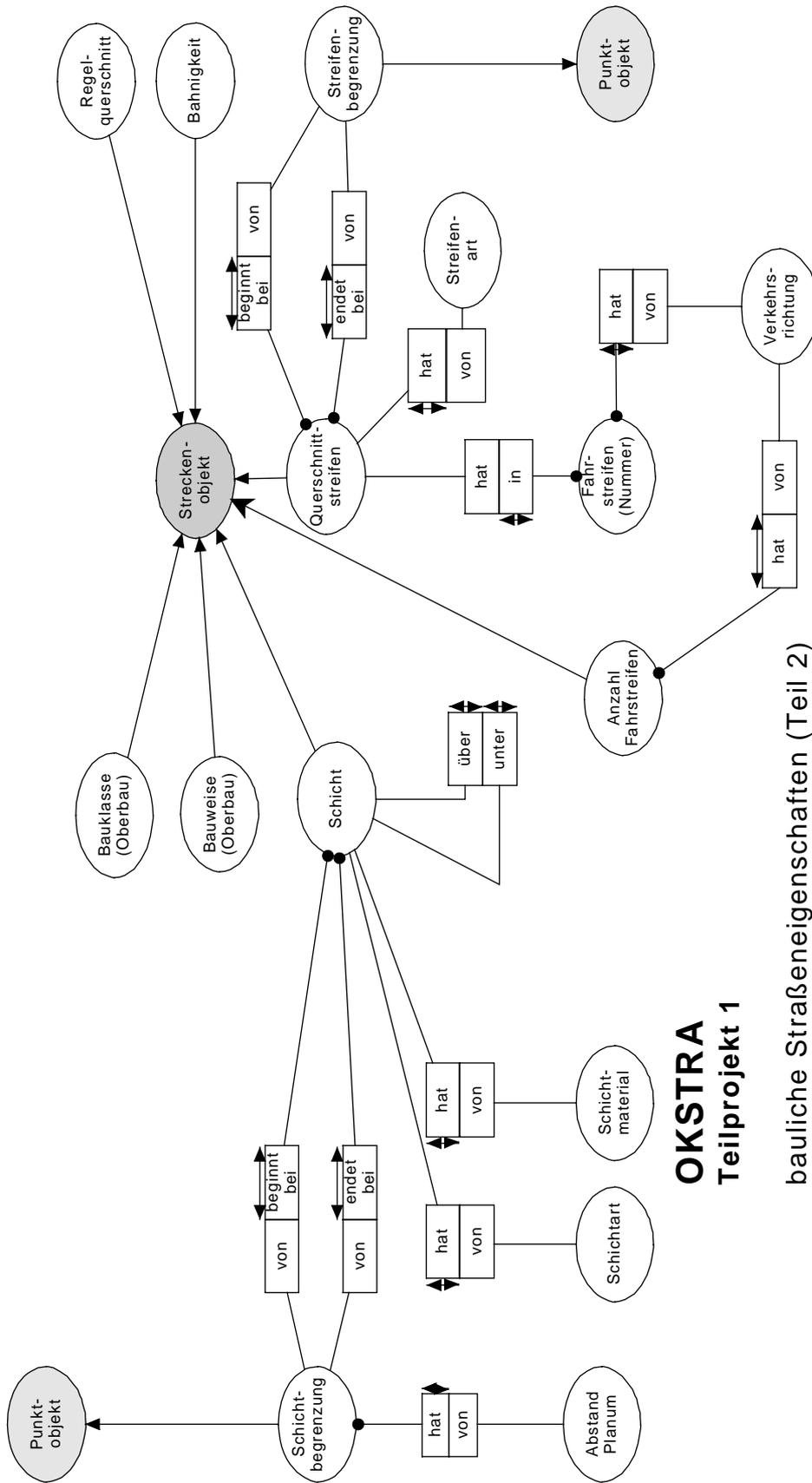
Die Objektstruktur für die baulichen Straßeneigenschaften ist in folgenden NIAM - Diagrammen dargestellt.



OKSTRA Teilprojekt 1

bauliche Straßeneigenschaften (Teil 1)

Stand 1. September 1998



**OKSTRA
Teilprojekt 1**

bauliche Straßeneigenschaften (Teil 2)

Stand 1. September 1998

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Besonderheit zum Objekt 'Fahrstreifen (Nummer)'

Die ASB92 und auch die SIB 0.4(K) weisen lediglich die Anzahl der Fahrstreifen nach. Zur Lokalisierung von Straßenzustandsdaten und auch Unfalldaten ist die Angabe eines expliziten Fahrstreifens in Relation zur Fahrtrichtung erforderlich. Die Experten haben eine Regelung aus der Straßenzustandsaufnahme übernommen, wobei die Fahrstreifen in Fahrtrichtung von rechts nach links durchlaufend von 1 bis n nummeriert werden.

Die getönten Objekte entstammen aus der Definition der Netzdaten.

Die folgende Tabelle erläutert die in diesen Diagrammen dargestellten Objekte:

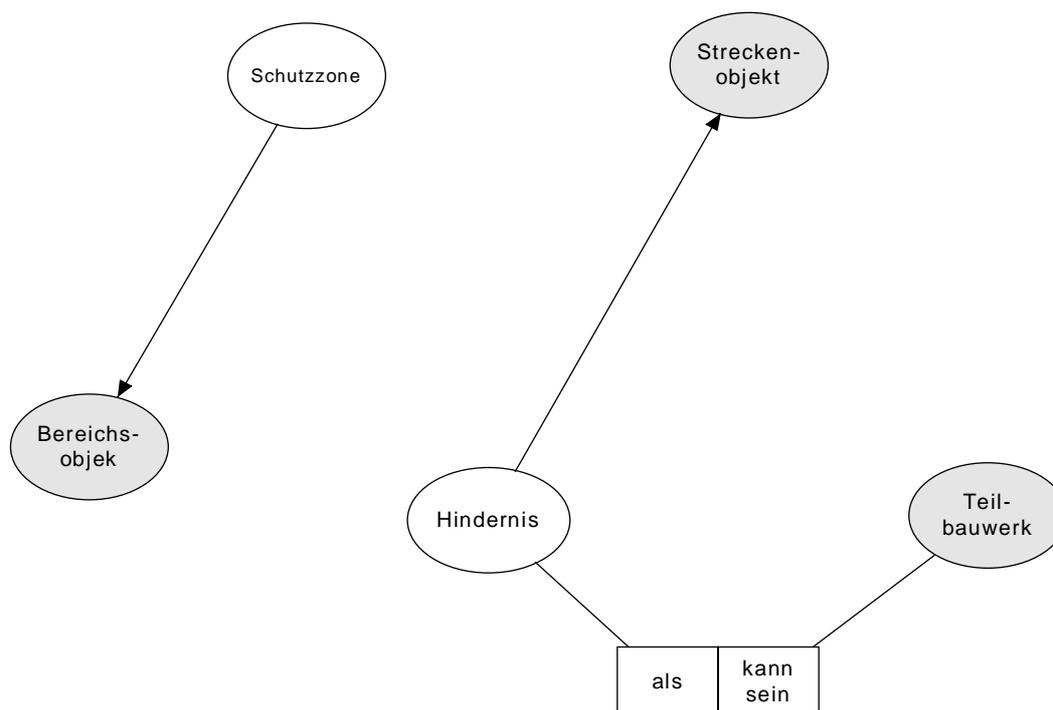
Objekt	Definition, Erläuterung
Fahrbahnlängsneigung	Die Längsneigung (Steigung bzw. Gefälle) als Bestandteil des GDF - Files. (GDF-File Nr 6.3. 55).
Fahrbahnquerneigung	Die Querneigung der Fahrbahn als Bestandteil des GDF - Files. (GDF-File Nr 6.3. 53).
Trassenbreite	Breite der Straßentrasse (GDF-File Nr 6.3. 66).
Fahrbahnbreite	Fahrbahnbreite für GDF (GDF-Beschreibung Nr.6.3.66.1)
Fußweg	Ist ein Fußweg / sind Fußwege vorhanden ?
Radweg	Ist ein Radweg / sind Radwege vorhanden ?
Bauklasse (Oberbau)	Dieses Objekt beschreibt streckenweise die Zuordnung zu Bauklassen. Die verschiedenen Bauklassen sind verschlüsselt.
Bauweise (Oberbau)	Dieses Objekt beschreibt streckenweise die Zuordnung zu Bauweisen. Die verschiedenen Bauweisen sind verschlüsselt.
Querschnittsstreifen	Dieses Objekt enthält streckenweise die Lokalisierung von Querschnittsstreifen.
Fahrstreifen (Nummer)	Aufteilung der Querschnittsstreifenart Fahrbahn in Fahrstreifen (Spuren). Die einzelnen Fahrstreifen werden in Fahrtrichtung von rechts nach links mit den Ziffern 1 bis n bezeichnet.
Regelquerschnitt	Dieses Objekt enthält streckenweise die Lokalisierung von Regelquerschnitten als Kennzeichen RQ.
Schicht	Dieses Objekt enthält streckenweise die Lokalisierung der streifenweise eingebauten Schichten der Fahrbahn und des Straßenkörpers.
Schichtart	Arten von Schichten gemäß 0.4k bzw. ASB92 Ziffer 4.4.2
Schichtbegrenzung	Dieses Objekt beschreibt querschnittsorientiert die Fläche des Aufbaustreifens
Schichtmaterial	gemäß Schlüsseltabelle 0.4k bzw. ASB92 Ziffer 4.4.2
Streifenart	Die Streifenart der Querschnittsstreifen ist in der Schlüsseltabelle der ASB92 dargestellt.
Streifenbegrenzung	Vermaßung des Querschnittsstreifens in Bezug zur Meßlinie.

2.2.2 Durchfahrt/Hindernis

Die ASB92 beschreibt ein Bauwerk als Durchfahrt / Hindernis. Eine solche Beschreibung fanden die Experten für Bauwerksdaten zumindest unpassend. Bauwerke ermöglichen erst die Benutzung von Straßen.

Bedingt durch die Einführung der ASB Bauwerksdaten müssen andere Teilsysteme der ASB - wie z.B. die ASB - Bestandsdaten (ASB92) harmonisiert werden.

Alle Attribute des Objektes Durchfahrt / Hindernis in Bezug zu Bauwerken sollten in der ASB - Bauwerksdaten aufgeführt werden. Durch Verweise sollte eine Doppelführung vermieden werden.



OKSTRA Teilprojekt 1

Hindernis / Schutzzone

Stand 1. September 1998

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Streckenobjekt 2.1.1 Netzdaten
2. Bereichsobjekt aus 2.1.1 Netzdaten
3. Teilbauwerk aus 2.4.1 Bauwerksdaten

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

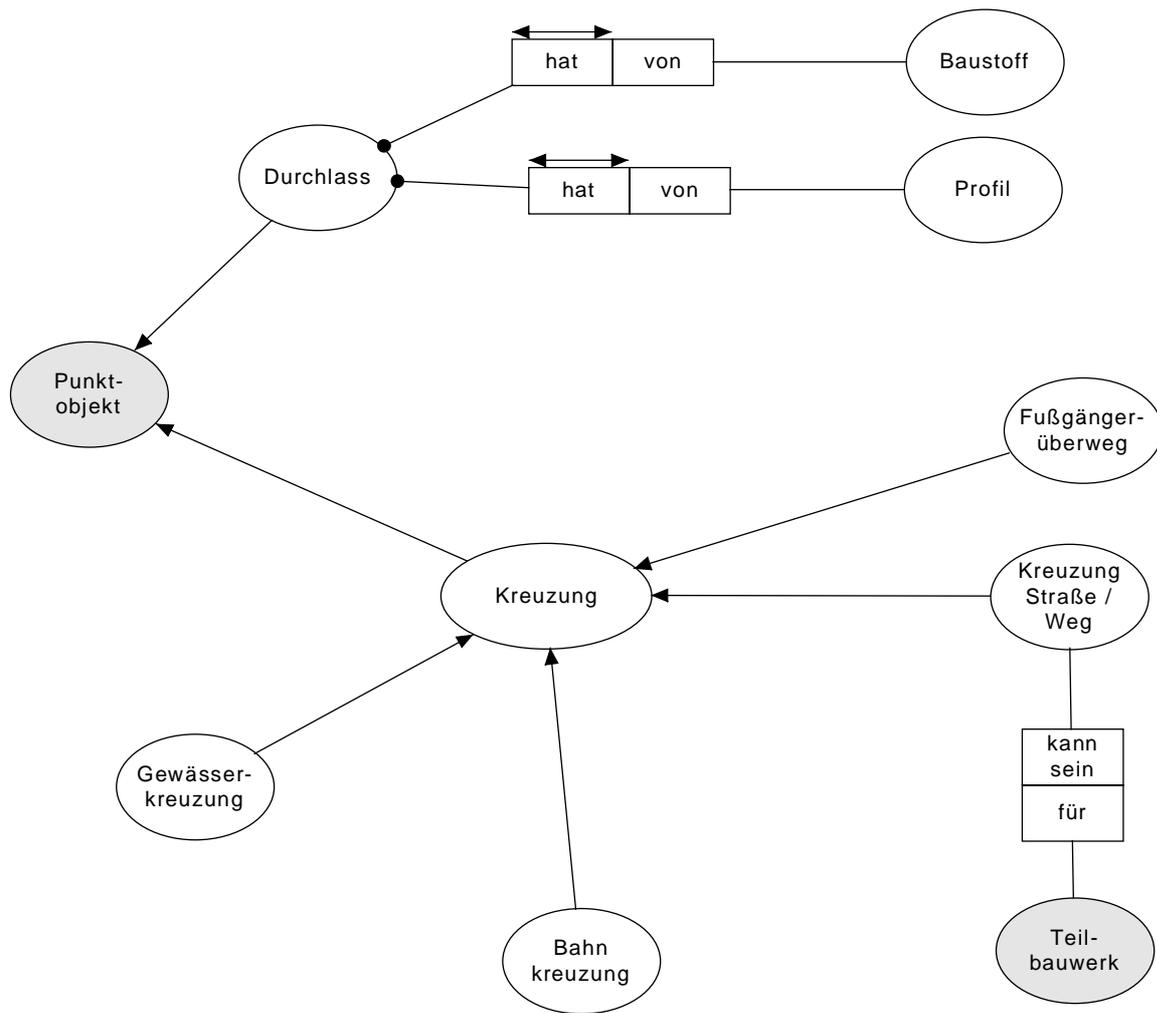
Objekt	Definition, Erläuterung
Hindernis	Dieses Objekt enthält die Lokalisierung von permanenten Hindernissen im normalen Straßenverkehr. Im Sinne der ASB92 ist ein Bauwerk ein Hindernis.
Schutzzone	Dieses Objekt enthält die Lokalisierung von Schutzzonen.

2.2.3 Kreuzung

Die in dieser Gruppe dargestellten Objekte haben zum Teil Beziehungen zu den Objekten im Fachbereich Bauwerksdaten. (z.B. Kreuzungen, Baustoff).

Bedingt durch die Einführung der ASB Bauwerksdaten müssen andere Teilsysteme der ASB - wie z.B. die ASB - Bestandsdaten (ASB92) harmonisiert werden.

Für Ingenieurbauwerke im weitesten Sinne (hier Durchlass u. a.) sollte an einer zentralen Stelle in der ASB Baustoffe, Zusatzstoffe und Bauweisen als 'Zentralkatalog' nachgewiesen werden.



**OKSTRA
Teilprojekt 1**

Kreuzung

Stand 1. September 1998

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Punktobjekt aus 2.1.1 Netzdaten
2. Teilbauwerk aus 2.4.1 Bauwerksdaten

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Bahnkreuzung	Lokalisierung und Beschreibung von Bahnkreuzungen. Die verschiedenen Arten sind gemäß ASB92 verschlüsselt.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Baustoff	Allgemeine Baustoffangaben für Durchlässe und Leitungen.
Durchlaß	Unterführung in oder unter der Fahrbahn mit einer lichten Weite kleiner als 2m.
Fußgängerüberweg	Lokalisierung von ebenerdigen Fußgängerüberwegen. Die verschiedenen Arten sind gemäß ASB92 verschlüsselt. Die Abgrenzung zu Bauwerken ist zu beachten.
Gewässerkreuzung	Lokalisierung von Gewässerkreuzungen. Die verschiedenen Arten sind gemäß ASB92 verschlüsselt. Die Abgrenzung zu Bauwerken ist zu beachten.
Kreuzung	Superobjekt, das die Berührung des klassifizierten Straßennetzes mit anderen Verkehrswegen (Straße / Weg, Schienenwege, Gewässer) abbildet.
Kreuzung Straße/Weg	Lokalisierung und Beschreibung von Kreuzungen mit nicht klassifizierten Straßen und Wegen.
Profil	Profilbeschreibungen z. B. für Durchlässe, Leitungen.

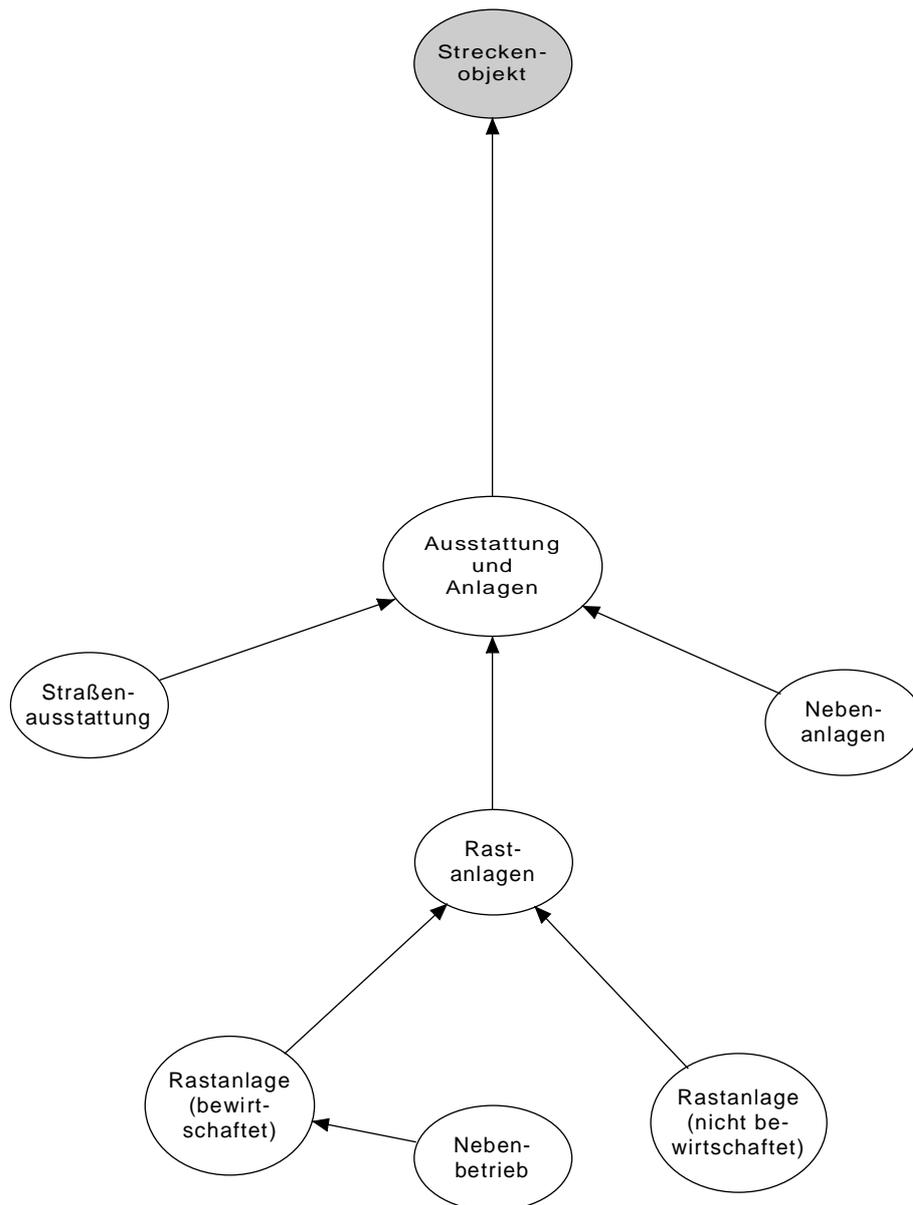
2.2.4 Straßenausstattung

Die in dieser Gruppe beschriebenen Objekte liegen auf oder im Umfeld einer Straße und sind dieser funktional zugeordnet. Die in dieser Objektgruppe Straßenausstattung beschriebenen Objekte sind aus der Auswertung der ASB - Anweisung Straßendatenbank (1992) und der Straßen-Informationsbank Teilprojekt 0.4 (K) Fachliches Feinkonzept SIB - Bestandsdaten Version 1.1 entworfen und von den Expertengruppen beraten worden. Durch die Privatisierung von Nebenanlagen und Rastanlagen kann mit einer weiteren Veränderung dieser Objekte gerechnet werden.

Die Objekte dieser Objektgruppe sind aus Platzgründen in zwei NIAM - Diagramme dargestellt.

Das getönte Objekt ist unter folgender Ziffern definiert:

1. Streckenobjekt aus 2.1.1 Netzdaten



**OKSTRA
Teilprojekt 1**

Nebenanlage

Stand 1. September 1998

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

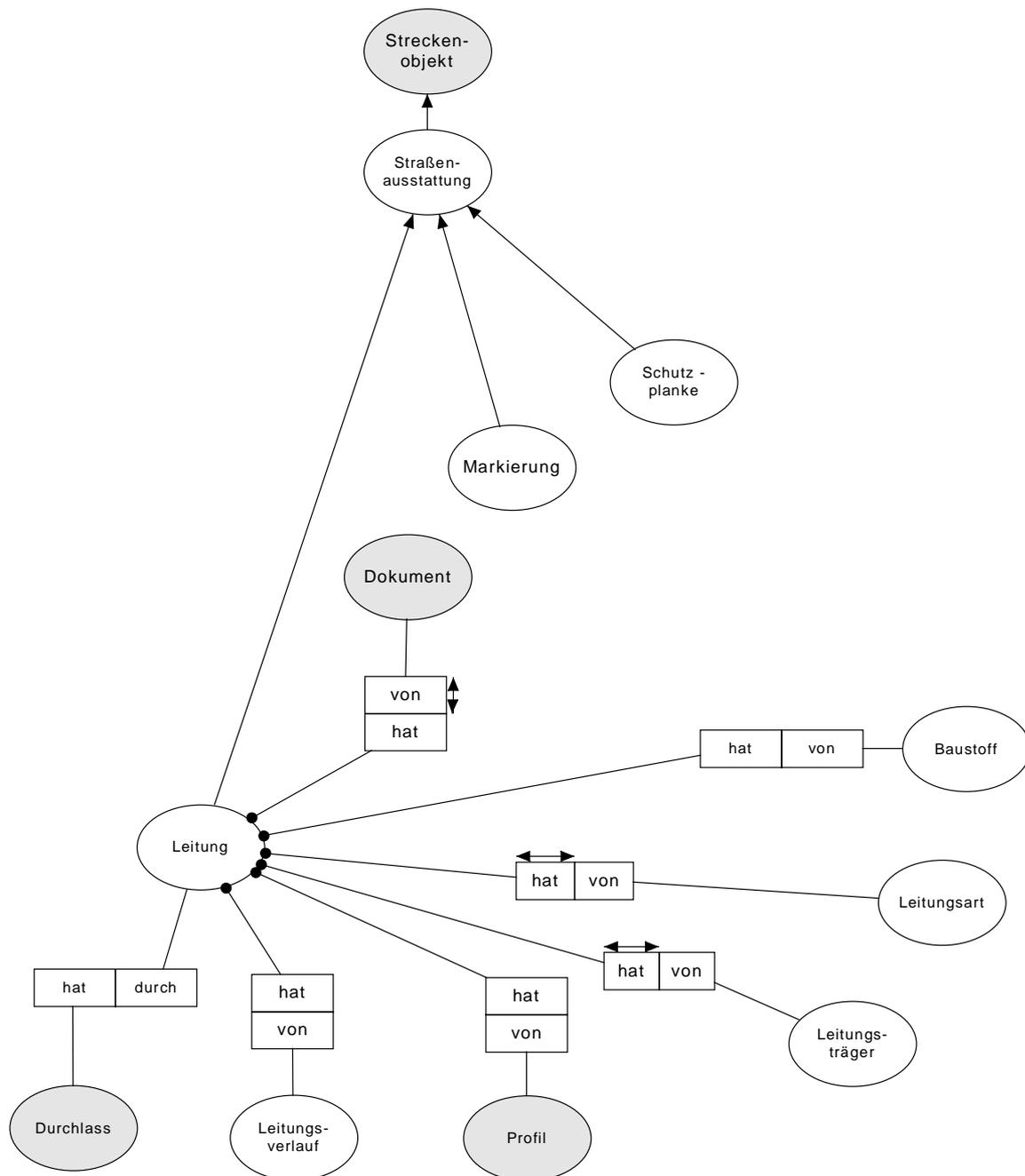
Objekt	Definition, Erläuterung
Ausstattung und Anlagen	Superobjekt für die Objekte Straßenausstattung, Rastanlagen und Nebenanlagen.
Nebenanlagen	Lokalisierung von Einrichtungen, die der Straßenunterhaltung und dem

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

	Straßenpflegedienst dienen. (ASB92 II-2, Seite 23)
Nebenbetrieb	Lokalisierung von Einrichtungen, die den Verkehrsteilnehmer unterstützen. (ASB92 II-2, Seite 23)
Rastanlage	Superobjekt für die Lokalisierung von bewirtschafteten und unbewirtschafteten Einrichtungen, die Verkehrsteilnehmern bei Fahrtunterbrechungen Dienstleistungen anbieten. (ASB92 II-2, Seite 23)
Rastanlage (bewirtschaftet)	Lokalisierung von bewirtschafteten Einrichtungen, die Verkehrsteilnehmern bei Fahrtunterbrechungen Dienstleistungen anbieten. (ASB92 II-2, Seite 23)
Rastanlage (nicht bewirtschaftet)	Lokalisierung von unbewirtschafteten Einrichtungen, die Verkehrsteilnehmern bei Fahrtunterbrechungen Dienstleistungen anbieten. (ASB92 II-2, Seite 23)

Die in diesem Diagramm dargestellten Objekte entstammen neben den zum ersten Diagramm benannten Quellen zusätzlich der 'CEN Road Traffic and Transport Telematics, Geographic Roads Database, GDF for Road Traffic and Transport Telematics'.



OKSTRA Teilprojekt 1

Straßen-ausstattung

Stand 1. September 1998

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Teilabschnitt aus 2.1.1 Netzdaten
2. Dokument
3. Durchlaß aus 2.2.3 Kreuzung

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Leitung	Superobjekt für die nachfolgend beschriebenen Details zu Leitungen. Leitungen werden nur nachgewiesen, wenn hiervon die Interessen der Straßenbauverwaltung berührt werden.
Leitungsart	Schlüssel für die Leitungsart wie Gas,- Wasser,- Strom,- Fernwärme,- Produkten - und Entwässerungsleitung.
Leitungsmaterial	Schlüssel für die Arten von Leitungsmaterialien bzw. Leitungsbaustoffen.
Leitungsträger	Straßenbauverwaltung oder andere Leitungsträger
Leitungsverlauf	beschränkte Aussage zu Lage wie Quer, Längs zur Straßenseite (kein Geometrienachweis)
Profil	Geometrie der Profilangaben einschließlich Abmessungen
Markierung	Beschreibung der Fahrbahnmarkierung nach GDF - File Nr. 6.3.7 bis 6.3.9 Die ASB wird keine Fahrbahnmarkierungen wegen des hohen Fortführungsaufwandes nachweisen.
Schutzplanke	Begrenzung der Fahrbahnen durch Schutzplanken nach GDF - File Nr. 6.3.7 bis 6.3.9
Straßenausstattung	Superobjekt für alle Ausstattungsmerkmale für Straßen

Die in dieser Gruppe dargestellten Objekte haben zum Teil Beziehungen zu den Objekten im Fachbereich Bauwerksdaten. (z.B. Leitungsmaterial)

Für Ingenieurbauwerke im weitesten Sinne (hier Leitungen.) sollte an einer zentralen Stelle in der ASB Baustoffe, Material, Zusatzstoffe und Bauweisen als 'Zentralkatalog' nachgewiesen werden.

2.2.5 Straßenentwässerung

Alle Einrichtungen, die der Straßenentwässerung dienen, sind in dieser Objektgruppe beschrieben

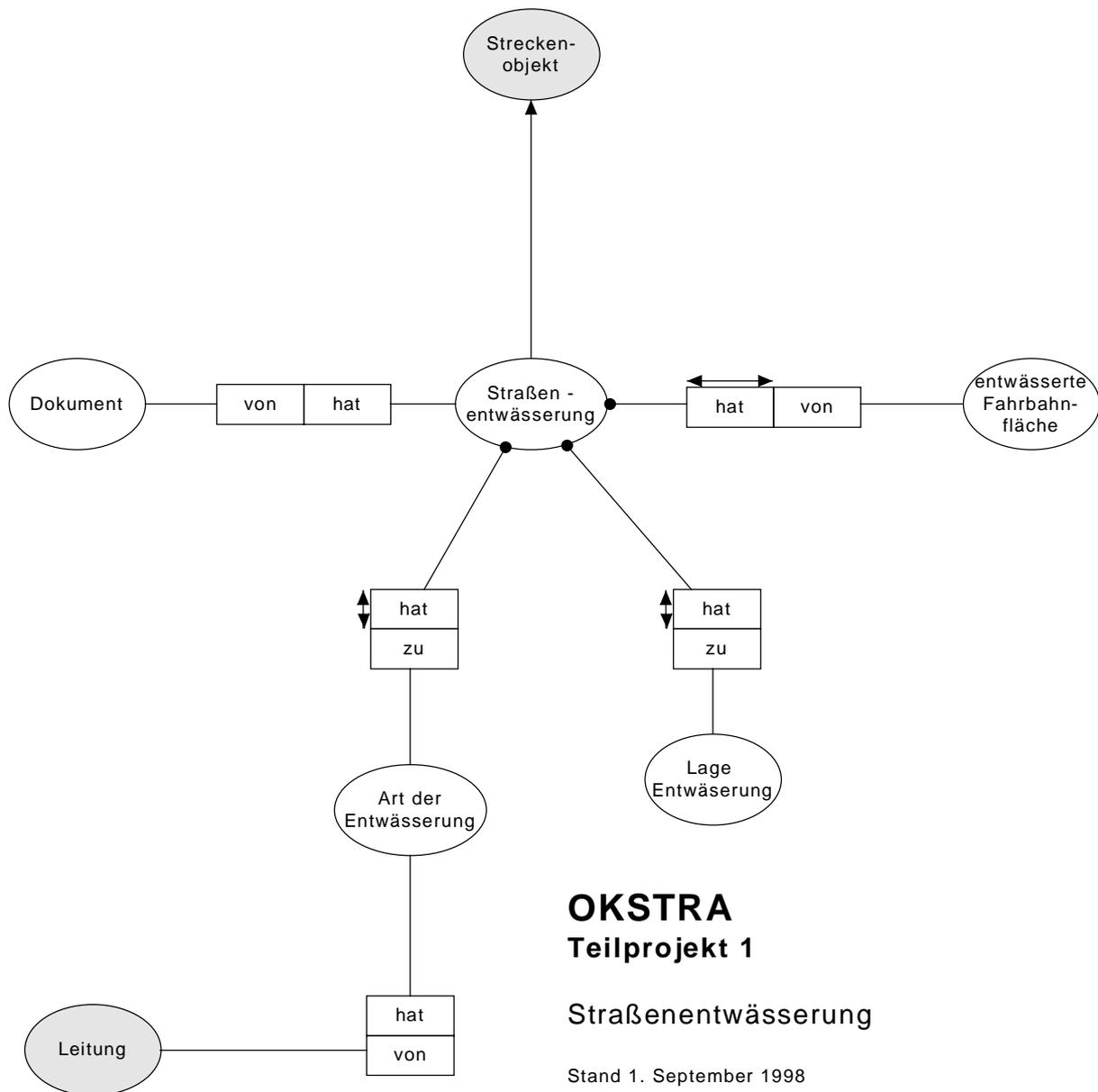
Sie sind aus der Auswertung der Straßen-Informationsbank Teilprojekt 0.4 (K) Fachliches Feinkonzept SIB - Bestandsdaten Version 1.1 entworfen und von den Expertengruppen beraten worden.

Die in dieser Gruppe dargestellten Objekte haben zum Teil Beziehungen zu den Objekten im Fachbereich Bauwerksdaten. (z.B. Leitungsmaterial und Leitungsbaustoffen)

Für Ingenieurbauwerke im weitesten Sinne (hier Leitungen) sollte an einer zentralen Stelle in der ASB Baustoffe, Material, Zusatzstoffe und Bauweisen als 'Zentralkatalog' nachgewiesen werden.

Die getönten Objekte sind in unter folgenden Ziffern definiert:

1. Teilabschnitt aus 2.1.1 Netzdaten
2. Straßenpunkt aus 2.1.1 Netzdaten
3. Leitung aus 2.2.4 Straßenausstartung



Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Straßenentwässerung	Superobjekt für die Beschreibung der Straßenentwässerung.
Art der Entwässerung	Beschreibung der Art der Entwässerungseinrichtungen in Bezug zum Transport, zur evtl. Vorbehandlung und zur Ableitung.
Entwässerte Fahrbahnfläche	Dieses Objekt gibt an, für welchen Teil eines Abschnittes oder Astes das Regenwasser abgeleitet wird.
Lage der Straßenentwässerung	Lage der Entwässerungseinrichtung im Straßenraum.

2.3 Straßenzustandsdaten

Wie bereits erwähnt, gibt es noch kein Teilsystem der ASB das Straßenzustandsdaten beschreibt. Methoden und Verfahren zur Erfassung und Bewertung von baulichen Straßenzuständen sind noch in der Entwicklung. Auch die auf diesem Gebiet vorliegenden Forschungsergebnisse der FGSV können noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Die in diesem Fachbereich vorgenommene Modellierung wurde im wesentlichen von den beteiligten Experten ohne Rückgriff auf Vorschriften und Arbeitsanweisungen durchgeführt.

Die bei der Modellierung des OKSTRA benutzten Methoden und Werkzeuge unterstützen einen statischen Austausch von Bestandsdaten. Im Fachbereich Straßenzustandsdaten besteht das Bedürfnis, neben dem Bestandsnachweis auch Methoden zur Datenmanipulation nachzuweisen. Um diesen Bedürfnissen gerecht zu werden, wurde bei der Objektbildung mit dem vorhandenen Werkzeugkasten versucht, auch Verfahren (Meßverfahren, Berechnungsverfahren u. ä.) nachzuweisen.

2.3.1 Zustand, Erfassung und Bewertung - Organisation -

Aus Platzgründen sind die hier abzubildenden Objekte auf zwei Blättern dargestellt.

Diagramm Straßenzustandsdaten mit Kennung zeb00.cfl (nächstes Diagramm)

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Streckenobjekt aus 2.1.1 Netzdaten
2. Verkehrsrichtung aus 2.2.1 Bauliche Straßeneigenschaften
3. Querschnittsstreifen aus 2.2.1 Bauliche Straßeneigenschaften
4. Fahrstreifen (Nummer) aus 2.2.1 Bauliche Straßeneigenschaften

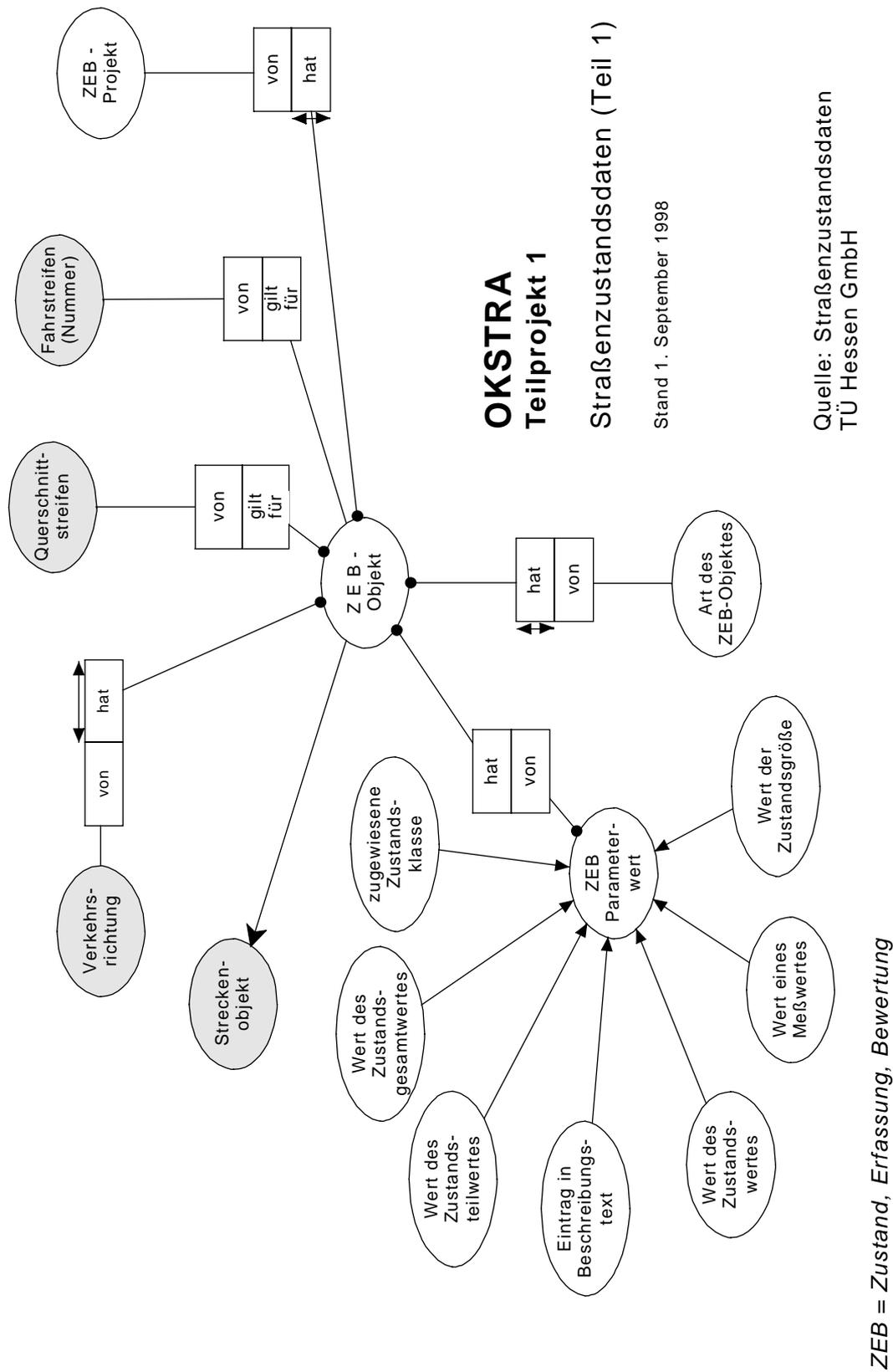


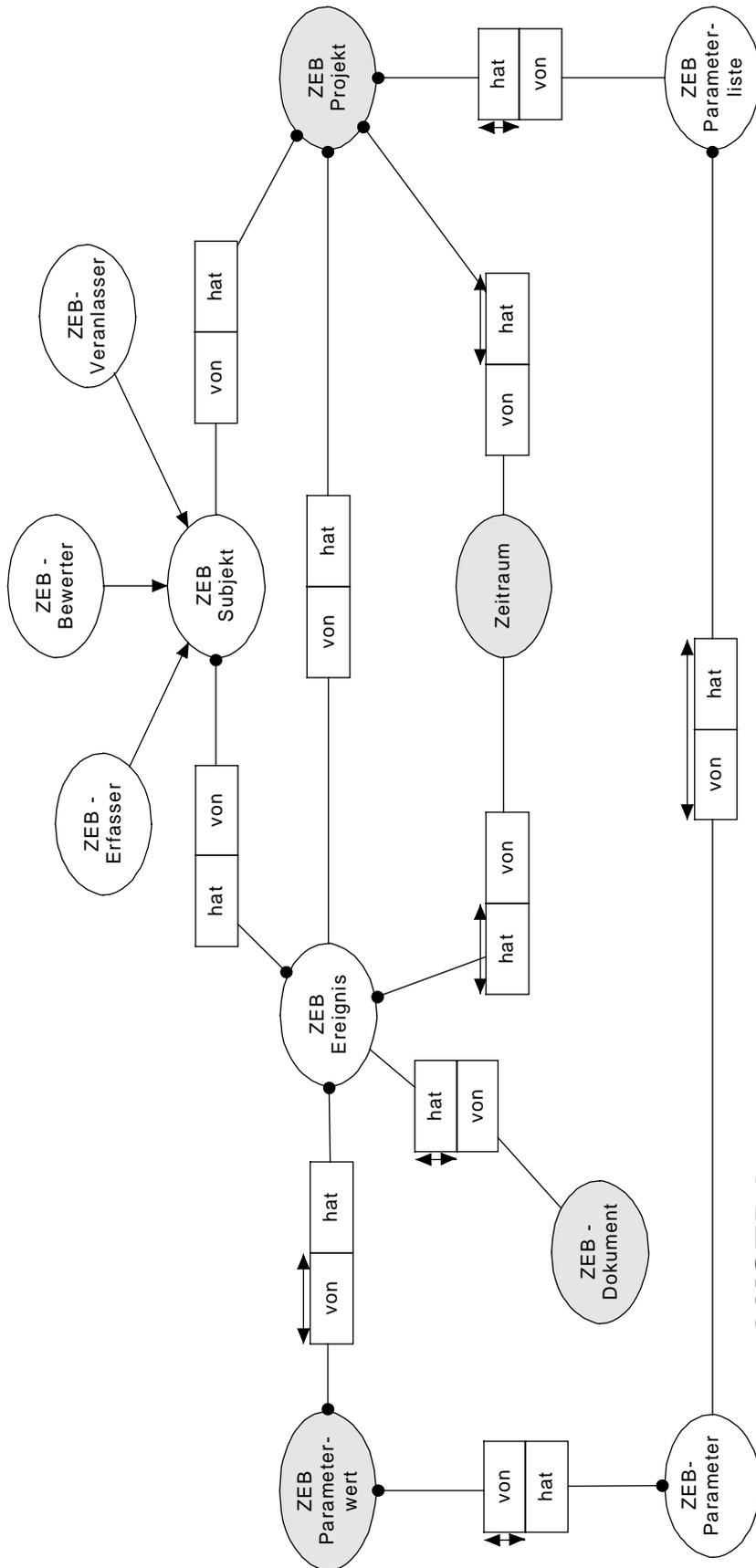
Diagramm Straßenzustandsdaten mit Kennung zeb01.cfl (nächstes Diagramm)

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Zeitraum aus 5.3 Datum, Zeit, Dauer
2. ZEB-Dokument, ZEB-Parameterwert, ZEB-Parameter aus 2.3.1
Straßenzustandsdaten



OKSTRA
Teilprojekt 1

Straßenzustandsdaten (Teil 2)

Quelle: Straßenzustandsdaten
TÜ Hessen GmbH

Stand 1. September 1998

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

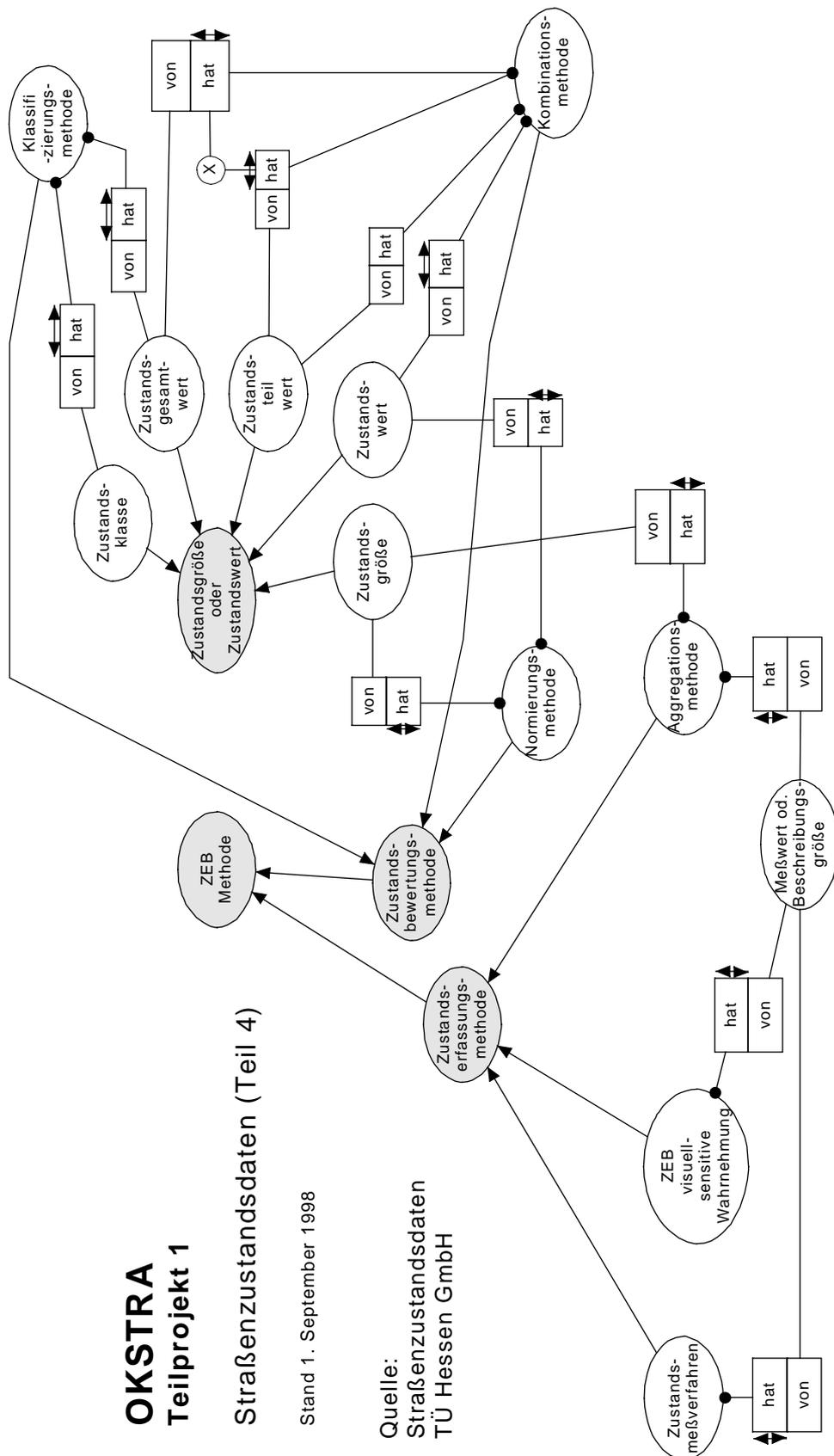
Objekt	Definition, Erläuterung
ZEB - Objekt	Beschreibung des Gegenstandes für Zustand, Erfassung und Bewertung (ZEB - Objekt).
ZEB - Parameterwert	Beschreibt den Wert eines ZEB - Parameters
Art des ZEB Objektes	-. Beschreibung hinsichtlich der Attribute bzw. seines Typs. z. B. Fahrbahnbefestigung, Fahrbahnbeleuchtung, Fahrbahnmarkierung, Ausstattung
Eintragung in Beschreibungstext	Dieses Objekt liefert den Beschreibungstext zur Zustandswahrnehmung. Es ergänzt formale Angaben z.B. Meßwerte zu Zustandsindikatoren.
Wert der Zustandsgröße	Beschreibt den Wert der Zustandsgröße
Wert der Zustandsgesamtwerte	Beschreibt den Wert der Zustandsgesamtwertes. Siehe Zustandsgesamtwerte
Wert der Zustandsteilwertes	Beschreibt den Wert der Zustandsteilwertes. Siehe Zustandsteilwert.
Wert der Zustandswertes	Beschreibt den Wert der Zustandswertes.
Wert eines Meßwertes	Dieses Objekt beschreibt den gemessenen Wert eines nach Objekt Meßwert und Beschreibungsgröße definierten Meßwertes.
ZEB - Bewerter	Dieses Objekt beschreibt die ausführende Stelle (Firma, Dienststelle) der Zustandserfassung, Bewertung und Auswertung.
ZEB - Dokument	Dieses Objekt beschreibt ein Dokument, das zu einem ZEB-Ereignis eines ZEB - Parameters gehört.
ZEB - Ereignis	Dieses Objekt beschreibt ein ZEB - Ereignis. z. B. Erfassung eines Parameters.
ZEB - Erfasser	Dieses Objekt beschreibt den Auftragnehmer bei Vergabe einer Zustandserfassung.
ZEB - Parameter	Dieses Objekt beschreibt ausgewählte Zustandsgrößen oder -werte mit den Methoden des ZEB - Projektes.
ZEB - Parameterliste	Dieses Objekt beschreibt die ausgewählte Menge der ZEB - Parameter. Beispiel: DASTRA - Parameterliste.
ZEB - Projekt	Dieses Objekt beschreibt die Zustandserfassung- und Bewertung. Beispiel: ZEB auf Bundesstraßen 1993 - 1995.
ZEB - Subjekt	Dieses Objekt beschreibt die handelnden Stellen des ZEB - Projektes. Beispiel: Ingenieurbüro Y in Stadt Z.
ZEB - Veranlasser	Dieses Objekt beschreibt die veranlassende Behörde eines ZEB - Projektes. (Z. B. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen)

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Zugewiesene Zustandsklasse	Dieses Objekt beschreibt den Wert einer zugewiesenen Zustandsklasse nach Abschluß der Bewertung.
Zustandsbewertungsmethode	Dieses Objekt beschreibt eine ausgewählte Bewertungsmethode zur Normierung, Gewichtung und Klassifizierung von Zustandsdaten des ZEB - Projektes. Beispiel: Bewertung nach Bewertungskonzept BAB 1992 - Ersterfassung.
Zustanderfassungsmethode	Dieses Objekt beschreibt die angewandte Erfassungsmethode des ZEB - Projektes.
Zustandsmeßverfahren	Dieses Objekt beschreibt die meßtechnischen Erfassungsverfahren bei Verwendung von Meßtechniken. Beispiel: Lasermessung.

1. ZEB - Parameter aus 2.3.1 Straßenzustandsdaten
2. Art des ZEB - Objektes aus 2.3.1 Straßenzustandsdaten



Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

1. ZEB - Methode aus 2.3.1 ZEB - Organisation
2. Zustandserfassungsmethode aus 2.3.1 ZEB - Organisation
3. Zustandsbewertungsmethode aus 2.3.1 ZEB - Organisation
4. Zustandsgröße oder Zustandswert aus 2.3.1 ZEB - Organisation

Die folgende Tabelle erläutert die in diesen Diagrammen dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
ZEB - Methode	Dieses Objekt beschreibt die Methoden des ZEB - Projektes
Aggregationsmethode	Dieses Objekt beschreibt die Methode zur Aggregation bzw. Akkumulation von Meßgrößen oder Wahrnehmungen. Beispiel: Bilden eines Mittelwertes aus mehreren Meßwerten.
Klassifizierungsmethode	Dieses Objekt beschreibt eine angewandte Methode bei der Klassifizierung von Zustandswerten, Zustandsteilwerten und Gesamtwerten des ZEB - Projektes.
Kombinationsmethode	Dieses Objekt beschreibt die Methode zur Kombination von Zustandswerten oder Zustandsteilwerten zu einem Zustandswert.
Meßwert oder Beschreibungsgröße	Dieses Objekt beschreibt eine Erfassungsvorgröße, die zusätzlich zu den definierten Zustandsgrößen / Zustandswert für den Datenaustausch Relevanz hat.
Normierungsmethode	Dieses Objekt beschreibt die angewandten Methoden bei der Normierung von Zustandsgrößen zu Zustandswerten des ZEB - Projektes. Beispiel: lineare Transformation.
ZEB - visuell-sensitive Wahrnehmung	Dieses Objekt beschreibt visuell-sensitive Aufnahmeverfahren. Beispiel: abschätzen von Flächenanteilen.
Zustandsgesamtwert	Dieses Objekt beschreibt die Kombination verschiedener Zustandsteilwerte zu einem gewichteten Zustandsgesamtwert.
Zustandsgröße	Dieses Objekt beschreibt die Übergabegröße der Erfassung, d. h. die Eingangsgröße für die Bewertung. Beispiel: maximale Spurrinntentiefe.
Zustandsgröße oder Zustandswert	Dieses Objekt beschreibt die Zustandsgröße oder Zustandswert. Beispiel: Zustandsgröße, Zustandswert, Teilwert, Gesamtwert.
Zustandsindikator	Dieses Objekt steht für den beschreibenden Teilaspekt eines Merkmals. Beispiel: Spurrinnen.
Zustandsklasse	Dieses Objekt beschreibt den klassifizierten Gesamtwert. Beispiel: 1. von 9 Zustandsklassen.
Zustandsmerkmal	Dieses Objekt beschreibt die ausgewählten Merkmale von Straßen, nach denen der Zustand festgestellt wird. Beispiel: Ebenheit im Querprofil.
Zustandsteilwert	Dieses Objekt beschreibt eine Kombination verschiedener Zustandswerte zu einem gewichteten Zustandsteilwert.
Zustandswert	Dieses Objekt beschreibt die normierte Zustandsgröße. Beispiel: Zustandswert Spurrinntentiefe.

2.4 Bauwerksdaten

Die im Fachbereich Bauwerksdaten beschriebenen Objekte sind aus der Auswertung der Anweisung Straßeninformationsbank, Teilsystem Bauwerksdaten, Verfasser: Bund / Länder Fachausschuß IT-Koordinierung, Projektgruppe 23 entworfen und von den Expertengruppen beraten worden.

Auch die Entwicklung des Teilsystems Bauwerksdaten erfolgte zeitgleich mit der OKSTRA - Entwicklung. Da die Experten erst nach der Fertigstellung der ASB - Bauwerksdaten eine Überführung der Ergebnisse nach OKSTRA bearbeiten wollten, sind die neuen Netzmodellierungen zwar im OKSTRA Fachbereich Bauwerksdaten berücksichtigt, nicht jedoch in der ASB Teilsystem Bauwerksdaten.

Dem Teilsystem Bauwerksdaten liegt eine zentrale Beschreibungstabelle zugrunde. Die Behandlung dieser Tabelle im OKSTRA wurde von den Beteiligten eingehend geprüft. Hier werden Auszüge aus dem Sitzungsprotokoll der Sitzung der Expertengruppe Bauwerksdaten vom 9. 9. 1997 wiedergegeben:

„In dem Entwurf ASB-Bauwerksdaten wird unter 3.1 das Verschlüsselungssystem erläutert. Nach Rücksprache mit Herrn Mosbach haben wir diese Verschlüsselung wie folgt interpretiert:

Alle in diesem vorgesehenen Anwendungssystem benötigten Tabellen werden in einer zusätzlichen Tabelle inhaltlich erläutert. Diese Erläuterung (Verschlüsselung) wird unter einer 10 - stelligen Ziffer geführt.

Ziffer 1 - 2 Tabellenummer

Ziffer 3 - 5 Feldnummer

Ziffer 6 - 10 Schlüsselnummer

Die Werte in den Tabellen können neben den in der ASB -Bauwerksdaten beschriebenen Inhalten und Formaten auch eine Eintragung erhalten, die mit Hilfe der vorbeschriebenen Verschlüsselung auf den Beschreibungsinhalt der Verschlüsselungstabelle verweist. Also eine zentrale 'LIST OF VALUES' Tabelle.

Für den OKSTRA ergeben sich zwei Möglichkeiten:

- 1. Für jedes Objekt im OKSTRA - Fachbereich Bauwerksdaten wird die textliche Erläuterung aus der Schlüsseltabelle hinzugefügt und bei jedem Datenaustausch mitgeliefert.*
- 2. Die Schlüsseltabelle wird Bestandteil des OKSTRA und bei jedem Datenaustausch komplett mitgeliefert.*

Die beigefügten Unterlagen sind auf die zweite Möglichkeit abgestimmt.“

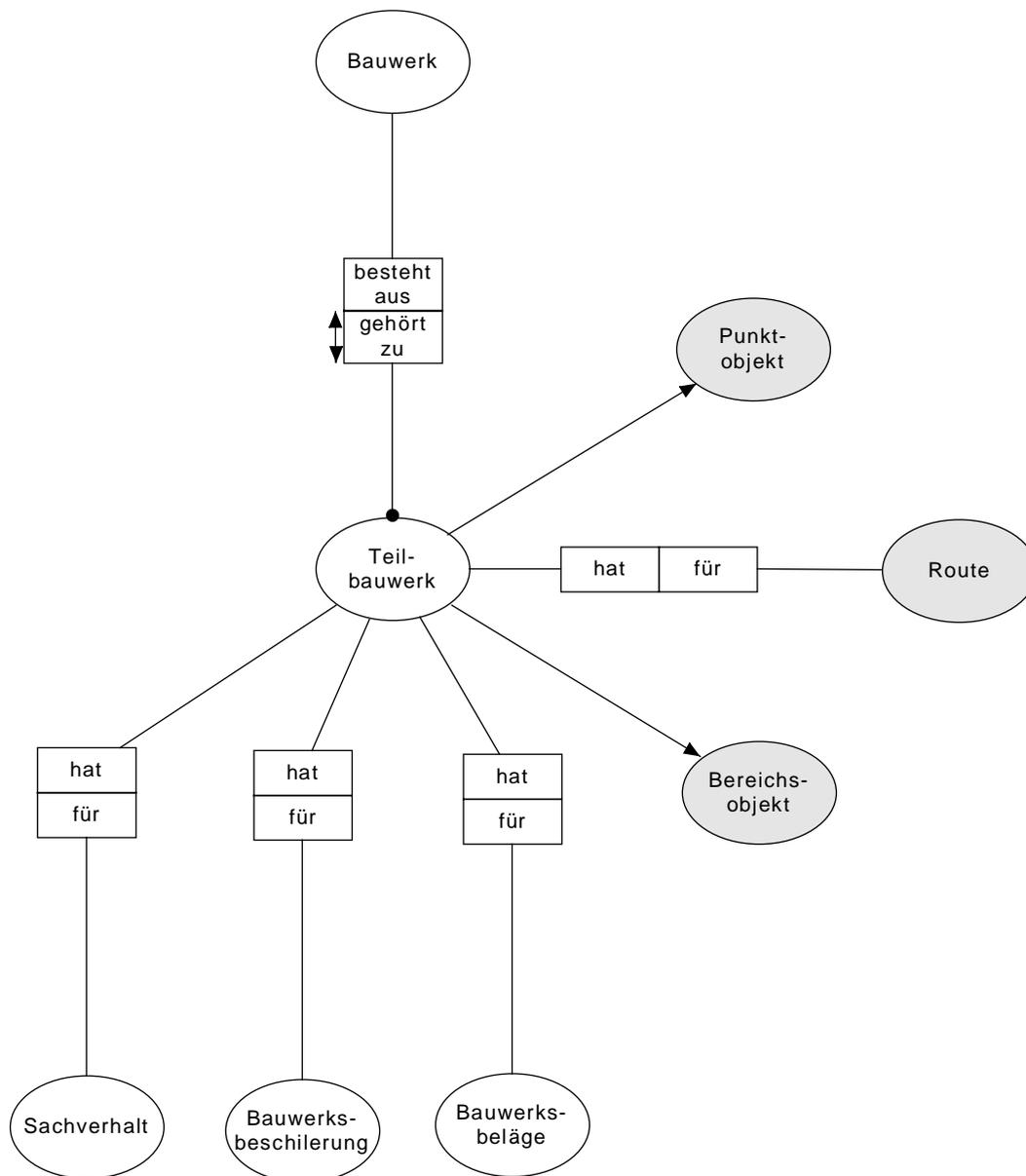
Die ASB Bauwerksdaten berücksichtigt keine Anpassungsprobleme mit dem Straßenbestand. Die einzelnen Punkte wurden bei der Objektbildung unter Ziffer 2.4 beschrieben.

Gemäß der ursprünglichen Zielsetzung sollten alle Entwurfselemente - also auch die Ergebnisse des Entwerfens und Konstruierens von Ingenieurbauwerken im Hinblick auf ihre Geometrie - Bestandteil eines OKSTRA werden. Diese Vorstellung fand jedoch bei allen Experten keine Zustimmung.

Die Darstellung der Objekte zu den Bauwerken sind in Gruppen (Objektstufen) aufgeteilt.

2.4.1 Sachverhalt, Teilbauwerke

Aus Platzgründen sind die hier abzubildenden Objekte auf zwei Seiten dargestellt.



OKSTRA **Teilprojekt 1**

Bauwerk (Sachverhalt)

Stand 1. September 1998

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

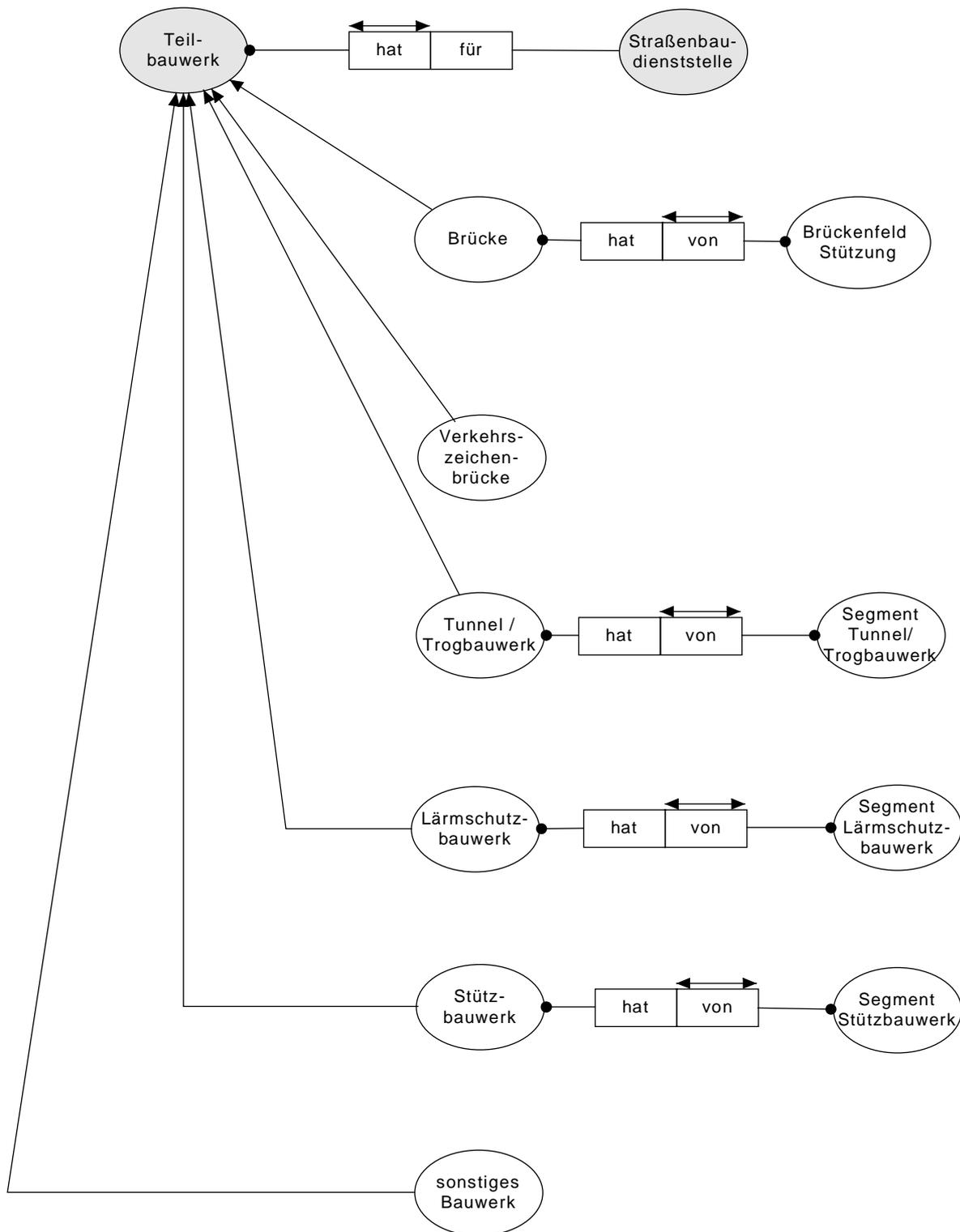
1. Punktobjekt, Route, Bereichsobjekt unter 2.1.1 Netzdaten

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Die folgende Tabelle erläutert die in diesen Diagrammen dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Bauwerk	Alle im Zuge von Straßen erfaßten Bauwerke, auch wenn sie sich nicht unter Baulast des Bundes befinden.
Teilbauwerk	Unterteilung von Bauwerken in Teilbauwerke. Es muß mindestens ein Teilbauwerk je Bauwerk beschrieben sein.
Sachverhalt	Als Sachverhalt werden alle auf, unter oder entlang dem Bauwerk liegenden Verkehrswege, Gebäude und Landschaften bezeichnet.
Bauwerksbeschilderung	Erfasst sind alle für das Teilbauwerk bedeutsamen Beschilderungen
Bauwerksbeläge	Bauwerksbeläge über der Abdichtung.



OKSTRA Teilprojekt 1

Bauwerk (Teilbauwerk)

Stand 1. September 1998

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Teilbauwerk unter 2.4.1 Sachverhalt, Teilbauwerk
2. Straßenbaudienststelle unter 2.1.2 Administration

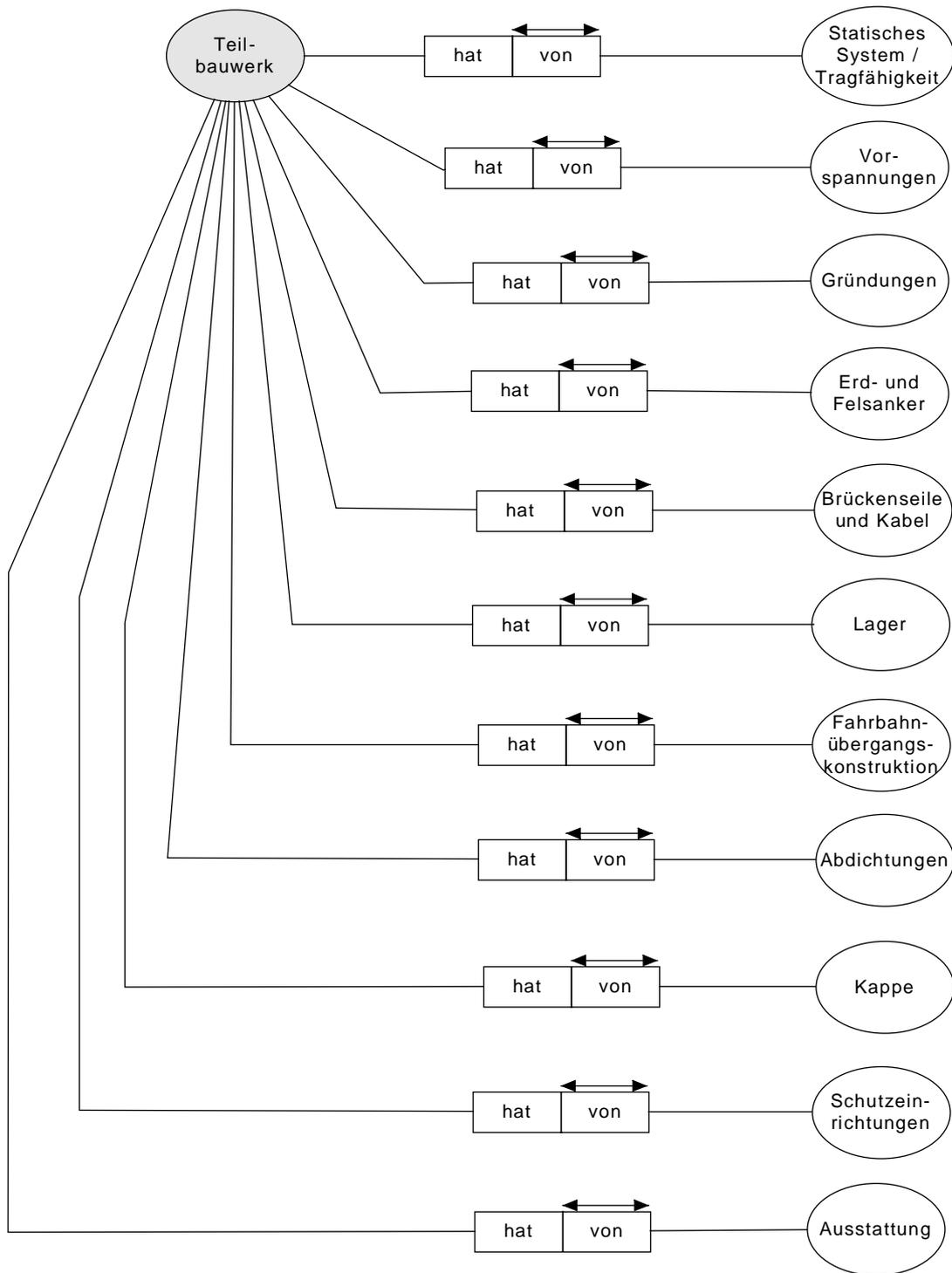
Die folgende Tabelle erläutert die in diesen Diagrammen dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Brücke	Als Brücke im Sinne der ASB gelten alle Überführungen eines Verkehrsweges über einen anderen Verkehrsweg, über ein Gewässer oder über ein tiefer liegendes Gelände, wenn ihre lichte Weite zwischen den Widerlagern 2,00 m oder mehr beträgt.
Brückenfeld Stützung	Brücken bestehen aus Stützungen (Widerlager, Pfeiler) und den dazwischen liegenden Feldern.
Lärmschutzbauwerk	Lärmschutzbauwerke sind Wände und Steilwälle mit der Funktion von Lärmschirmen sowie schallabsorbierende Lärmschutzbekleidungen.
Segment Lärmschutzbauwerk	Segmente der Lärmschutzbauwerke sind Lärmschutzbauwerksabschnitte mit gleichen Konstruktionsmerkmalen.
Tunnel / Trogbauwerk	
Segment Tunnel / Trogbauwerk	Die Tunnelsegmente beschreiben Tunnelbereiche mit gleichen Abmessungen bzw. mit gleicher konstruktiver Ausbildung.
Stützbauwerk	Stützbauwerke üben eine Stützfunktion gegenüber dem Erdreich, dem Straßenkörper oder Gewässern aus. Erfasst werden in der Regel nur Konstruktionen, die eine sichtbare Höhe von mindestens 1,50 m erreichen.
Segment Stützbauwerk	Segmente der Stützbauwerke sind Stützbauwerksabschnitte mit gleichen Konstruktionsmerkmalen.
Verkehrszeichenbrücke	Verkehrszeichenbrücken sind Tragkonstruktionen, an denen Schilder / Zeichengeber über dem Verkehrsraum befestigt sind. Einfache Rohr- und Peitschenmaste sind hier nicht erfasst.
sonstiges Bauwerk	Als sonstige Bauwerke können Konstruktionen aufgenommen werden, die sich nicht unter den bereits aufgeführten Teilbauwerken einordnen lassen. So z. B. Schachtbauwerke, Pumpenhäuser, Leitungsabdeckungen, Aufzüge u. ä.

2.4.2 Konstruktionsdetails

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Teilbauwerk unter 2.4.1 Sachverhalt, Teilbauwerk



OKSTRA
Teilprojekt 1

Bauwerk (Konstruktion)

Stand 1. September 1998

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

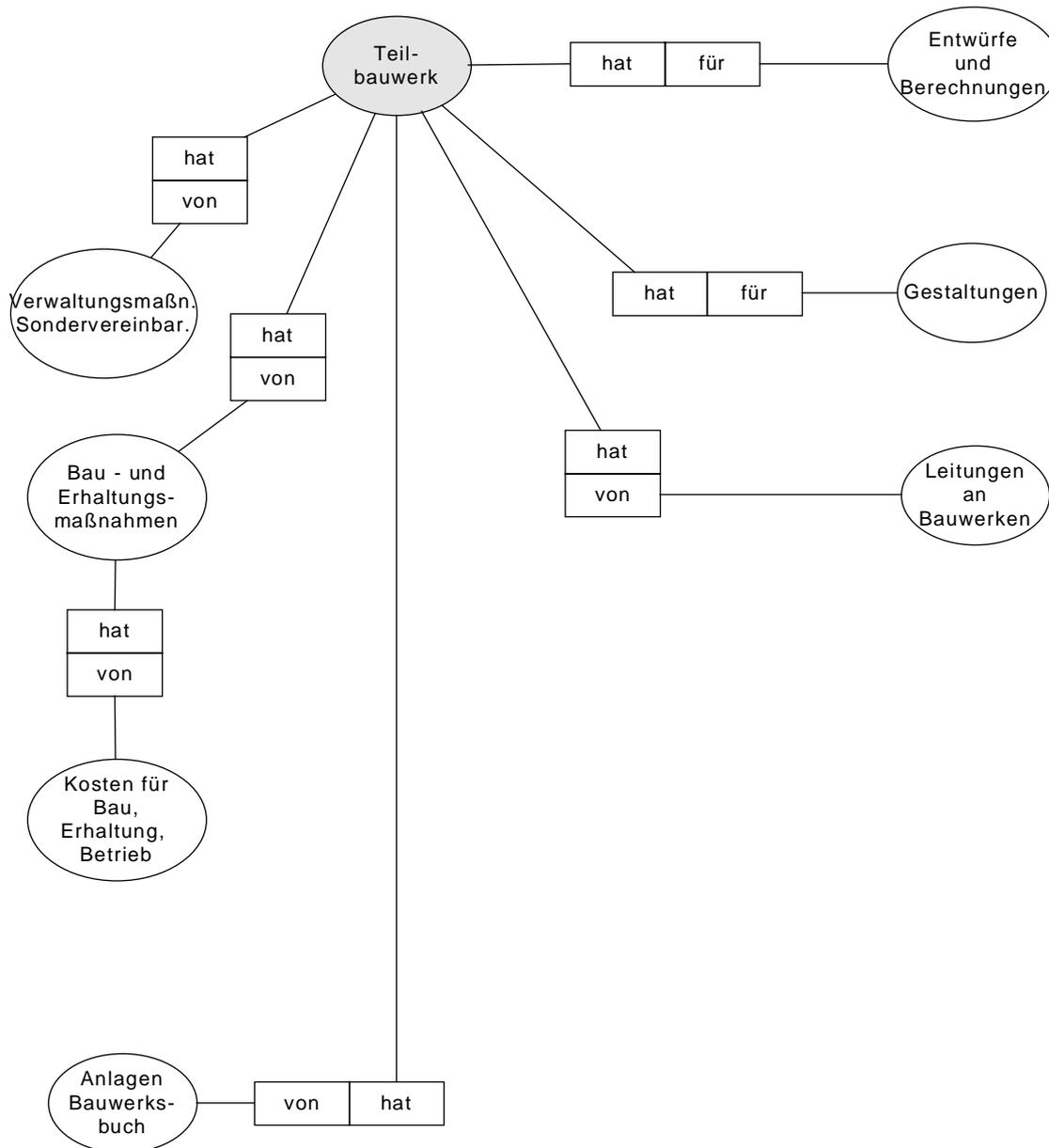
Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Abdichtungen	Angaben über alle Abdichtungen an Teilbauwerken
Ausstattung	Nachweis von Bauwerksausstattungen
Brückenseile- und Kabel	In diesem Objekt sind Informationen zu Seilen und Kabeln zusammengefaßt. Für jedes Seil / Kabel wird eine separate Zeile (Datensatz) angelegt.
Erd- und Felsanker	Nachweis aller im Bauwerksbereich dauerhaft (keine Baubehelfe) verwendeten Erd- und Felsanker.
Fahrbahnübergangskonstruktion	Detaillierte Angaben zu jeder einzelnen Fahrbahnübergangskonstruktion. Zusammengefaßte Angaben sind ebenfalls möglich.
Gründungen	Nachweis alle im Bauwerksbereich vorgenommenen Gründungen.
Kappe	Für jede Kappe am Teilbauwerk bzw. Bauteil ist ein eigener Datensatz angelegt.
Lager	Detaillierte Angaben zu jeder einzelnen Brückenlagerart. Zusammengefaßte Angaben sind ebenfalls möglich.
Schutzeinrichtungen	Einzelnachweis von verschiedenen Schutzeinrichtungen.
Statisches System / Tragfähigkeit	Statisches System / Tragfähigkeit. Tragfähigkeitseinstufung
Vorspannungen	Alle Informationen zur Vorspannung eines Teilbauwerkes.

2.4.3 Maßnahmen

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Teilbauwerk unter 2.4.1 Sachverhalt, Teilbauwerk



OKSTRA Teilprojekt 1

Bauwerk (Maßnahmen)

Stand 1. September 1998

Die folgende Tabelle erläutert die in diesen Diagrammen dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Anlagen Bauwerksbuch	Nachweis der Aktensammlung zu den Teilbauwerken
Bau-	und als Grundlage eines Erhaltungsmanagement. Zur Dokumentation

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

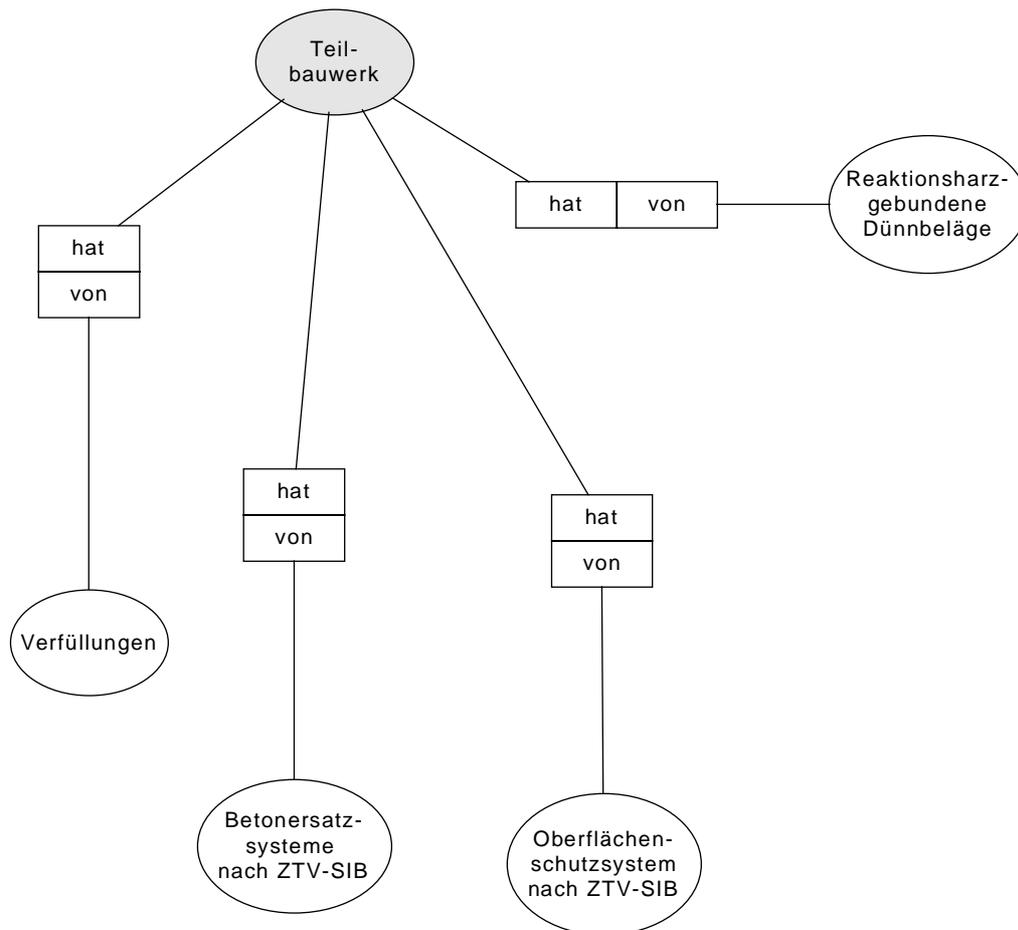
Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Erhaltungsmaßnahme	der Bauwerksgeschichte sowie zur Finanzplanung werden die Daten und Kosten jeder einzelnen am Bauwerk durchgeführten Bau- und Unterhaltungsmaßnahme erfaßt.
Entwürfe und Berechnungen	Alle für das Teilbauwerk aufgestellten Entwürfe, durchgeführte Vermessungen, Berechnungen sind hier im Nachweis erfaßt.
Gestaltungen	Die verschiedenen Gestaltungsmaßnahmen sind einzeln erfaßt.
Kosten für Bau- Erhaltung und Betrieb	Die einzelne Bau-, Erhaltungsmaßnahme kann in beliebig viele Einzelmaßnahmen getrennt nach Art, Titel und Haushaltsjahr aufgegliedert werden.
Leitungen an Bauwerken	Alle Informationen über Leitungen an einem Teilbauwerk.
Verwaltungsmaßnahmen / Sondervereinbarungen	Zur Dokumentation verwaltungsmäßiger Änderungen besteht die Möglichkeit, die wichtigsten das Teilbauwerk betreffenden Verwaltungsmaßnahmen (z.B. Verkehrsfreigabe, Baulastenwechsel, Nutzungsbeschränkungen) zu erfassen.

2.4.4 Instandsetzungsdetails

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Teilbauwerk unter 2.4.1 Sachverhalt, Teilbauwerk



OKSTRA Teilprojekt 1

Bauwerk (Instandsetzung)

Stand 1. September 1998

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Betonersatzsystem nach ZTV - SIB	Alle Informationen über die Betonersatzsysteme an einem Teilbauwerk. ZTV = Zusätzliche technische Vorschriften.
Oberflächenschutzsystem	Oberflächenschutzsystem für Beton nach ZTV - SIB.
Reaktionsharzgebundene	Nachweis aller eingebauten Reaktionsharzbeläge. Für jeden

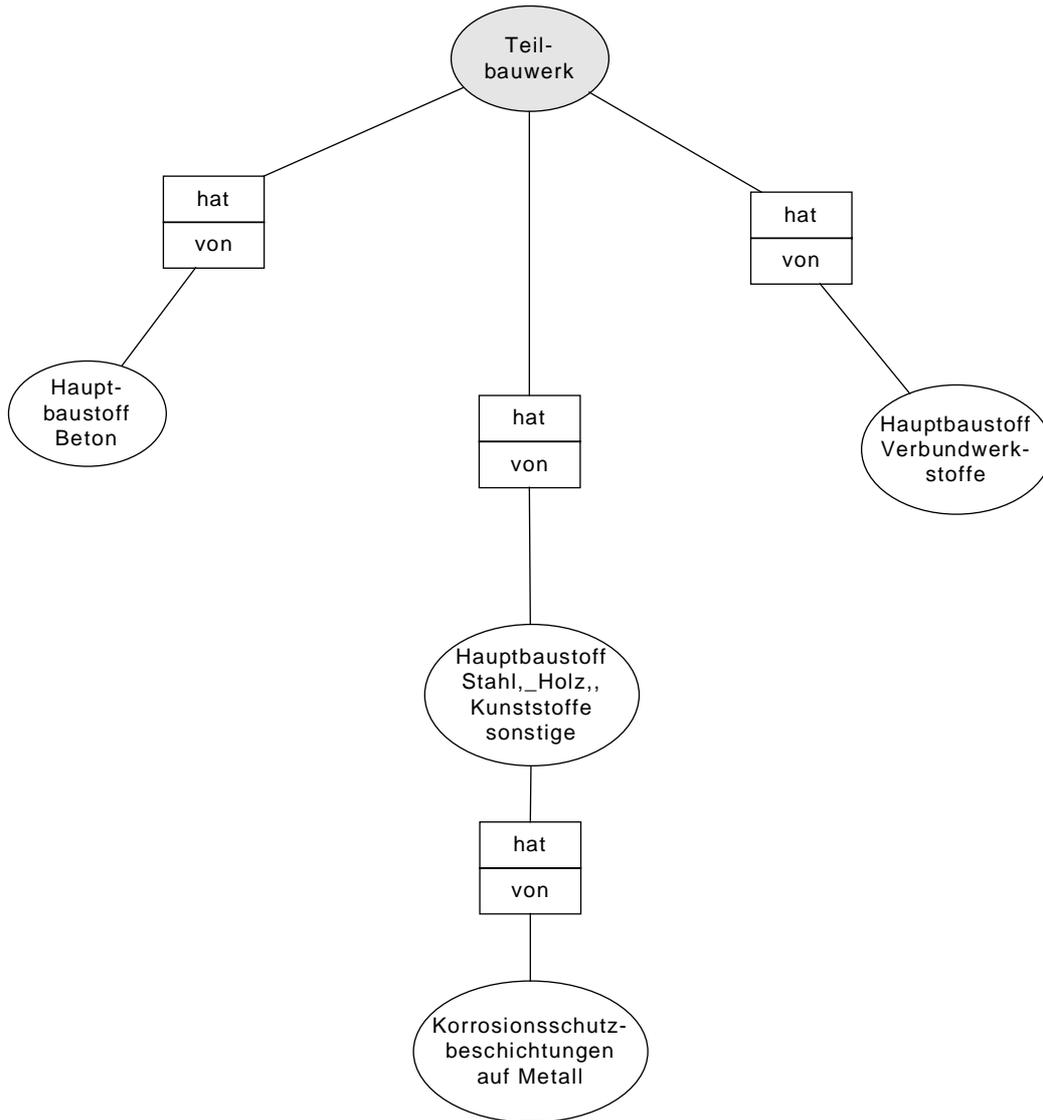
ne Dünnelage	unterschiedlichen Belag wird ein eigener Datensatz angelegt.
--------------	--

Verfüllungen	Informationen über Rißinjektionen an einem Teilbauwerk.
--------------	---

2.4.5 Hauptbaustoffe

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Teilbauwerk unter 2.4.1 Sachverhalt, Teilbauwerk



OKSTRA

Teilprojekt 1

Bauwerk (Hauptbaustoffe)

Stand 1. September 1998

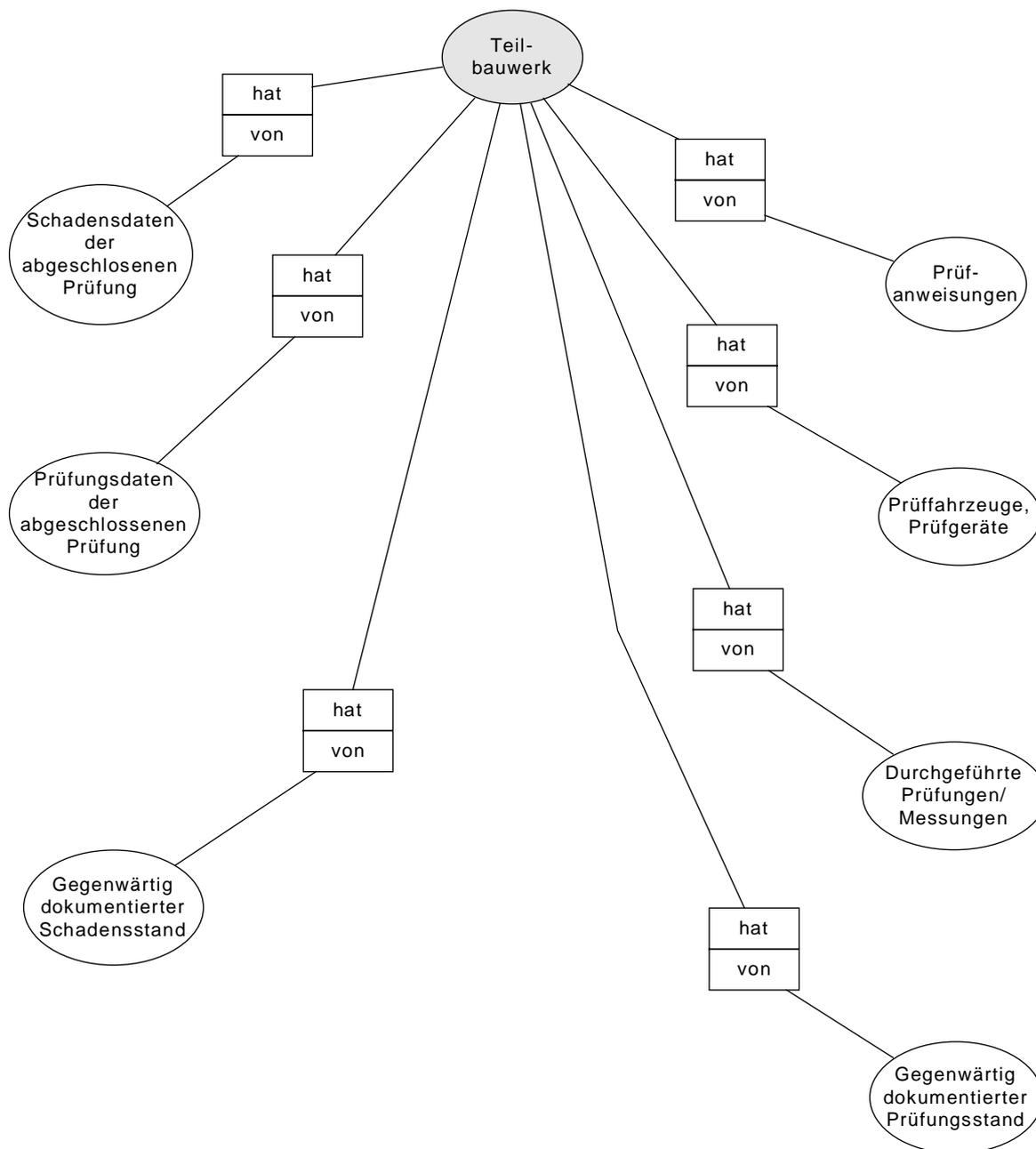
Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Hauptbaustoff Beton	Für alle wichtigen Bauteile (Überbau, Pfeiler, Widerlager, Gründungen, Kappen usw.) sind die Baustoffe anzugeben.
Hauptbaustoff Stahl, Holz sonstige	Für alle wichtigen Bauteile (Überbau, Pfeiler, Widerlager, Gründungen, Kappen usw.) sind die Baustoffe anzugeben.
Hauptbaustoff Verbundwerkstoff	Bestehen verschiedene Bauteile aus mehreren verschiedenen Werkstoffen oder aus einer Verbindung Fertigteile - Ortbeton, erfolgt zuerst eine allgemeine Angabe mittels der Verschlüsselung. Anschließend sind die Einzelbauteile erfaßt.
Korrosionsschutzbeschichtungen	Korrosionsschutzbeschichtungen auf Metall.

2.4.6 Prüfungen

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Teilbauwerk unter 2.4.1 Sachverhalt, Teilbauwerk



**OKSTRA
Teilprojekt 1**

Bauwerk (Prüfungen)

Stand 1. September 1998

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Durchgeführte	Nachweis der bisher durchgeführten Bauwerksprüfungen

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

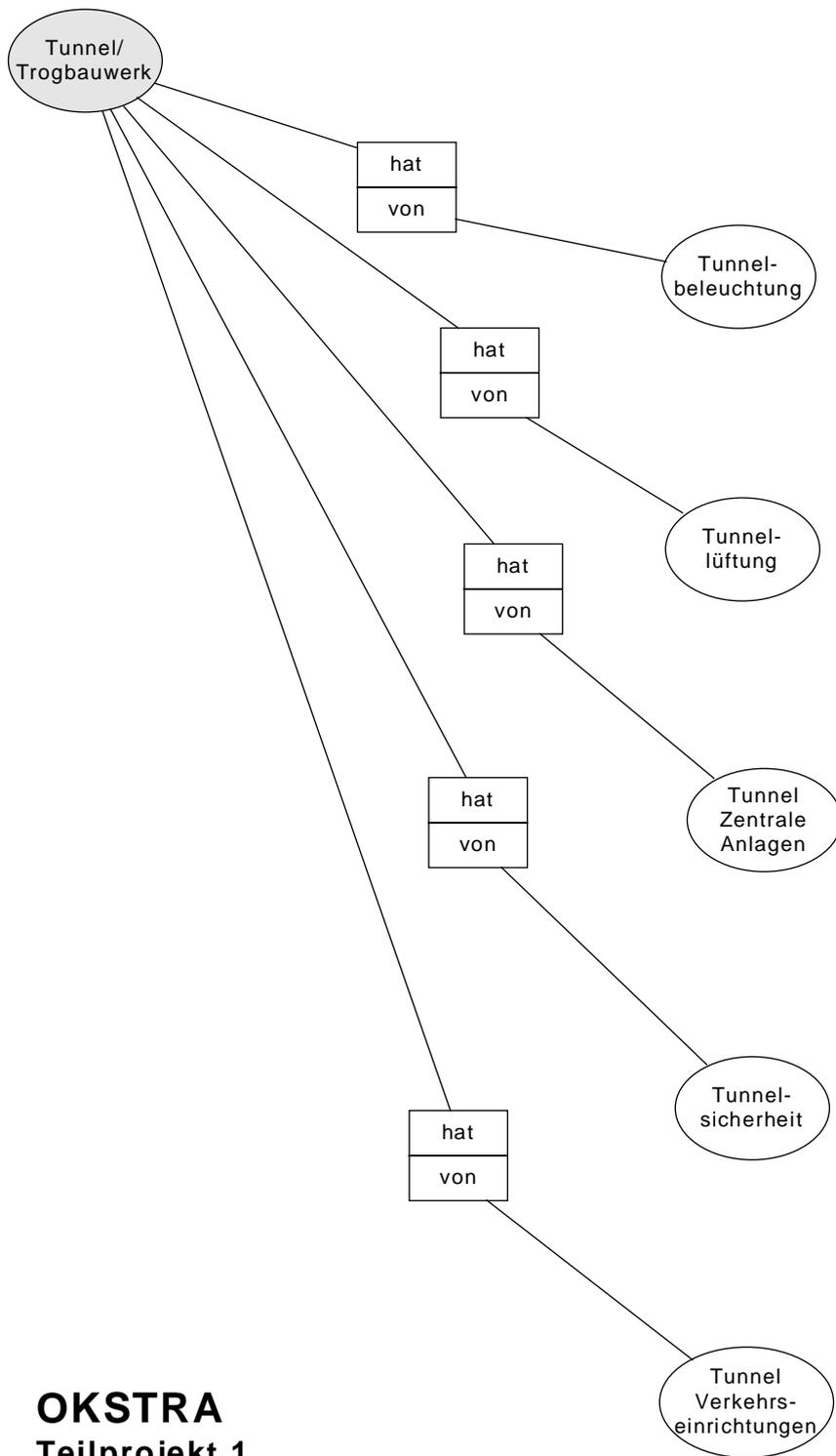
Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Prüfungen Messungen	/
Gegenwärtig dokumentierter Prüfungsstand	Gegenwärtig dokumentierter Prüfungsstand
Gegenwärtig dokumentierter Schadensstand	Gegenwärtig dokumentierter Schadensstand
Prüfanweisungen	Notwendigkeit und Grundlagen zu der am Teilbauwerk durchzuführenden Bauwerksprüfungen.
Prüffahrzeuge, Prüfgeräte	Daten zur Einsatzplanung.
Prüfungsdaten abgeschlossener Prüfungen	Prüfungsdaten abgeschlossener Prüfungen.
Schadensdaten abgeschlossener Prüfungen	Schadensdaten abgeschlossener Prüfungen

2.4.7 Ausstattungs- und Betriebsdaten von Tunnels

Die getönten Objekte sind unter folgenden Ziffern definiert:

1. Tunnel / Trogbauwerk unter Ziffer 2.4.1 Sachverhalt, Teilbauwerke



OKSTRA Teilprojekt 1

Bauwerk (Tunnel)

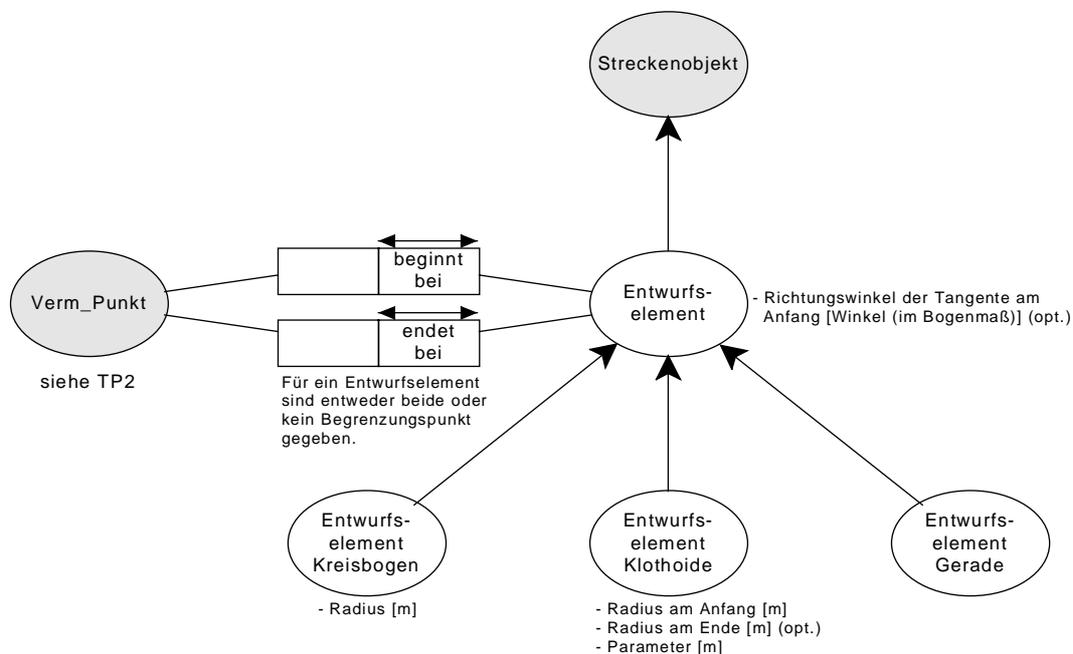
Stand 1. September 1998

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
--------	-------------------------

Tunnel Verkehrseinrichtungen	Angaben zu Verkehrseinrichtungen in Tunnels gemäß ASB - Bauwerksdaten, Stand 1. 1. 1998
Tunnel Anlagen	zentrale Angaben zu zentralen Anlagen in Tunnels gemäß ASB - Bauwerksdaten, Stand 1. 1. 1998
Tunnelbeleuchtung	Angaben zur Tunnelbeleuchtung gemäß ASB - Bauwerksdaten, Stand 1. 1. 1998
Tunnellüftung	Angaben zur Tunnellüftung gemäß ASB - Bauwerksdaten, Stand 1. 1. 1998
Tunnelsicherheit	Angaben zur Tunnelsicherheit gemäß ASB - Bauwerksdaten, Stand 1. 1. 1998

2.5 Entwurfselemente



OKSTRA Teilprojekt 1

Entwurfselemente

Stand 1. September 1998

3 Teilprojekt 2: Neue Daten

Im Rahmen des Gesamtvorhabens zur Schaffung eines umfassenden und standardisierten Katalogs von Objekten des Straßen- und Verkehrswesens werden im Teilprojekt 2 (Neubaudaten) vorwiegend planungsrelevante Arbeitsabläufe und die zugehörigen Informationen betrachtet. Die Betrachtung erstreckt sich dabei vom Beginn der Planungsphase bis zur Datenübergabe zum Zweck der Bestandsdokumentation. Durch Standardisierung soll der verlustfreie Datenaustausch zwischen verschiedenen Anwendungssystemen gewährleistet werden.

Das Teilprojekt Neubaudaten gliedert sich in die folgenden Anwendungs- und Objektbereiche unter Berücksichtigung zugehöriger CAD-Techniken:

- Vermessung,
- Planung/Entwurf (Vor-, Ausführungs- und Genehmigungsplanung),
- Ökologie,
- Ingenieurbau,
- Bauvergabe (Projektressourcen),
- Straßenausstattung.

Zeitgleich mit der Bearbeitung dieses Forschungsauftrags wurde in einem separaten Forschungsauftrag eine Studie zu möglichen Modellierungsformen von Querprofilen und ihrer Bildungsgesetze erstellt. Zur Vermeidung von Überschneidungen oder Vorwegnahme von Ergebnissen erfolgte die Bearbeitung beider Projekte in enger gegenseitiger Abstimmung. Aus diesem Grund beschränkten sich die Modellierungsarbeiten dieses Forschungsauftrags auf die Gestalt von Querprofilen (analog der Datenart DA66 bzw. den Kartenarten 54 bis 58). Hinsichtlich einer Modellierung der ihnen zugrundeliegenden Bildungsgesetze wird auf die Ergebnisse der Studie verwiesen.

Das angestrebte Ziel für das Teilprojekt 2 war die Definition eines vollständigen Datenmodells, mit dem ein verlustfreier Datenaustausch in sämtlichen Planungsphasen und zwischen allen an diesen Phasen mitwirkenden Organisationseinheiten möglich ist.

Bei der Definition des Datenmodells sind einerseits die technische Machbarkeit, andererseits die wirtschaftliche Umsetzbarkeit zu berücksichtigen gewesen.

Die Bearbeitung des Forschungsprojektes setzte auf bereits in Teilen vorhandenen Zwischenergebnissen auf. Diese wurden kritisch hinterfragt und auf ihre weitere Verwendbarkeit überprüft. Wesentliche Aspekte waren dabei Richtlinienkonformität, Berücksichtigung bestehender Standards und Ergebnisse angrenzender Teilprojekte – diese Prinzipien galten auch für die weitere Bearbeitung des Forschungsprojektes.

Das Gesamtvorhaben des Teilprojekts 2 wurde aufgrund seiner Komplexität in überschaubare Aufgabenbereiche aufgeteilt, die in geeignet besetzten Projektgruppen bearbeitet und deren Ergebnisse später zusammengeführt wurden. Das so entwickelte und sukzessiv verfeinerte Datenmodell wurde mit vom Auftraggeber eingerichteten Expertengruppen diskutiert und abgestimmt. Gleichfalls erfolgte eine Abstimmung mit angrenzenden Teilprojekten und dem Auftraggeber in Gestalt der Betreuergruppe OKSTRA.

Eine Abstimmung hinsichtlich des mit ähnlichen Zielsetzungen entwickelten Datenmodells der IAI (Industrie Allianz für Interoperabilität e.V.) erfolgte insofern, als daß von seiten der IAI die Entwicklungen im Forschungsprojekt OKSTRA abgewartet werden.

3.1 Fachbereich Vermessung

In der vorliegenden Version des Objektkataloges wurden die Objekte des Fachbereiches Vermessung nur grob strukturiert. Ein Grund dafür ist die während des OKSTRA-Entwicklungsprozesses gewonnene Erkenntnis, daß die Verflechtung zu anderen Fachbereichen (insbesondere zum Fachbereich Ökologie) weitaus stärker ist als bisher angenommen.

In keinem anderen Teilprojekt prallen entwickelte Regelwerke so hart aufeinander wie im Fachbereich Vermessung. So werden z. B. im Regelwerk RAS-Verm Objekte klassifiziert und definiert, und zwar unabhängig von den Regelwerken ATKIS® bzw. Musterkarten UVS, lediglich eine Abstimmung RAS-Verm mit ATKIS® ist in 1998 erfolgt. Aus diesem Grund sind mehrfache Versuche gescheitert, die Objekte auf Grundlage der RAS-Verm zu ermitteln und zu klassifizieren.

Erschwerend kommt für den Fachbereich Vermessung hinzu, daß das unbedingt zu berücksichtigende Regelwerk ALK/ALB seit 1997 von der AdV neu modelliert wird (ALKIS®).

Die teilweise kontroverse Diskussion der für den Fachbereich Vermessung relevanten Regelwerke führte bei den Experten zu der Erkenntnis, daß es in allen diskutierten Regelwerken jeweils umfangreiche Objektklassen gibt, die der Fachbereich Vermessung jedoch sehr abstrakt als punkt-, linien- bzw. flächenförmiges Objekt betrachtet und bei denen die Aufgabe der Vermessung nur darin besteht, deren Lage zu bestimmen. Die Objekte kommen fachlich z. B. aus dem Bereich der Ökologie, werden vom Bereich Vermessung in ihrer Lage bestimmt und gehen dann mit dem Zusatz der Lagekoordinaten wieder zurück zum anderen Fachbereich.

Die Modellierung dieser Objekte wurde deshalb zugunsten anderer Fachbereiche zurückgestellt.

Grundsätzlich werden alle Objekte der RAS-Verm berücksichtigt. Sie wurden aber aufgrund der Prozesse im Straßenwesen anderen Teilbereichen (z. B. dem Teilbereich Verkehrsdaten) zugeordnet und sind dort zu finden. Diese Vorgehensweise ist durch die prozeßorientierte Sichtweise des OKSTRA begründet; ein Objekt kann zu mehreren Prozessen im Straßenwesen gehören und wird dem Fachbereich zugeordnet, der die größte Modellierungstiefe für dieses Objekt benötigt.

3.2 Fachbereich Entwurf

3.2.1 Grundlagen

Planung und Entwurf leisten die Berechnung der Straßentrasse im Grundriß, Längsschnitt und Querschnitt nach den technischen Vorschriften. Im Rahmen der Bearbeitung des Teilprojektes 2 werden Planung (entspricht Vor- und Entwurfsplanung nach HOAI) und Entwurf (entspricht Ausführungsplanung nach HOAI) gemeinsam betrachtet und im weiteren nur noch mit dem Begriff Entwurf bezeichnet, da es keine rechentechnischen Unterschiede gibt und sich die Ergebnisse lediglich im Grad der Detaillierung unterscheiden. Folglich handelt es sich um die gleichen zu betrachtenden Daten⁴.

⁴ Anmerkung von TP4: In einem Anhang zum Teilschlußbericht des TP2 sind die Kartenarten 15, 21-23, 40 und 53-58 sowie deren Zusammenhänge in NIAM dargestellt. Diese Diagramme wurden hier nicht aufgenommen, sondern können bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden, z.B. im Internet auf der Website <http://www.okstra.de/>.

Für alle Phasen der Planung und des Entwurfs gelten die „Richtlinien zur Anlage von Straßen“ (RAS) sowie für die zeichnerische Ausgestaltung von Planunterlagen die RE und die RAS-Verm.

Planungsphase Vorplanung

Die Planungsphase Vorplanung greift die Erkenntnisse der vorangegangenen Grundlagenermittlung als Ausgangsparameter auf. Eine Übernahme digitaler Daten ist nicht möglich, da diese i. a. nicht rechnergestützt vorgenommen wird. Die Vorplanung stellt die Grundlage für das Raumordnungsverfahren dar, an das dann die Entwurfsplanung anschließt.

Während der Vorplanung wird für den Objektbereich *Entwurf* nur der Aspekt der Linienführung (in Grundriß und Längsschnitt) unter Zugrundelegung eines vorhandenen DGM's oder einer digitalen Karte betrachtet. Zu diesem Zeitpunkt ist die Festlegung von Knotenpunkten und ihre Form, planfrei / plangleich, wichtig. An den entsprechenden Stellen wird an der Achse ein Kreis dargestellt.

Ebenso werden auch Varianten dargestellt und nicht nur die „Vorzugslinie“.

Die Planung von Schutz- und Leiteinrichtungen erfolgt bereits in dieser Phase, da Schutzplanken in engen Kurven ein Sichthindernis darstellen können, welches zur Unterschreitung der Haltesicht führen kann. In diesem Fall muß das Bankett verbreitert und die Leitplanke zurückgesetzt werden. Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf den Entwurf.

Wie später bei der Ausführungsphase wird eine Kostenermittlung durchgeführt. Sie dient zur haushaltsrechtlichen Absicherung.

Die zugehörigen Daten für ein DGM oder eine digitale Karte werden im Objektbereich *Vermessung* behandelt. Die zur Betrachtung von Umwelteinflüssen erforderlichen Daten werden dem Objektbereich *Ökologie* zugeordnet.

Planungsphase Entwurfsplanung

Die Planungsphase Entwurfsplanung greift die aus dem Raumordnungsverfahren bzw. der Umweltverträglichkeitsprüfung bestimmte Vorzugslinie als Ausgangsparameter auf. Die Daten können in digitaler Form aus der Vorplanung übernommen werden. Die Entwurfsplanung stellt eine Grundlage für die Genehmigungsplanung bzw. das Planfeststellungsverfahren dar, an das dann die Ausführungsplanung anschließt.

Während der Entwurfsplanung wird für den Objektbereich *Entwurf* die Straßentrasse im Grundriß, Längs- und Querschnitt beschrieben. Aus diesen Daten werden auch Planumbuch und Massenberechnungen erstellt.

Neben dem Straßenentwurf werden in dieser Phase auch die erforderlichen Bauwerke (zumindest grob) geplant sowie die Landschaftspflegerische Begleitplanung durchgeführt. Die zugehörigen Daten werden den Fachbereichen *Ingenieurbau* und *Ökologie* zugeordnet. Ebenso erfolgt eine erste Betrachtung der für den Grunderwerb benötigten Flächen.

Planungsphase Genehmigungsplanung

Die Phase der Genehmigungsplanung greift die Daten der Entwurfsplanung auf und überführt sie unmittelbar in das Planfeststellungsverfahren. In dieser Phase fallen keine weiteren entwurfsspezifischen Daten an. Es handelt sich vielmehr um verwaltungsinterne und planungsrechtliche Vorgänge. Die zeichnerische Darstellung des Entwurfs erfolgt nach RE und RAS-Verm und den jeweils gültigen Planfeststellungsrichtlinien.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Zum Planfeststellungsverfahren werden in der Regel keine Brückenentwürfe (Bauwerksentwürfe) erstellt. Hier werden grobe Festlegungen getroffen (Breite, Länge, Anzahl der Felder), Weiteres ist Sache der Ausführungsplanung. Weiterhin werden die Landschaftspflegerischen Begleitpläne erstellt. Die zugehörigen Daten werden den Fachbereichen *Ingenieurbau* und *Ökologie* zugeordnet.

Hier ist das Bauwerksverzeichnis ebenfalls zu erwähnen, da dies der wichtigste Bestandteil des Verfahrens ist. Es wird mit festgestellt und regelt die Eingriffe.

Zu diesem Zeitpunkt wird verwaltungsintern die Fortschreibung der Kostenberechnung benötigt.

Auf Grundlage der vorangegangenen Entwurfsplanung werden mit amtlichen Liegenschaftsdaten der Vermessung (ALK/ALB) die Flächen für den Grunderwerb ermittelt. Als Ergebnis wird ein detaillierter Grunderwerbsplan mit einem zugehörigen Grunderwerbsverzeichnis erstellt.

Planungsphase Ausführungsplanung

Grundlage für die Planungsphase Ausführungsplanung stellen der Straßenentwurf und das Bauwerksverzeichnis aus dem Planfeststellungsverfahren dar.

Die Bauwerksentwürfe werden in dieser Phase erstellt.

Die Planungsergebnisse nehmen an Detailliertheit zu, um die Ausschreibung und den Grunderwerb vorzubereiten. Auch wenn in dieser Phase häufig noch Änderungen (beispielsweise an den Ausbauprofilen) vorgenommen werden, so entstehen in dieser Planungsphase hinsichtlich des Entwurfs doch keine grundsätzlich neuen Objekte.

Die Ausführungsplanung der Bauwerke ist als eigenständige Problematik (Hochbau, Statik, Grundbau, Wasserhaltung etc.) anzusehen und wird nur hinsichtlich straßenplanungsrelevanter Daten im Fachbereich *Ingenieurbau* näher betrachtet.

Nach Erhebung des vorhandenen Leitungsnetzes im Baubereich erfolgt die detaillierte Festlegung der erforderlichen Versorgungsleitungen und der Entwurf der Entwässerungseinrichtungen. Im Rahmen der Objektmodellierung für den OKSTRA werden hinsichtlich vorhandener Leitungsnetze und geplanter Entwässerungseinrichtungen die straßenplanungsrelevanten Daten (z. B. Typ, Lage, Höhe, Durchmesser / Abmessungen) in einem gesonderten, im Rahmen dieses Forschungsauftrages jedoch nicht untersuchten Fachbereich *Entwässerung* betrachtet.

Im gleichen Zuge erfolgt die Planung von Beschilderung, Markierung und Schutz- und Leiteinrichtungen (Fachbereich Ausstattung).

Die zur Landschaftspflegerischen Begleitplanung (trassenah und trassenfern) gehörigen Daten werden dem Fachbereich *Ökologie* zugeordnet.

3.2.2 Dreitafelgeometrie und DV-gerechte Modellierung

Die geltenden Vorschriften im Bereich des Straßenentwurfs basieren auf dem Vorgehensmodell der Dreitafelgeometrie (Grundriß, Aufriß, Querprofil). Auf dieses Modell werden alle Phasen des Straßenentwurfes abgebildet. Im ersten Schritt wird der Straßenentwurf im Grundriß geplant, sodann wird der Verlauf der Gradienten im Aufriß entwickelt und schließlich werden die Querprofile des Straßenkörpers entwickelt. Im Verlauf des Straßenentwurfs werden damit folgende Objekte gebildet:

Grundriß: Straßenachse, Breitenbänder, Fahrbahnen, Kreuzungen, Einmündungen

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Aufriß: Gradiente, Rampenbänder, Deckenbuch, Sichtweite, Geschwindigkeitsband

Querprofil: Querneigung, Graben, Böschungen, Randstreifen, Horizonte, Planumsbuch

Als Grundlagen für die Planung werden in der Regel folgende Objekte vorausgesetzt:

Daten aus dem Liegenschaftskataster und der Topographie, Digitales Geländemodell, Geländehorizonte für das Längs- und Querprofil.

Im Bereich von Anschlüssen am Anfang und Ende der Neutrassierung sind normalerweise Objekte aus Grundriß, Aufriß und Querprofile fest vorgegeben.

Die Nachweise, daß die Trassierung geltende Vorschriften einhält, wird durch verschiedene Regelwerke (z. B. RAS-L, RAS-Q, EAHV, EAE etc.) sichergestellt. In den Regelwerken werden die obengenannten Objekte des Grundrisses, des Aufrisses und des Querprofils bestimmten Vorschriften unterworfen. Deshalb müssen beim Datenaustausch von Straßenentwürfen auf jeden Fall diese Objekte und deren Geometrie weitergegeben werden.

In dem Forschungsbericht "Standardisierung graphischer Daten im Straßen- und Verkehrswesen Teil I Studie" wird empfohlen, die Geometrie aller Objekte des Straßenentwurfs in einem einheitlichen Geometrieschema abzubilden. Dabei werden die Fachobjekte zunächst in einer topologischen Ebene abgebildet, von der aus dann das geometrische Schema gebildet wird. Dieses geometrische Datenmodell ist streng dreidimensional.

Dieser Vorschlag ist zu begrüßen und wird auch in der Verwaltung von Bestandsdaten üblicherweise so vollzogen (z. B. Teilprojekt 1 Bestandsdaten, ALKIS[®], GI-Systeme). Für die Geometrie, die den Straßenkörper im Entwurf beschreibt, ist dieses Vorgehen derzeit aber noch nicht möglich, da sich das gesamte Regelwerk auf die Dreitafelgeometrie bezieht.

Zerlegt man die Objekte des Straßenentwurfs in das einheitliche dreidimensionale Geometrieschema, so hat dies folgende Nachteile:

- Die Daten werden nicht den Vorschriften gerecht verwaltet
- Die Daten entsprechen nicht im Umfang den bisher gewohnten Schnittstellen des Straßenentwurfes
- Das streng dreidimensionale Vorgehen entspricht derzeit nicht dem üblichen Vorgehen beim Straßenentwurf.
- Eine eindeutige geometrische Rückführung von den 3D-Objekten in die Dreitafeldarstellung ist nicht problemlos möglich (z. B.: Breiten in Verziehungsbereichen wieder auf Achsen und Breiten zurückführen).

Daher wurde die Geometrie der Objekte des Straßenentwurfs implizit in den zugehörigen Attributen beschrieben. Diese Vorgehensweise wird im übrigen auch von verschiedenen Fachleuten der Informatik empfohlen (z. B. Industrie Allianz für Interoperabilität, „implicit and explicit geometry resource modell“).

Werden nun die Daten des Straßenentwurfes an die Bestandsdaten weitergeben, so müssen Methoden bereitgestellt werden, die die Daten vom impliziten ins explizite

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Geometriemodell wandeln. Zu beachten ist, daß eine Umkehrung dieses Prozesses ausgeschlossen ist. Für die Ausgabe von Plandaten ist eine ähnliche Vorgehensweise üblich.

Im übrigen möchte dieser Bericht den Hinweis geben, in der Zukunft dringend über ein Konzept zur streng dreidimensionalen Trassierung von Verkehrswegen nachzudenken. In verschiedenen Disziplinen des Ingenieurwesens ist es heute durchaus üblich, dreidimensional zu entwerfen. Damit wären dann auch bekannte Unzulänglichkeiten der Dreitafelgeometrie, wie zum Beispiel Unstetigkeitsstellen im Trassenverlauf, beseitigt.

Dazu sind entsprechende Untersuchungen im Rahmen von Forschungsprojekten durchzuführen. Natürlich geht die entsprechende Änderung aller Regelwerke im Straßenentwurf damit einher. Damit müßten dann auch die Objekte des Straßenentwurfs im dreidimensionalen Geometrieschema modelliert werden.

Die Modellierung der Fachobjekte wurde derzeit nur auf der Fachsicht durchgeführt (die Geometrie ist implizit durch Attribute beschrieben). Eine Modellierung der topologischen und geometrischen Sicht erfolgte noch nicht.

Damit ist das jetzige Modell jederzeit auf topologischer und geometrischer Ebene erweiterbar, wenn eine dreidimensionale Trassierung zum Standard wird.

Dazu müssen jedoch alle Regelwerke entsprechend überarbeitet werden.

3.2.3 Grundlegende Vereinbarungen

An allen Stellen, an denen gleiche Werte vereinbart werden, sollen die gleichen Einheiten und Vorzeichenregelungen gelten. Diese Vereinbarungen gelten daher für alle Objekte.

Winkel

Winkelsystem entsprechend der PC-internen Darstellung: $\pm \pi$ (Bogenmaß)

Abstände

Nach rechts positiv, nach links negativ

Neigungen

Alle Neigungen werden von links nach rechts steigend positiv definiert

Bezugssysteme

An vielen Stellen in den Objekten werden Punkte und Positionen beschrieben. Diese befinden sich nicht alle im gleichen Koordinatensystem. Die folgenden Bezugssysteme werden verwendet:

<i>Lage (Vermessung)</i>	<i>Rechts, Hoch, Höhe</i>
<i>Längsschnitt</i>	<i>Station⁵, Höhe</i>
<i>Querschnitt</i>	<i>Achsabstand, Höhe</i>
<i>Breiten</i>	<i>Station, Breite</i>
<i>Querneigungen</i>	<i>Station, Querneigung</i>
<i>Sichtweiten</i>	<i>Station, Sichtweite</i>
<i>Geschwindigkeiten</i>	<i>Station, Geschwindigkeit</i>

⁵ Anmerkung von TP4: Zu beachten ist hier, daß mit *Station* hier die Station in der Grundrißprojektion gemeint ist, während die *Station* im TP1 die Station entlang der Raumkurve bezeichnet.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Sonstige achsabhängige Daten *Station, Wert*

Spurbezeichnung

Die Spurbezeichnung ist keine zwingende Angabe. Wenn die Daten spurorientiert abgelegt werden sollen, ist die Spurbezeichnung zwingend erforderlich und muß eindeutig sein.

Elementtypen für typische linienförmige Objekte

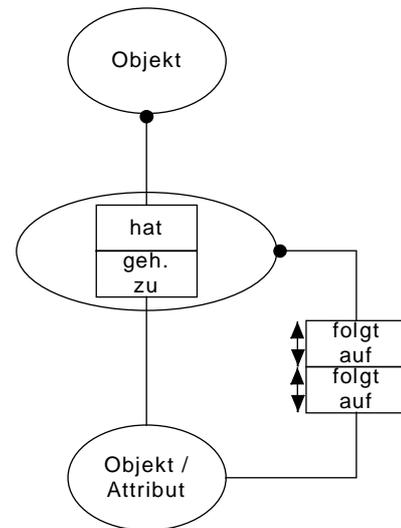
Kennziffer	Elementtyp
0	reserviert
1	Gerade
2	Kreisbogen, tangentialer Anschluß
3	Kreisbogen, 3 Punkte
4	Kreisbogen aus Mittelpunkt und Radius
5	Spline, tangentialer Anschluß
6	Spline
7	Spline-Ende, tangentialer Anschluß
8	Spline-Ende
9	Spline-Ende und -Anfang mit Knickpunkt im Spline
10	reserviert
11	reserviert
12	Klothoide
13	quadratische Parabel
14	kubische Parabel, langer Ast links
15	kubische Parabel, langer Ast rechts

Verbindungsformen für linienförmige Objekte

Kennziffer	Verbindungsform
0	Offen
1	Geschlossen

Linienförmige Objekte in NIAM-Diagrammen

Viele Objekte beinhalten eine Liste von Werten, die in einer festen Reihenfolge zueinander stehen. In den NIAM-Diagrammen wurde dieser Sachverhalt als eine Folge von Objekten abgebildet. Bei der verwendeten Schreibweise wird unterstellt, daß eine solche Objektfolge einen Anfang und ein Ende hat. An den Enden dieser Folge liegt keine Verknüpfung zu weiteren Vorgängern oder Nachfolgern vor. Als Beispiel ist ein linienförmiges Objekt nicht endlos lang, sondern beginnt bei einem Punkt und endet bei einem Punkt. Bei einer Umsetzung der NIAM-Diagramme in andere Darstellungen wie zum Beispiel EXPRESS oder SQL muß dieser Umstand berücksichtigt werden.



Elementtyp für Achselement

Kennziffer	Elementtyp
0	reserviert
1	Gerade
2	Kreisbogen, tangential
11	Klothoide

Ausrundungstyp für Ausrundung (Gradiente)

Kennziffer	Ausrundungstyp
12	Parabel 2. Grades
13	Parabel 3. Grades mit langem Teil vor TS
14	Parabel 3. Grades mit langem Teil hinter TS

Lage der Knicklinie

Kennziffer	Lage der Knicklinie
0	reserviert
1	Parallele oder Breite zur 2. Achse
2	Parallele oder Breite zur Bezugsachse
3	Parallele zur Mittellinie

Verzierungsform für Querneigungswechsel

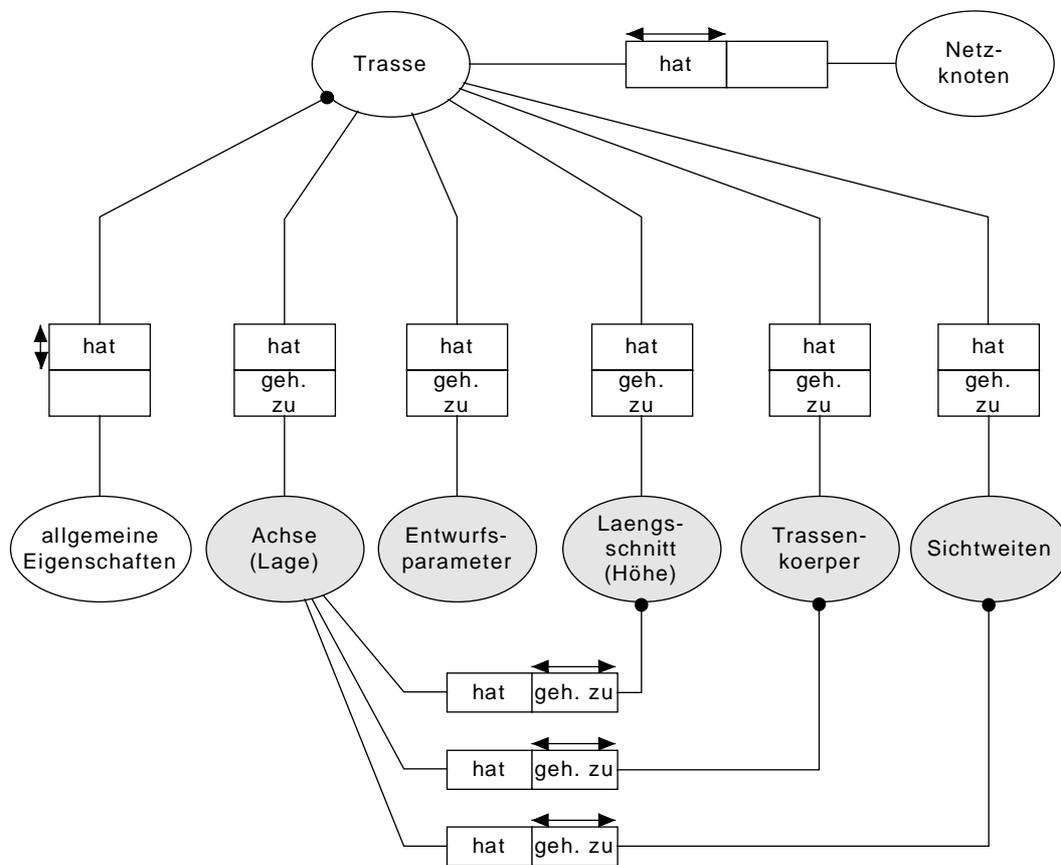
Kennziffer	Verzierungsform
0	reserviert
1	Normale Verzierung
2	Verzierung mit Gratlinie (Schrägverwindung)

3.2.4 Projekt/Variante

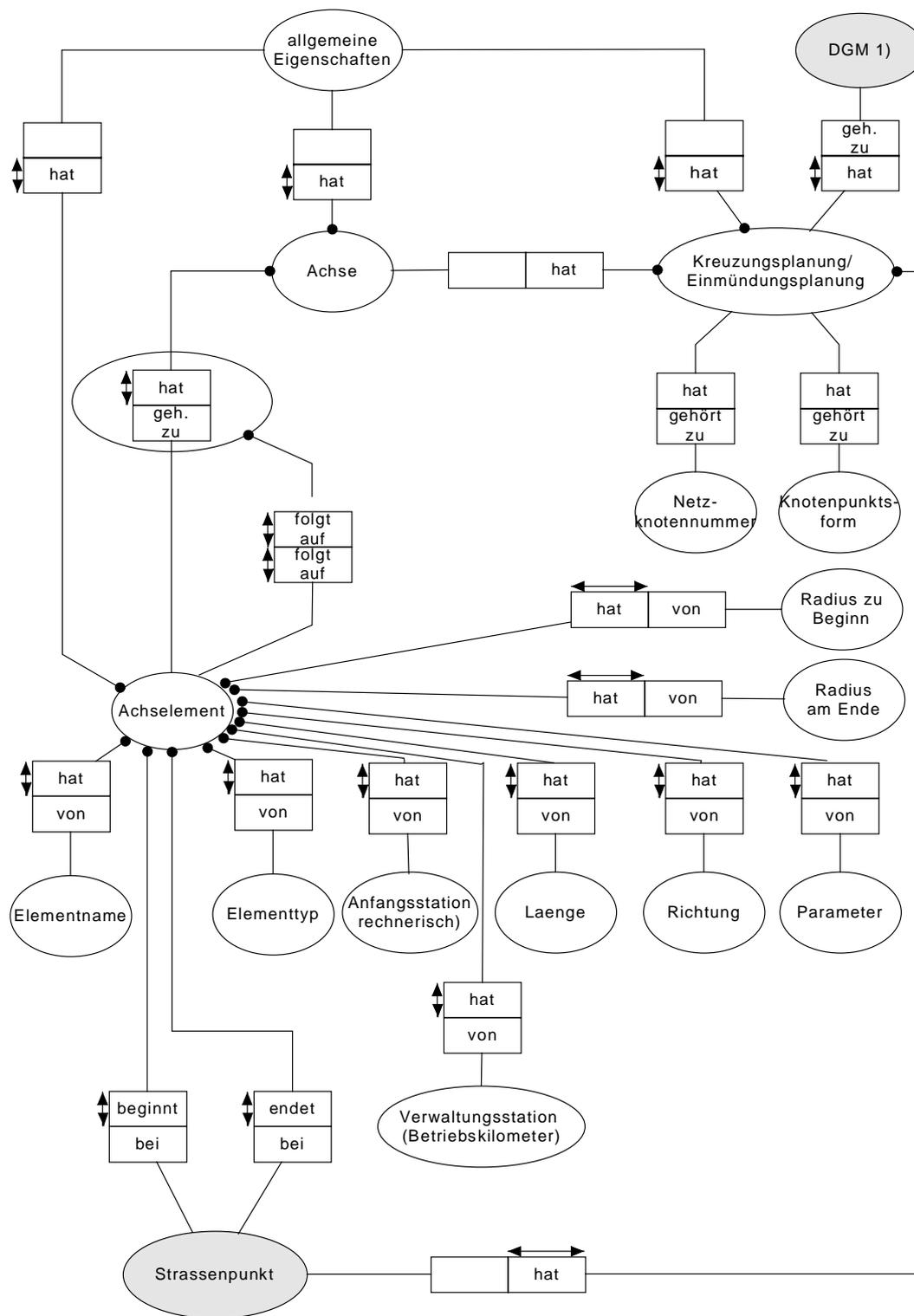
Anmerkung von Teilprojekt 4:

Dieses Diagramm wird vorerst nicht in die Objektstrukturen des OKSTRA selbst übernommen, da es eher die grundsätzlichen Inhalte eines Projekts beschreibt als eine konkrete Modellierung anzugeben. So sind mehrere hier definierte "Objekte" (wie z.B. Vermessung) nicht als solche definiert und können daher auch nicht verwaltet werden.

3.2.5 Trasse

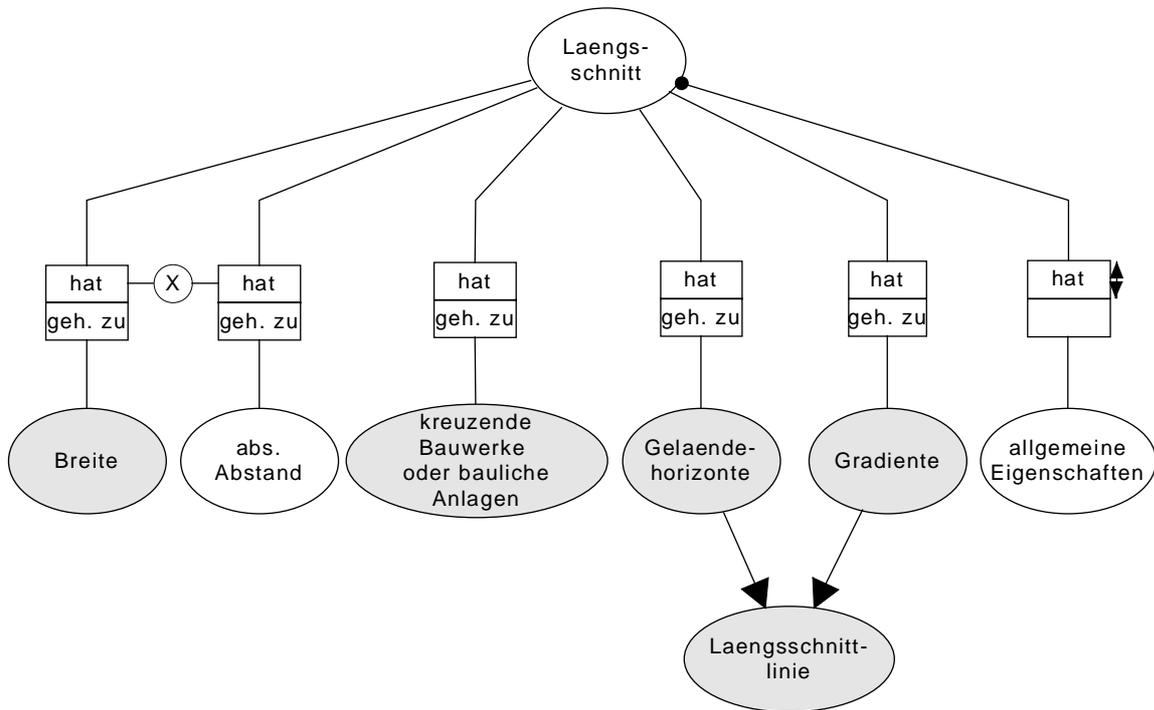


3.2.6 Achse, Kreuzungs-/Einmündungsplanung und Achselement

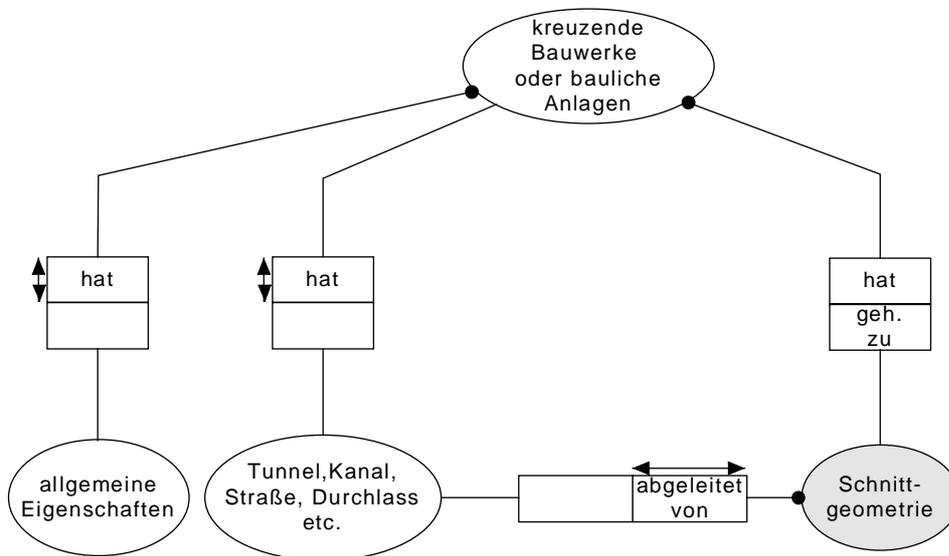


1) Das DGM der Kreuzungsplanung/Einmündungsplanung bezieht sich auf die geplante Fahrbahnoberfläche und wurde deshalb hier gesondert aufgenommen.

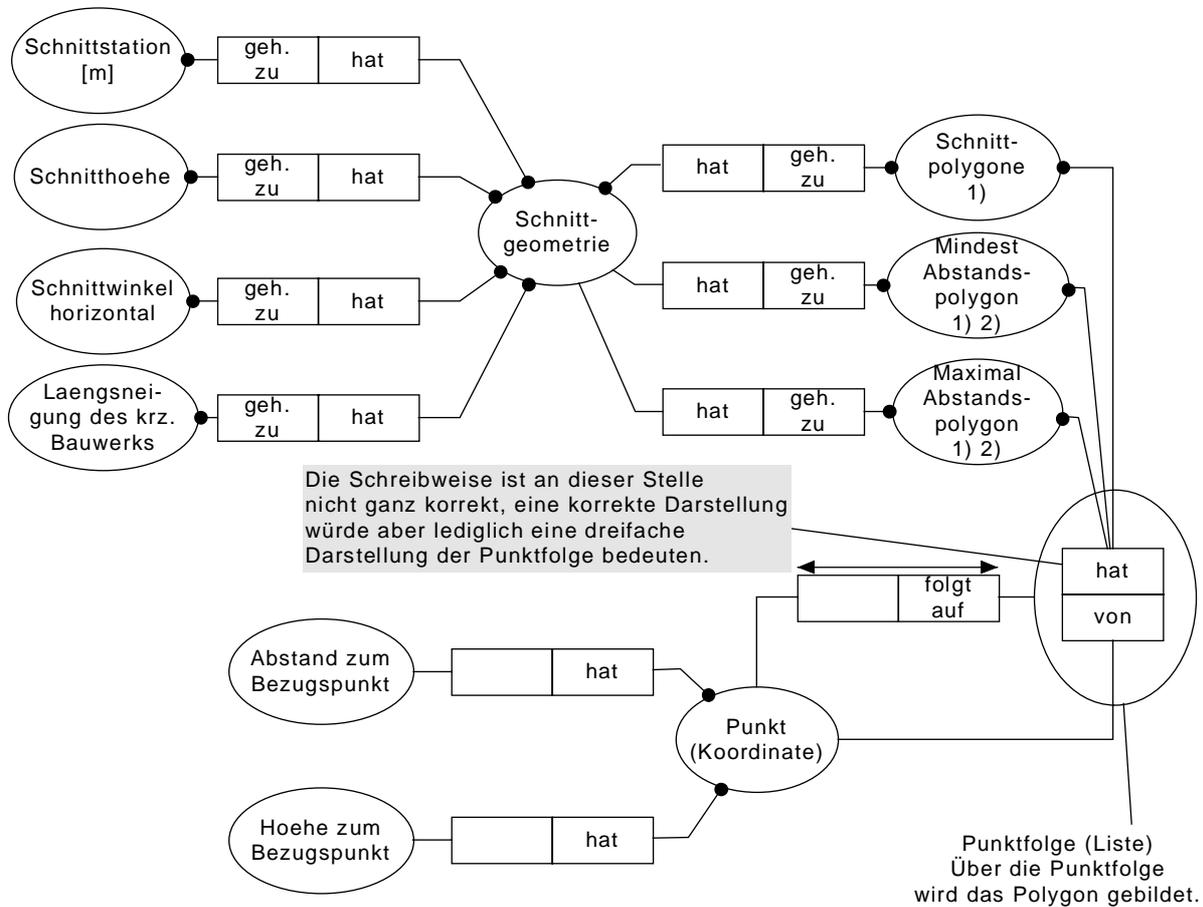
3.2.7 Laengsschnitt



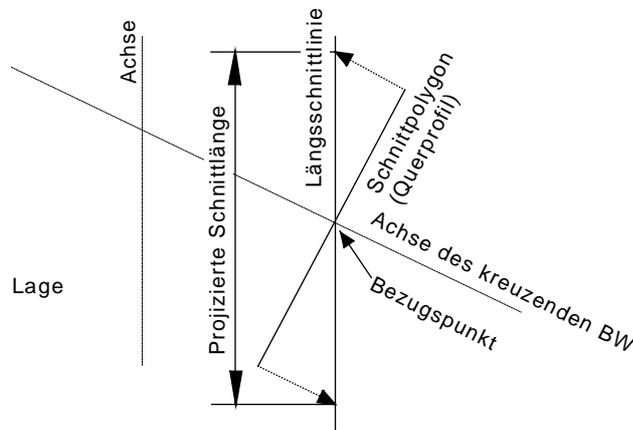
3.2.8 Kreuzende Bauwerke oder bauliche Anlagen



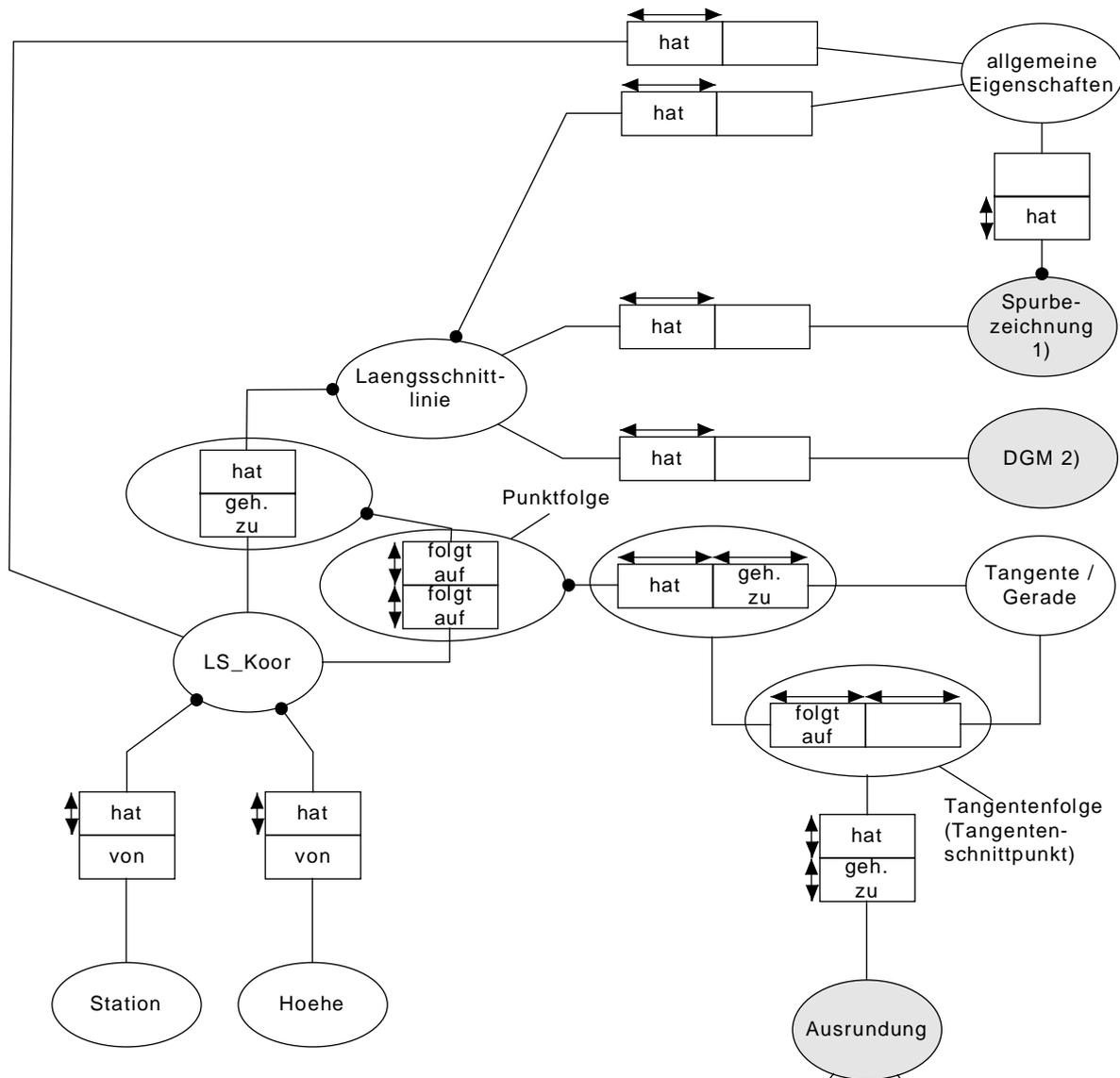
3.2.9 Schnittgeometrie



- 1) Die Polygone sind senkrecht zum kreuzenden Bauwerk in einem relativen Koordinatensystem definiert (wie Querprofile).
Für eine korrekte Darstellung im Längsschnitt müssen die Polygone mit den Transformationsparametern transformiert werden.
- 2) Mit dem Abstandspolygon kann ein einzuhaltender Mindest- oder Maximalabstand um das kreuzende Bauwerk vereinbart werden.

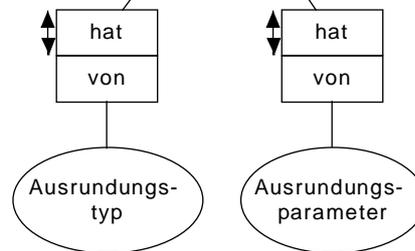


3.2.10 Laengsschnittlinie, Ausrundung und LS_Koor



- 1) Die Spurbezeichnung wurde um die allgemeinen Eigenschaften erweitert um die folgenden Sachverhalte abbilden zu können:
 - In der fachlichen Bedeutung wird die Kennziffer der Lage entsp. den alten Kartenarten <0=links, >0=rechts von innen nach außen durchnummeriert.
 - In der Bezeichnung wird die eindeutige textliche Bezeichnung angegeben.

- 2) Das hier bezeichnete DGM beschreibt die Oberfläche der geplanten Straße / Kreuzung

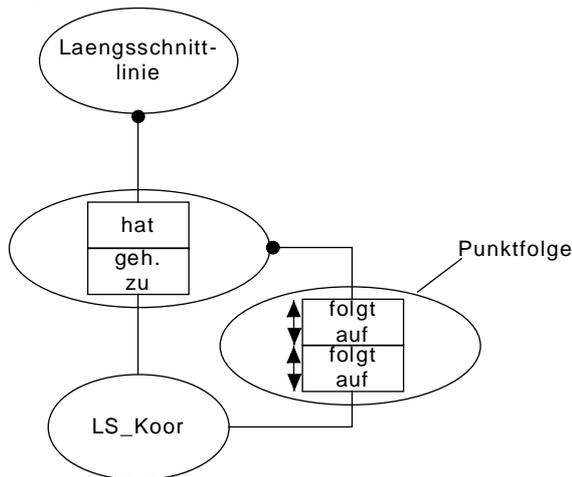


OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

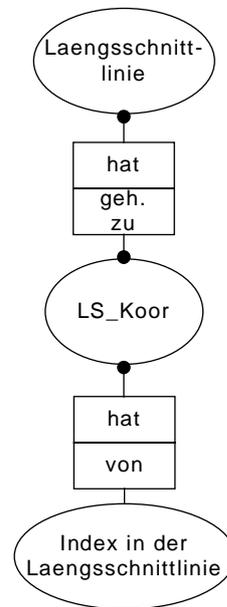
Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Erläuterungen zum Niam-Diagramm **Längsschnittlinie**

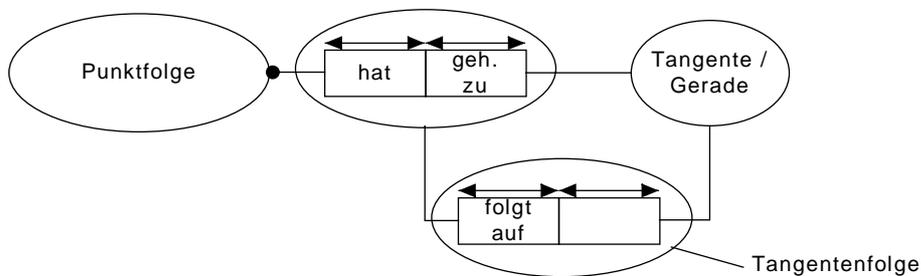
Die Relation "**Längsschnittlinie hat Längsschnittpunkt**" wird zu einem Objekt. Durch diese Konstruktion entwickelt sich die Längsschnittlinie in der Reihenfolge, in der die Punkte zu der Längsschnittlinie gespeichert werden. So muß dem Punkt kein gesondertes Kriterium mitgegeben werden, in dem die Folge der Punkte enthalten ist.



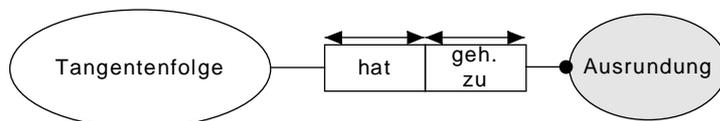
Alternativ hätte der Punkt die Information, wo er innerhalb einer Längsschnittlinie zu den anderen Punkten steht. Bei jeder Veränderung, z.B. wenn ein Punkt gelöscht wird, müßte der Index aktualisiert werden.



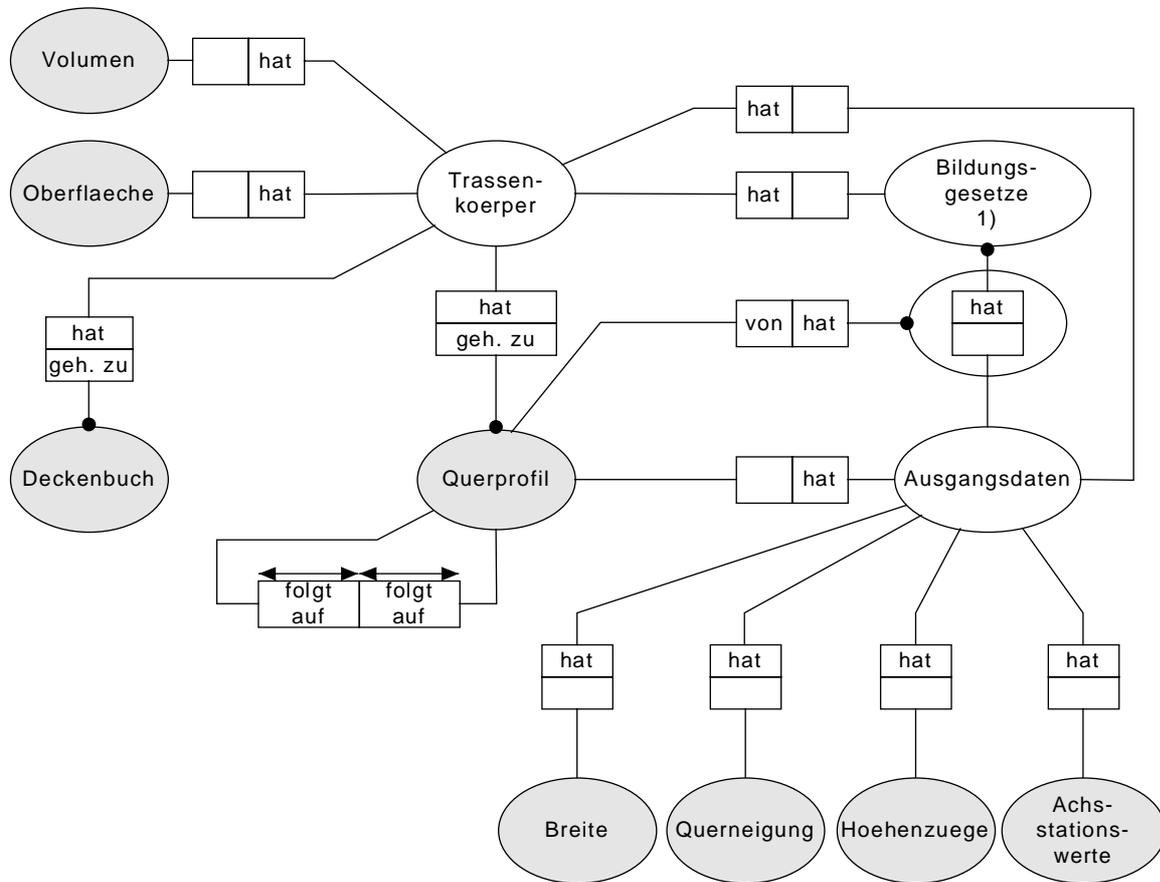
Da die Tangente bei einem Punkt beginnt und bei einem Punkt endet, kann die Tangente erst mit der Relation "**Punkt folgt auf Punkt**" gebildet werden. Zudem müssen die aufeinander folgenden Tangenten immer einen gemeinsamen Punkt aufweisen.



Erst mit der Folge mehrerer Tangenten, ist es möglich, daß die Längsschnittlinie in den Schnittpunkten der Tangenten ausgerundet wird. Daher kann die Ausrundung erst an der Relation "**Tangente folgt auf Tangente**" angeknüpft werden.

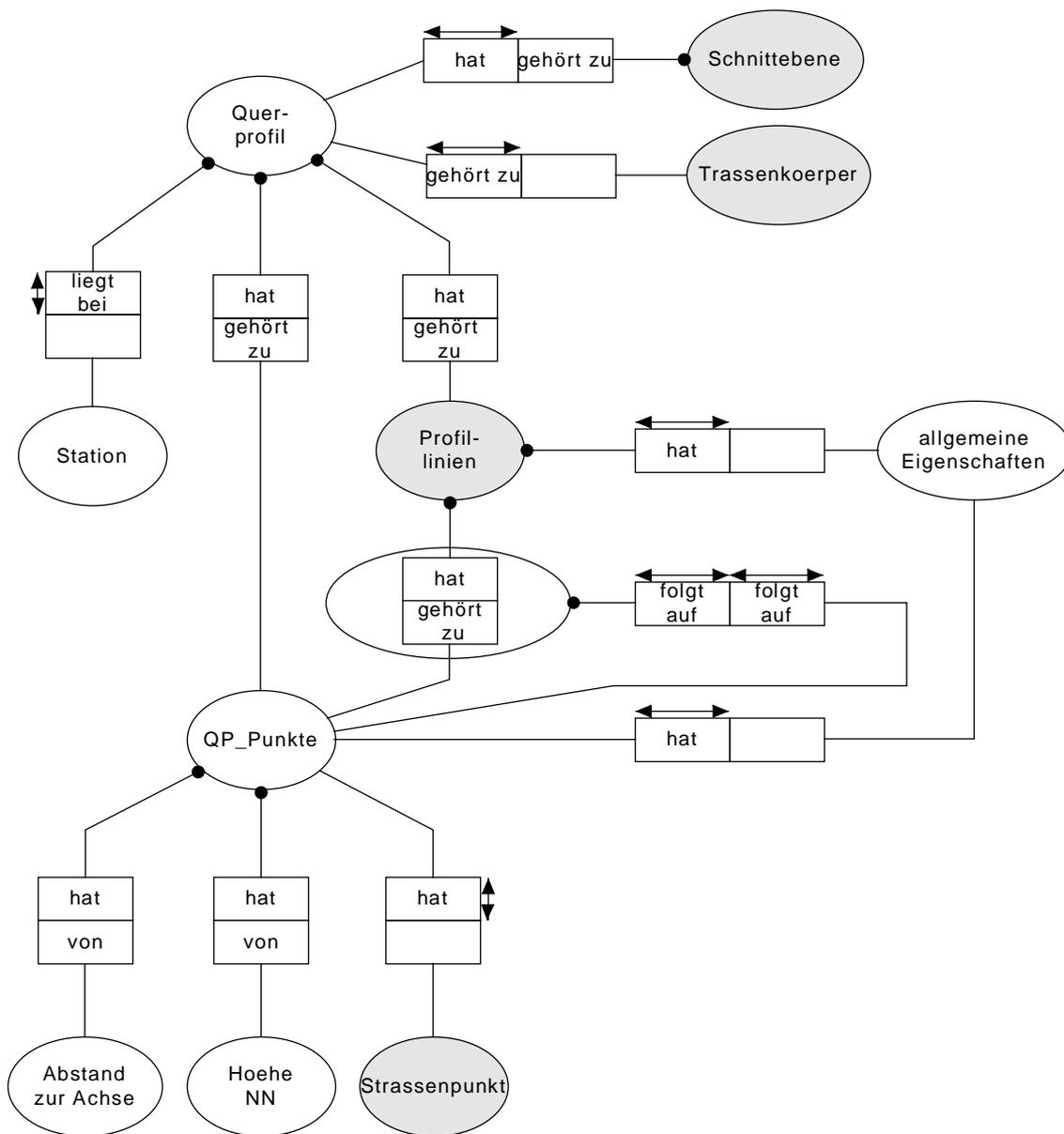


3.2.11 Trassenkoerper, Bildungsgesetze und Ausgangsdaten

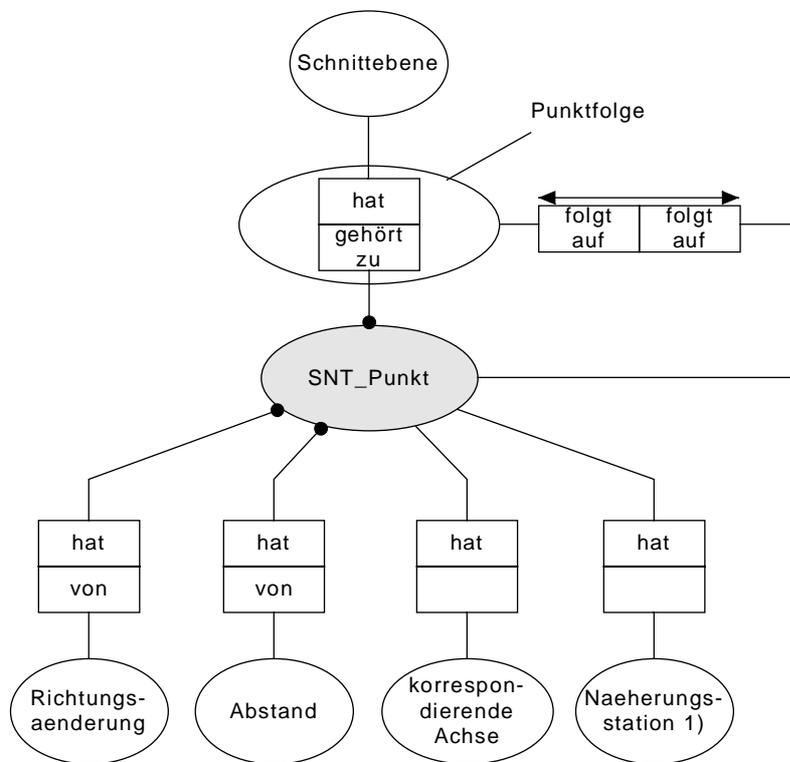


1) Die Möglichkeiten zur Integration der Bildungsgesetze werden in einem separaten Forschungsauftrag untersucht. An dieser Stelle ist das Objekt nur ein Platzhalte für die Bildungsgesetze.

3.2.12 Querprofil, Profillinie und QP_Punkt

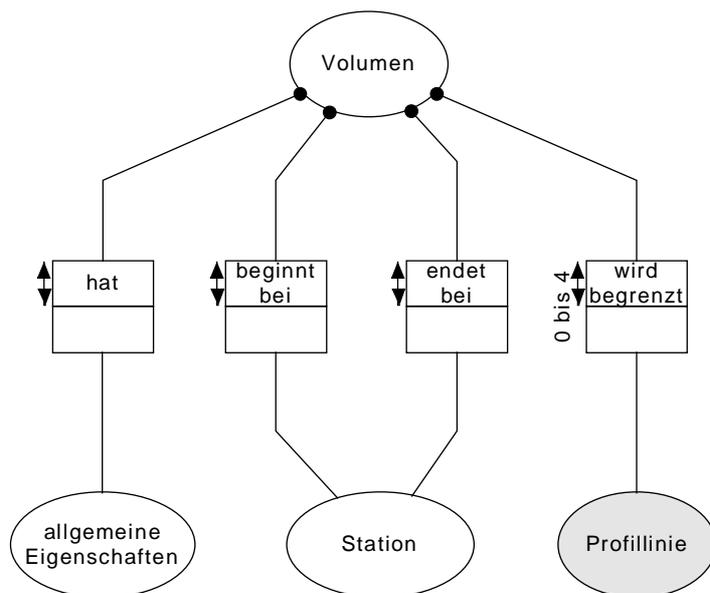


3.2.13 Schnittebene und SNT_Punkt

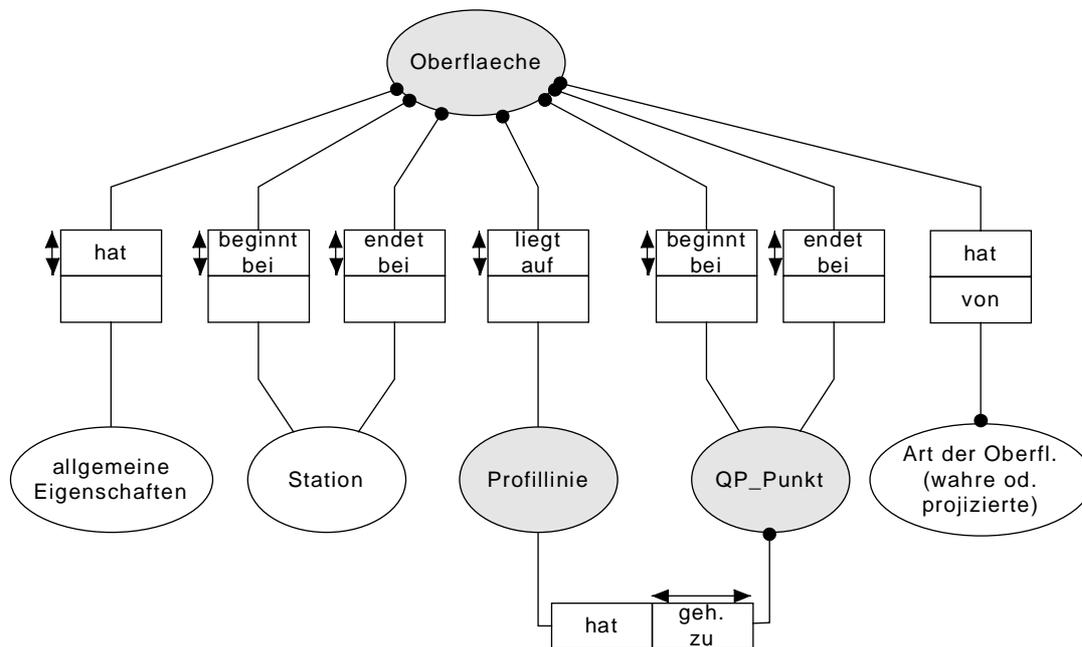


1) zur korrespondierenden Achse

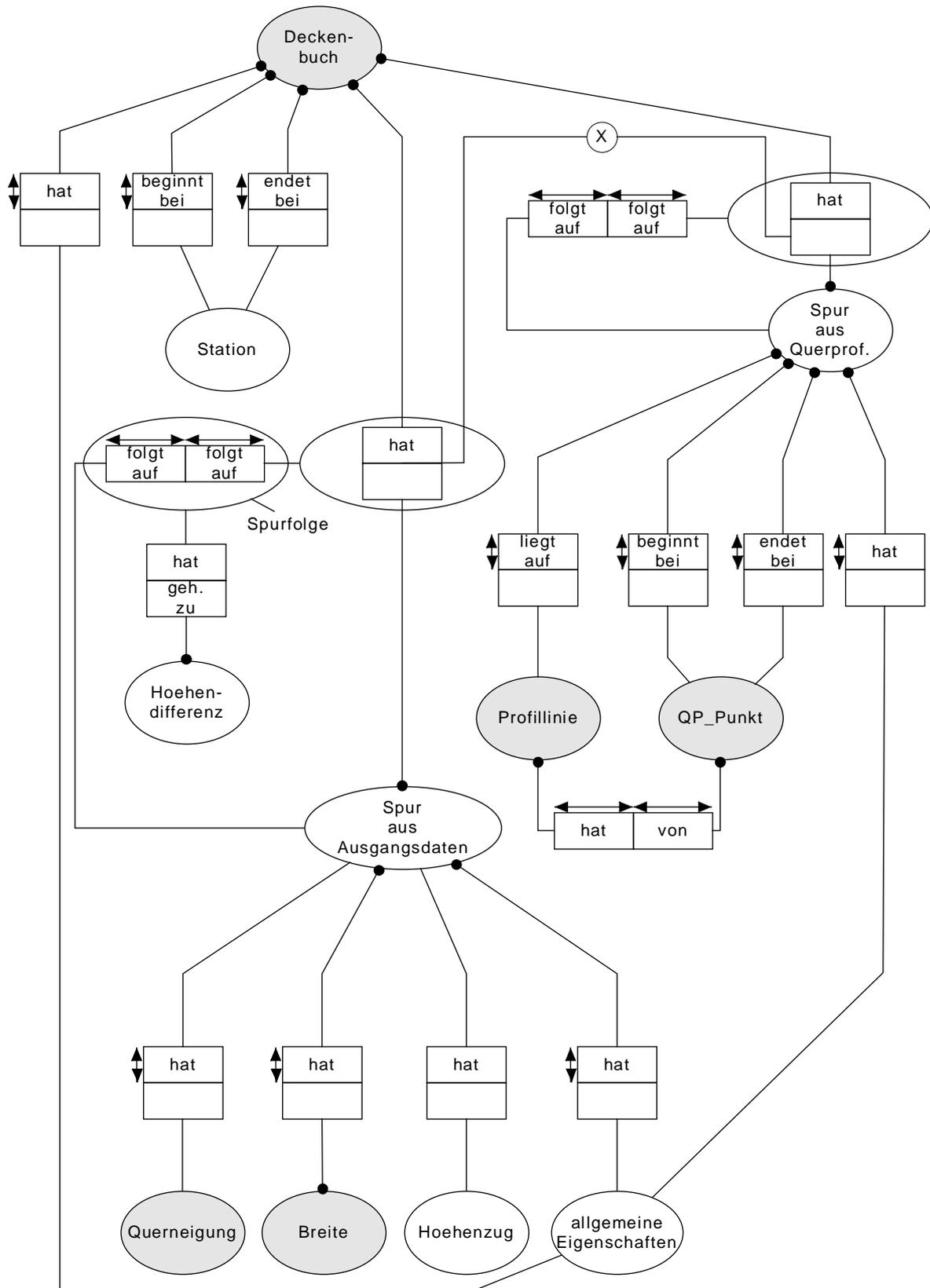
3.2.14 Volumen



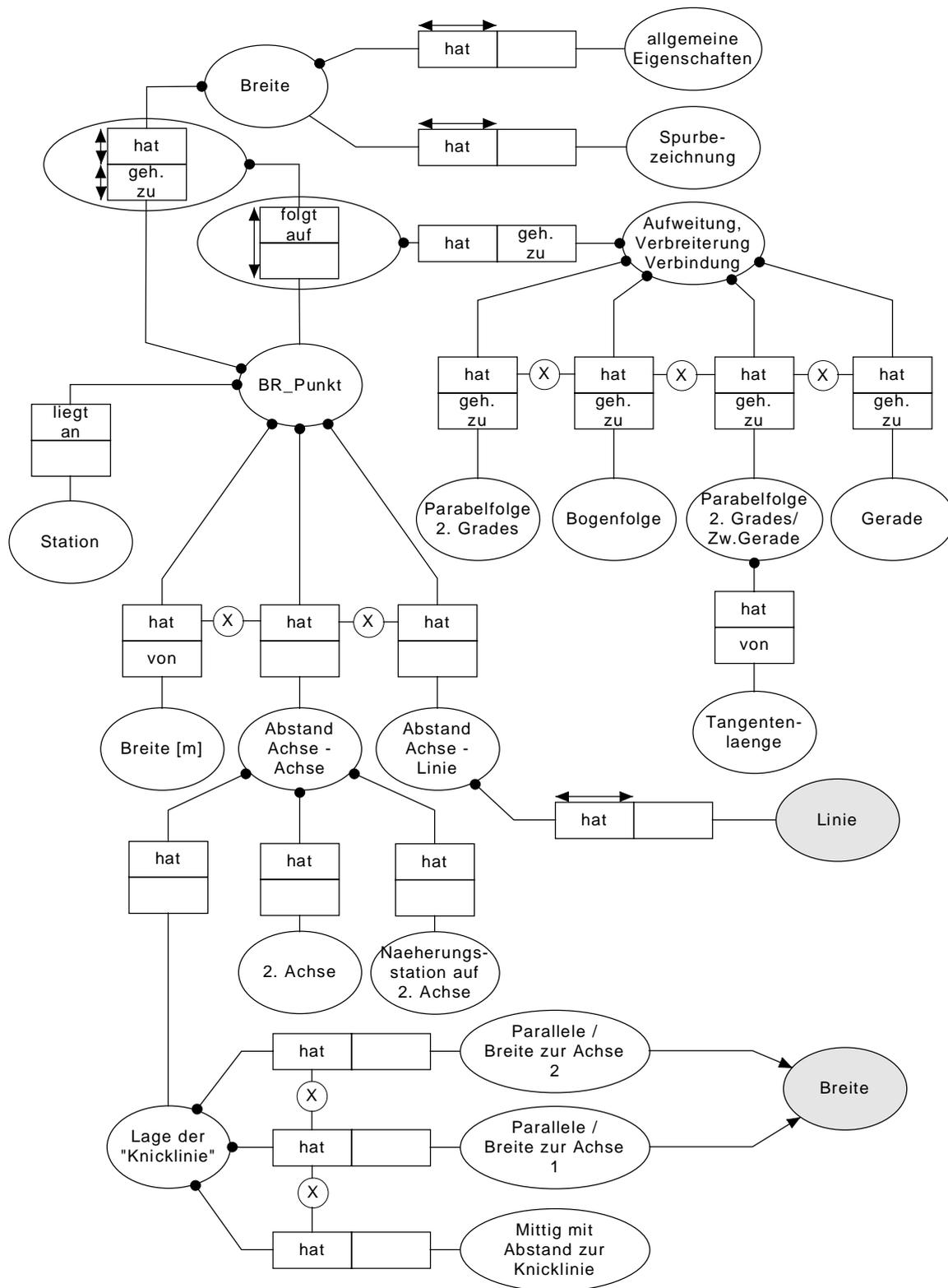
3.2.15 Oberflaeche



3.2.16 Deckenbuch, Spur a. Ausgangsdaten und Spur aus Querprofilen



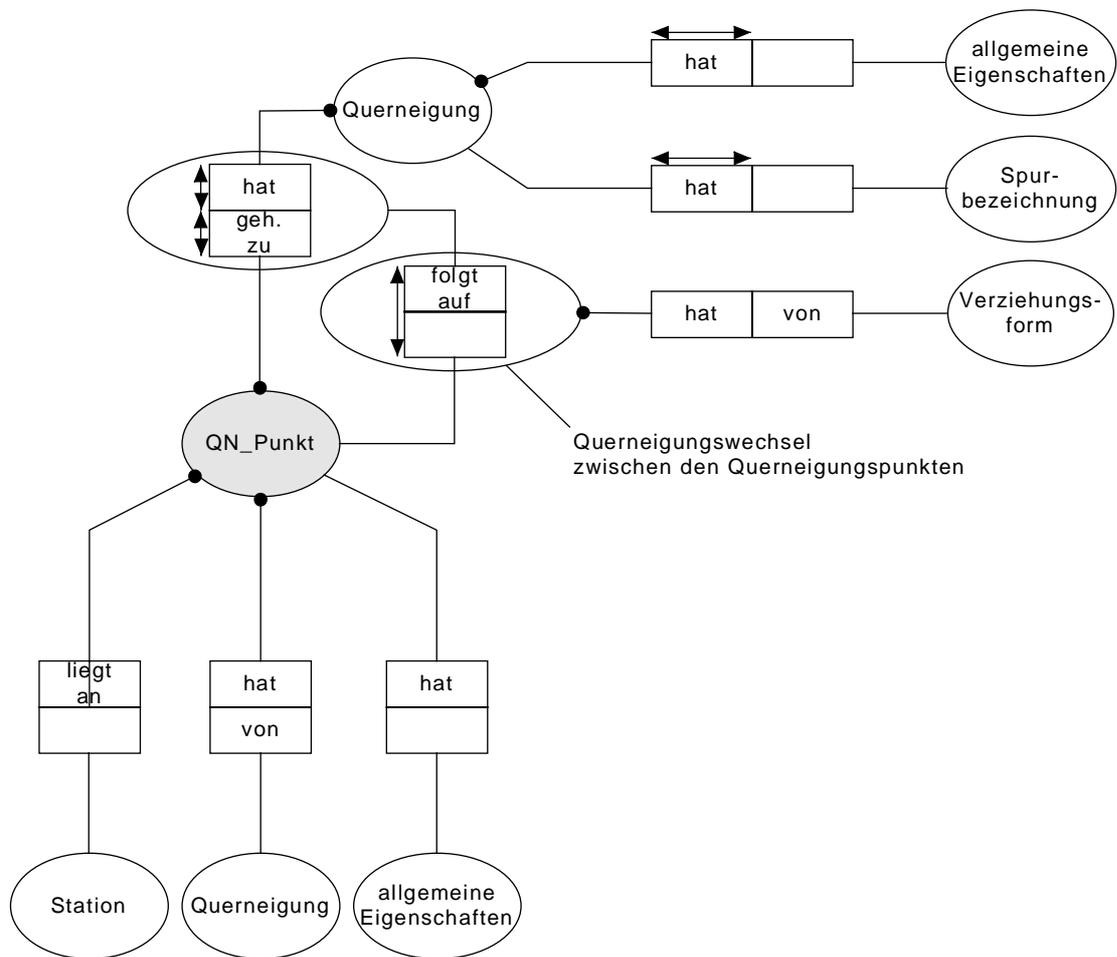
3.2.17 Breite absolut oder relativ, BR_Punkt, Achsabstand und Lage der Knicklinie



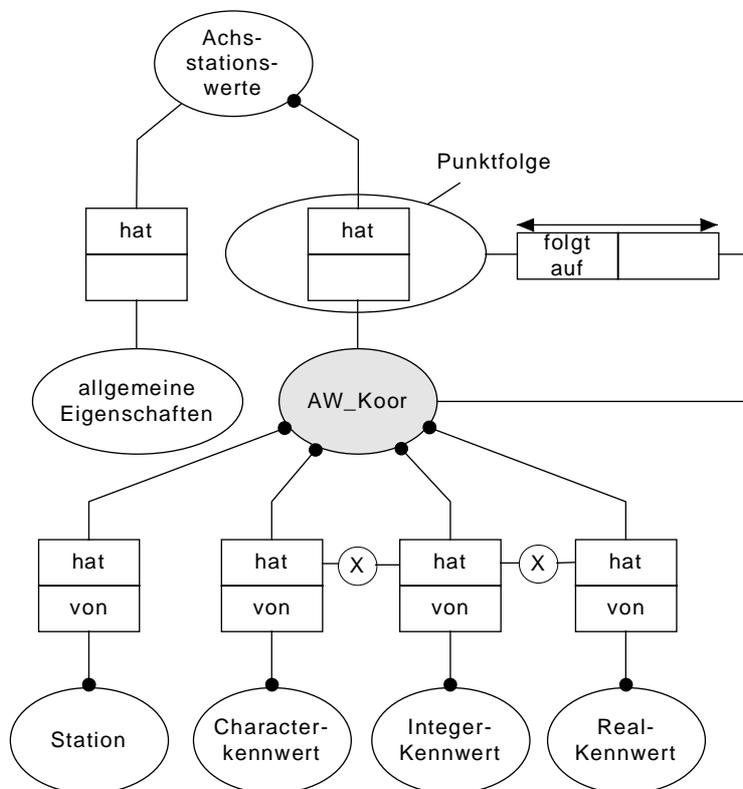
Knicklinie:

Mit der Knicklinie wird die Linie zwischen den Achsen verstanden, auf die die senkrechten Abstände von beiden Achsen aus gerechnet werden.

3.2.18 Querneigung, QNPunkt und Querneigungswechsel



3.2.19 Achsstationswert und AW_Koor

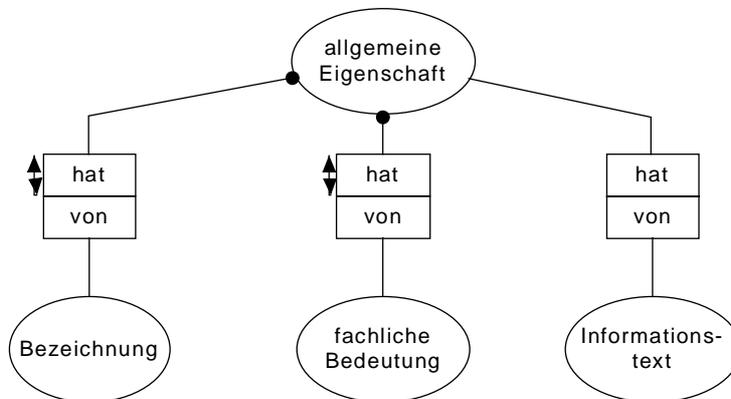


Kennwerte: (in Abstimmung mit dem Forschungsauftrag Querprofile)

Mit Achsstationswerten werden alle Informationen abgelegt, die die Bildungsgesetze steuern und abschnittsweise konstant sind. Eine Interpolation dieser Werte zwischen den angegebenen Punkten erfolgt nicht. Mit einem *Achsstationswerte-Objekt* werden entweder Character-, Real- oder Integer-Werte beschrieben.

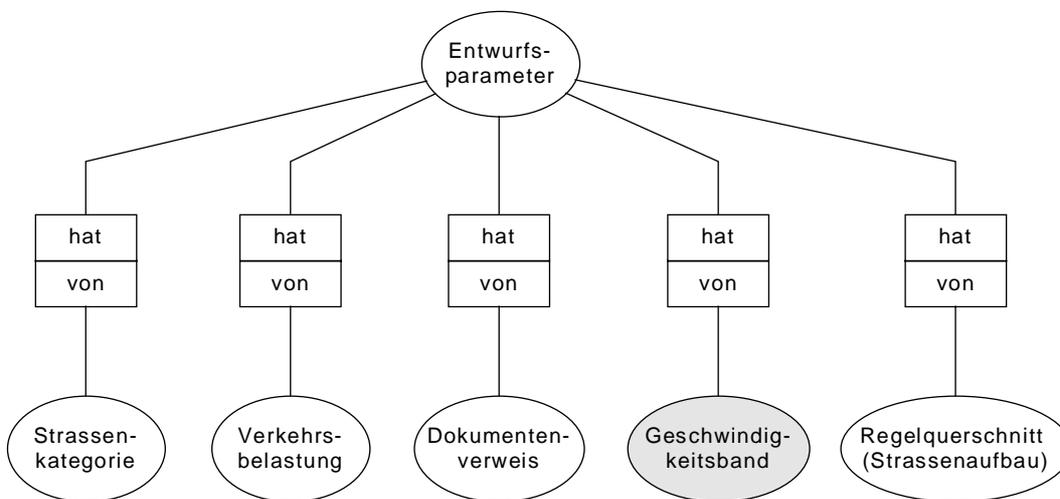
3.2.20 allgemeine Eigenschaft

An das Attribut "Allgemeine Eigenschaft" können weitere Attribute angehängt werden:

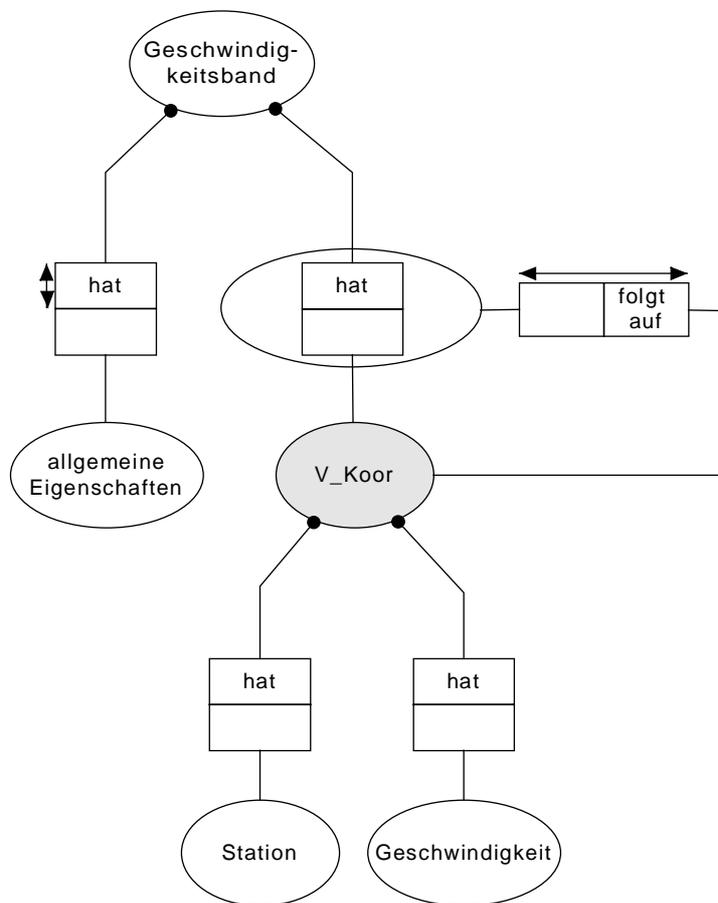


An allen Stellen, an denen allgemeine Eigenschaften nicht zwingend vorhanden sind :
Wenn ein Objekt von einem anderen Objekt referenziert (durch eine Relation angesprochen) wird,
sind die allg. Eigenschaften zwingend vorhanden.

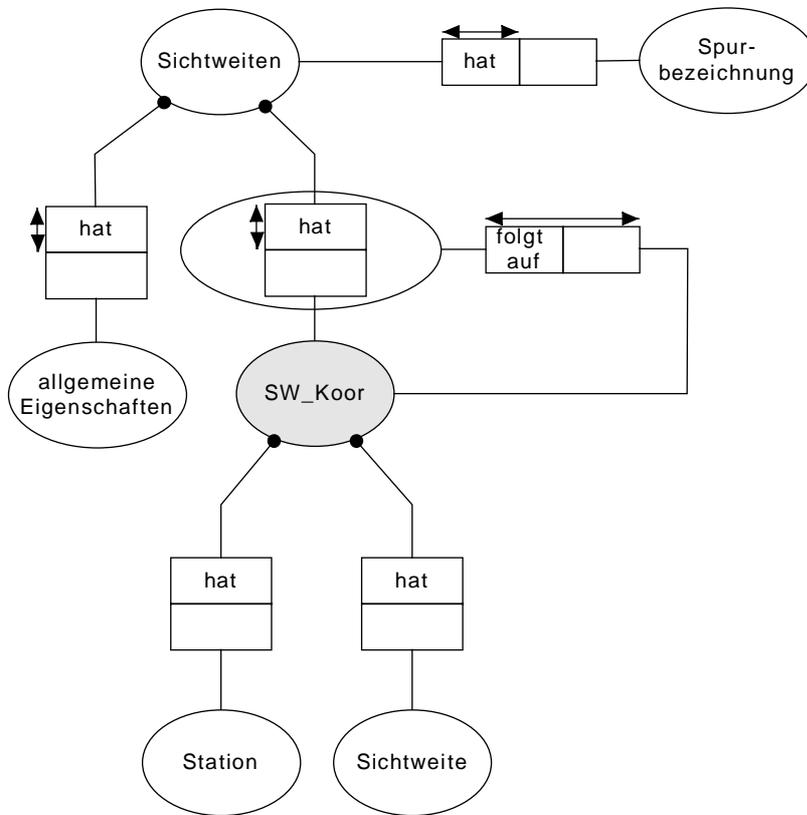
3.2.21 Entwurfsparameter



3.2.22 Geschwindigkeitsband und V_Koor



3.2.23 Sichtweiten und SW_Koor



3.2.24 Objektübersicht

Objekt	Definition, Erläuterung
Achsabstand	An einigen Stellen ist es bei der Konstruktion erforderlich, nicht mit relativen Breiten sondern mit Abständen zu anderen Achsen oder Linien zu arbeiten. In einem solchen Fall gibt es mehrere Möglichkeiten, wie der Abstand zwischen den Achsen berechnet werden soll. Zwischen den Achsen wird eine Linie definiert, auf die von beiden Achsen rechtwinklig gerechnet wird. Diese Linie wird im folgenden mit „Knicklinie“ bezeichnet. Für die Bestimmung der Breite sind mehrere Definitionen der Knicklinie möglich.
Achse	Straßenachse in der Lage
Achselement	Geometrischer Bestandteil einer Straßenachse in der Lage
Achsstationswert	In dem Objekt Achsstationswert werden abschnittsweise Parameter für die Bildungsgesetze abgelegt. In diesem Objekt kann zum Beispiel die Dicke einer Schicht oder das Vorhandensein bestimmter Daten im Querschnitt gesteuert werden.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Objekt	Definition, Erläuterung
Ausgangsdaten	Ausgangsdaten faßt alle Daten, die zu den Bildungsgesetzen gehören zusammen. Dies Objekt kann entfallen, wenn das Objekt Bildungsgesetze definiert wird. Um aber bereits in der ersten Fassung des OKSTRA alle relevanten Daten ablegen zu können, muß dieses Objekt vorerst genutzt werden.
Ausrundung	Die Ausrundung einer Gradiente kann erst erfolgen, wenn zwei Tangenten vorhanden sind. Daher „hängt“ die Ausrundung an der Tangentenfolge, die ihrerseits an der Punktfolge von Längsschnittpunkten „hängt“.
AW_Koor	Mit dem Objekt AW_Koor (Achsstationswertepunkt) wird eine Einstellung bis zum nächsten Punkt beschrieben.
Bildungsgesetz	Das Objekt Bildungsgesetz ist nicht Bestandteil dieses Forschungsauftrages, und wird daher an dieser Stelle nicht weiter definiert oder beschrieben. In der Studie zur Abbildung von Querprofilen im OKSTRA“ wurde dies ausführlich behandelt.
BR_Punkt	BR_Punkt beschreibt die Breite an einer Station. Breitenpunkte sind in der Breite nur an den Stellen vorhanden, an denen Änderungen des Verlaufes vorliegen.
Breite absolut oder relativ	Die Breite beschreibt einen relativen Abstand entlang der (Haupt) Achse. Die Breite ist nicht zwingend einem Fahrstreifen oder einer Spur zugeordnet. Mit der Breite können sowohl relative als auch absolute Breiten abgebildet werden.
Deckenbuch	Das Deckenbuch beschreibt den Aufbau einer Straßenschichtfläche spurorientiert.
Entwurfparameter	In diesem Objekt werden die Parameter abgelegt, die vor Planungsbeginn bereits bekannt sind, bzw. vor der Planung ermittelt werden.
Geschwindigkeitsband	Das Geschwindigkeitsband gehört zu den Entwurfsdaten. Da die Geschwindigkeiten nicht zwingend konstant sind, werden Sie als ein Band definiert. Mit diesem Band können sowohl die Geschwindigkeit V_{85} als auch die Geschwindigkeit V_e abgebildet werden.
Kreuzungs-/ Einmündungsplanung	Allgemeine Angaben zur Kreuzungs-/ Einmündungsplanung
Krz. Bauwerk od. bauliche Anlage	Mit „kreuzendem Bauwerk oder baulicher Anlage“ können alle Objekte wie z.B. Kanäle, Tunnel, Brücken etc. im Längsschnitt bezeichnet werden, die für die Konstruktion in der Höhe relevant sind. Dabei werden Daten redundant gehalten. Zum einen besteht das Objekt aus dem Verweis auf das BW und dem Schnitt zwischen BW und Achse. Da die Bildung eines Schnittes sehr kompliziert sein kann, ist es denkbar, daß nicht jede Software in der Lage ist, diesen Schnitt nachzuvollziehen. Daher ist es sinnvoll, den Schnitt zu speichern.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Objekt	Definition, Erläuterung
Laengsschnitt	Der Längsschnitt ist ein „Verwaltungsobjekt“, mit dem alle zu einem Längsschnitt relevanten Daten zusammengefaßt werden. Zu einer Straße können mehrere Längsschnitte existieren.
Laengsschnittlinie	Mit der Längsschnittlinie werden sowohl Gelände horizonte als auch die Gradienten abgebildet.
Lage der Knicklinie	Die Lage der Knicklinie definiert, wie der Abstand zwischen zwei Achsen bestimmt wird. Dieses Objekt wird nur im Rahmen der Breite benötigt.
LS_Koor	Der Laengsschnittpunkt beschreibt einen Knickpunkt in einer Laengsschnittlinie. Der Knickpunkt kann, wenn vor und hinter einem Punkt weitere folgen, ausgerundet werden.
Oberflaeche	Für die Ermittlung von Oberflächen
Profillinie	Eine Profillinie beschreibt einen Horizont im Querprofil.
Projekt/Variante	Projekt/Variante ist das übergeordnete Objekt, mit dem alle Daten, die im Rahmen einer Planung anfallen zusammengefaßt werden.
QN_Punkt	Ein QN_Punkt beschreibt die Querneigung an einer Station des Querneigungsbandes. Der Verlauf zwischen den Querneigungspunkten ist immer linear und wird interpoliert.
QP_Punkt	Der Profilpunkt beschreibt einen Punkt im Querprofil oder in einer Profillinie des Querprofils.
Querneigung	Die Querneigung dient zur Beschreibung aller Querneigungen, die bei der Konstruktion auftreten.
Querneigungswechsel	Mit dem Querneigungswechsel wird der Verlauf der Querneigung zwischen zwei Stationen beschrieben.
Querprofil	Das Querprofil beschreibt alle Horizonte einer Straße an einer Station. Die Folge von Querprofilen ergibt den Trassen- oder besser Kunstkörper.
Schnittebene	Mit der Schnittebene wird der Schnitt des Querprofils in der Lage beschrieben. Darüber ist es möglich, geknickte Querprofile zu definieren. Die Nutzung geknickter Querschnitte ist jedoch nur sinnvoll, wenn mit den Querschnitten keine Massen oder Oberflächen berechnet werden.
Schnittgeometrie	Die Schnittgeometrie beinhaltet alle für die Darstellung und Konstruktion relevanten Daten. Diese Daten sind redundant zu dem Verweis auf das kreuzende Bauwerk. Da aber die Ermittlung des Schnittes sehr aufwendig und nicht für jede Software rekonstruierbar ist, wird zu jedem kreuzenden Bauwerk auch der Schnitt abgelegt.
Sichtweiten	Mit diesem Objekt können sowohl die vorhandenen als auch die erforderlichen Überhol- und Haltesichtweiten abgelegt werden.
SNT_Punkt	Der SNT_Punkt beschreibt einen Punkt in der Schnittebene zum Querprofil.

Objekt	Definition, Erläuterung
Spur a. Ausgangsdaten	Beschreibung einer Spur über die Ausgangsdaten. Die Verknüpfung der Daten zu einer Spur erfolgt über ein Attribut, das Breiten, Querneigungen, Gradienten haben kann.
Spur aus Querprofilen	Nicht alle Systeme verwalten ihre Daten im Deckenbuch, sondern erstellen das Deckenbuch aus den Querprofilen. Eine differenzierte Zuordnung zu Spuren ist nur bedingt möglich. Dafür ist es erforderlich, den beteiligten Profilknoten und Profillinien eine eindeutige Bezeichnung und fachliche Bedeutung zuzuordnen. Das Deckenbuch wird nur an den Stationen, an denen es gerechnete Querprofile gibt, exakt beschrieben. Alle Bereiche zwischen den Stationen werden interpoliert.
SW_Koor	Beschreibt einen Punkt im Sichtweitenband.
Trasse	Mit dem Objekt Trasse werden alle Daten, die zur Planung einer Straße gehören gebündelt. Zudem werden mit dem Objekt einige Daten verwaltet, die von übergeordnetem Charakter sind und auf die gesamte Konstruktion Einfluß haben.
Trassenkoerper	Der Trassenkörper beschreibt den Raumkörper Straße einschließlich aller zusätzlich relevanter Daten, wie beispielsweise das Gelände etc.
V_Koor	Beschreibt einen Punkt des Geschwindigkeitsbandes.
Volumen	Das Objekt Volumen beschreibt ein Volumen für die Massenermittlung. Für die Bildung der Fläche zwischen der oberen und unteren Profillinie gelten die REB.

3.3 Fachbereich Ökologie

In der vorliegenden Version des Objektkataloges wurden die Objekte des Fachbereiches Ökologie, ähnlich wie im Fachbereich Vermessung, nur grob strukturiert. Ein Grund dafür ist die während des Entwicklungsprozesses gewonnene Erkenntnis, daß in diesem Fachbereich noch weitgehend analog gearbeitet wird und die Sachverhalte deshalb zur Zeit nur sehr unvollständig als Objekte digital beschreibbar sind. Digitale Datenübergaben sind bei diversen Softwaresystemen zu finden, die aber jeweils nur zur Bearbeitung einer spezifizierten Teilaufgabe der Ökologie dienen. Zudem wurde erkannt, daß, abgesehen von den Grundlagendaten des Bestandes (z. B. Kataster) in diesem Bereich sogenannte Handlungsobjekte auftauchen (z. B. Bewertungen und Empfehlungen), die mit den bisher verwendeten Methoden zur Modellierung (NIAM, EXPRESS) nur sehr unvollständig bzw. gar nicht abgebildet werden können.

Ein besonderes Problem bei der Findung und Modellierung der für den Fachbereich Ökologie notwendigen Objekte ist die Tatsache, daß in diesem Fachbereich die automatisierte Datenverarbeitung vergleichsweise spät zum Einsatz gekommen ist und es auch heute noch keine Softwareprodukte für eine durchgängige digitale Verarbeitung dieser Objekte gibt. Softwaresysteme in diesem Bereich bilden zur Zeit noch Teillösungen zur Bearbeitung einer bestimmten Aufgabe aus diesem Bereich, zudem gibt es dafür keinen flächendeckenden Einsatz.

Umweltverträglichkeitsstudien z. B. werden auf der Grundlage von amtlichen topographischen Kartenwerken (mit den Grundinformationen Siedlungen, Flur- und Ortsnamen, Verkehrswege, Gewässer, Geländehöhen, Flächennutzung usw.) erstellt.

3.3.1 Grundlagen

Die Modellierung dieser Objekte mit den herkömmlichen Methoden führte während der Diskussionen zu einem mehrfachen Wechsel zwischen Generalisierung und Abstraktion der Objekte, die Objekte stellten zeitweise mehr eine Verwirrung als einen Standard dar. Während der Diskussion der Objekte wurde weiterhin erkannt, daß der Fachbereich Ökologie weitaus mehr Verflechtungen zu allen anderen Fachbereichen hat, als bisher angenommen; dieser Sachverhalt muß für eine erfolgreiche Standardisierung zunächst weiter ermittelt werden. Die Modellierung dieser Objekte wurde deshalb zugunsten anderer Fachbereiche zurückgestellt. Diese methodenbasierten Objekte sollen im Rahmen eines weiteren Forschungsauftrages näher untersucht und modelliert werden.

Im folgenden wird auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse eine Vorgehensweise vorgeschlagen, im Rahmen der Pflege des Kataloges die wichtigsten Objekte des Fachbereiches Ökologie zu ermitteln und zunächst weitestgehend statisch zu modellieren.

Vorschlag zur Ermittlung, Einteilung und Modellierung der OKSTRA- Objekte des Fachbereiches Ökologie

Ausgangslage:

Der Fachbereich Ökologie ist mit den folgenden Prozessen an den Phasen des Straßenbaus beteiligt (vgl. auch Studie - Administrativer Datenfluß) :

- Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) bei der Grundlagenermittlung und der Vorplanung;
- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) am Ende der Vorplanung;
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) bei der Entwurfsplanung;
- Landschaftspflegerischer Ausführungsplan (LAP) bei der Genehmigungsplanung, der Ausführungsplanung, der Vorbereitung der Vergabe, der Mitwirkung bei der Vergabe, der Bauoberleitung, der Objektbetreuung und der Dokumentation.

Diese Prozesse bestimmen durch die ihnen jeweils zuzuordnenden Eingabedaten und Ausgabedaten im wesentlichen den Umfang der Objekte des Fachbereiches Ökologie.

Ein besonderes Problem bei der Findung und Modellierung der für den Fachbereich Ökologie notwendigen Objekte ist die Tatsache, daß in diesem Fachbereich die automatisierte Datenverarbeitung vergleichsweise spät zum Einsatz gekommen ist und es auch heute noch keine Softwareprodukte für eine durchgängige digitale Verarbeitung dieser Objekte gibt. Softwaresysteme in diesem Bereich bilden zur Zeit noch Teillösungen zur Bearbeitung einer bestimmten Aufgabe aus diesem Bereich, zudem gibt es dafür keinen flächendeckenden Einsatz.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Umweltverträglichkeitsstudien z. B. werden auf der Grundlage von amtlichen topographischen Kartenwerken (mit den Grundinformationen Siedlungen, Flur- und Ortsnamen, Verkehrswege, Gewässer, Geländehöhen, Flächennutzung usw.) erstellt. Nach den Schätzungen der beteiligten Ökologen werden heutzutage noch etwa 70 bis 80 Prozent der Karten zur UVS von Hand erstellt.

Fachbereichsübergreifende Objekte

Die Objekte des Fachbereiches Ökologie werden in mehreren Fachbereichen des Straßenwesens benutzt (Planung, Entwurf, Vermessung usw.). Die jeweiligen Experten dieser benachbarten Fachbereiche haben die ökologischen Objekte jeweils aus ihrer Sicht wahrgenommen, eingeteilt und in fachbereichseigenen Regelwerken definiert (z. B. ATKIS[®]-OK, RAS-Verm, Musterkarten zur UVS und LBP).

Der Fachbereich Entwurf betrachtet die Objekte, die bei einer Planung zu berücksichtigen sind, vorwiegend aus geometrischen Gesichtspunkten (Baum oder Strommast = punktförmiges Objekt mit Angaben zu Lage, Höhe, Durchmesser), während der Ökologe das Objekt Baum erstens aus fachlicher Sicht betrachtet und zweitens sehr viel feiner untergliedert (z. B. Baumart).

Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV) hat in ihrem Objektartenkatalog (ATKIS[®]-OK) die Landschaft nach vornehmlich topographischen Gesichtspunkten gegliedert, und bei der Entwicklung dieses Kataloges sind weder die Belange der Planungsabteilung noch die der Ökologen berücksichtigt worden. Gleichwohl ist der ATKIS[®]-OK der umfangreichste amtliche Objektkatalog, der in der Übersicht alle Teilbereiche und damit auch die gemeinsamen Objekte dieser Teilbereiche darstellt.

Der Grundansatz

Bei der Objektzusammenstellung für einen Fachbereich soll zunächst versucht werden, den ATKIS[®]-OK als Grundlage für eine erste grobe Gliederung (Übersicht) der Objekte der anderen Fachbereiche zu benutzen und auf dieser Grundlage die Objekte dann weiter zu gliedern und zu modellieren oder ggf. nach eigenen Gesichtspunkten zu verfahren und auf eine Modifizierung oder Ergänzung des ATKIS[®]-OK hinzuwirken; so auch im Fachbereich Ökologie, und zwar auch dann, wenn maximal die Oberfläche des ATKIS[®]-OK zur Gliederung der Fachobjekte benutzt werden kann.

Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt in der zukünftigen Möglichkeit, verfügbare amtliche Daten aus einer amtlichen Quelle (ATKIS[®]) beziehen zu können bzw. fortgeführte Daten an ATKIS[®] zur Aktualisierung zurückgeben zu können (einige Datenbestände in ATKIS[®] sind bis zu 7 Jahre alt).

Da es sich beim OKSTRA um Objekte aus dem Straßen- und Verkehrswesen handelt, also um Objekte mit Bezug zum Straßennetz, ist diese Tatsache (der Bezug zum Straßennetz) grundsätzlich als Richtschnur für alle Objektdefinitionen zu beachten.

Stoffsammlung und erste Vorgaben

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Regelwerke, die neben dem Regelwerk ATKIS®-OK für den Fachbereich Ökologie zu beachten sind:

- Div. Gesetzeswerke (UVPG ...)
- Musterkarten UVS
- Musterkarten LBP
- OKSTRA- Studie
- RAS-Verm
- RAS-LP1
- RAS-LP2
- RAS-LG3
- RAS-LG4 (LP4)
- HOAI
- ...

Die OKSTRA- Studie gibt als Bezugsobjekt zum Straßennetz den Teilabschnitt vor⁶.

Ein Teilabschnitt kann bereits existieren oder ist geplant bzw. fiktiv, in jedem Fall aber gilt die Definition gemäß OKSTRA (Netzknoten, Abschnitt, Straßenpunkt ...).

Findung und Einteilung der Objekte

Für den Fachbereich Ökologie hat der Teilabschnitt ein Untersuchungsgebiet (Anm.: Der Begriff „Untersuchungsgebiet“ stammt aus der HOAI und wird auch in der OKSTRA-Studie verwandt). Geometrisch stellt das Untersuchungsgebiet ein flächenhaftes Objekt dar.

Das flächenhafte Objekt „Untersuchungsgebiet“ beinhaltet alle Objekte, die für die Arbeit des Ökologen von Belang sind: punktförmige, linienförmige und flächenförmige Objekte. Diese Objekte werden gemäß ATKIS®-OK wie folgt eingeteilt:

- Bereich 1000: Festpunkte
- Bereich 2000: Siedlung
- Bereich 3000: Verkehr
- Bereich 4000: Vegetation
- Bereich 5000: Gewässer

⁶ Anmerkung TP4: Gemäß der aktuellen Modellierung werden Raumbezüge an Punktobjekt, Streckenobjekte und Bereichsobjekte (sowie Punkt- oder Bereichsobjekte) angehängt. Direkte Bezüge auf Teilabschnitte oder Straßenpunkte sind nicht zulässig.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

- Bereich 6000: Relief
- Bereich 7000: Gebiete
- Sonstige : Hier werden alle Objekte gesammelt, die sich nicht gemäß ATKIS®-OK einteilen lassen, z. B. Wechselbeziehungen.

Nach der ersten Einteilung aller Objekte in einen der sieben Objektbereiche (und hier möglichst tief) erhält man eine gem. ATKIS®-OK gegliederte Liste der Fachobjekte. Dann wird für jedes Objekt entschieden, welche Fachabteilung den Eigentumsanspruch für dieses Objekt stellen kann, das ist in der Regel die Fachabteilung, die das Objekt in seiner feinsten Struktur bearbeitet.

Ein Beispiel: Die Objektart Baum

Erste Einteilung gemäß ATKIS®-OK: Bereich 4000 (Vegetation)
nächste Einteilung: Gruppe 4200 (Bäume und Büsche)
nächste Einteilung: Objektart 4201 (Baum)

Hier endet die Objektstruktur in ATKIS® (weitergehende Informationen werden als Attribute geführt).

Der Ökologe gliedert die Objektart Baum weiter auf (z. B. nach Baumart).

Der Vermessungsingenieur betrachtet den Baum nur als punktförmiges Objekt mit ggf. Stammdurchmesser bzw. Kronendurchmesser, er braucht aber zusätzlich die Lagekoordinaten des punktförmigen Objektes Baum.

Geht man nach der Gliederungstiefe (und nach der fachlichen Bedeutung), so ist der Ökologe Eigentümer der Objektart Baum, er hat die Verantwortung für eine allen Fachbereichen genügende Modellierung dieser Objektart. (Anm.: Ob es sog. Unterobjekte für den Fachbereich gibt - als Teilmenge des Gesamtobjektes, z. B. für den Fachbereich Vermessung das Unterobjekt Baum-V mit einer Untermenge der Struktur - muß noch untersucht werden.)

Der Abgleich mit den Regelwerken

Von den nach obigem Schema eingeteilten Objekten werden die Objekte markiert, die dem Fachbereich Ökologie zuzuordnen sind.

Diese Ökologie-Objekte werden zunächst im Hinblick auf ihre Klassifizierung und Namensgebung mit den Regelwerken HOAI, RAS-Verm und Musterkarten UVS u. LBP abgeglichen. Differenzen werden in einem Objektfeld dokumentiert und den Experten des Fachbereiches Ökologie zur Entscheidung vorgelegt.

Anmerkung: Der Abgleich zwischen RAS-Verm und ATKIS®-OK durch eine RAS-Verm-Arbeitsgruppe ist inzwischen erfolgt.

Die markierten Ökologie-Objekte werden nach dem Abgleich bezüglich der Klassifizierung und des Namens weiter modelliert.

Die Modellierung der Objekte

Ein Moderator soll die Modellierung der Ökologie-Objekte steuern. Er ist dafür verantwortlich, daß die Vorgaben der Ökologie-Experten umgesetzt und die Anforderungen aus anderen Teilbereichen an ein Objekt (z. B. vom Teilbereich Vermessung) berücksichtigt werden.

Weiterhin sollen bei der Modellierung die OKSTRA-Stufen benutzt werden:

Stufe 1: Grobstruktur, Position bzw. Station ... (Mindestanforderung aus ATKIS® + Position)

Stufe 2: Weitere Gliederung und Attribute

..

Stufe 4: feinste Gliederung (enthält alle Anforderungen des Objekteigentümers und zusätzlich alle Anforderungen beteiligter Fachbereiche)

Vorläufiger Ansatz:

Alle modellierten Beziehungen sind zunächst optional! Die Anwendung wird den Zwang einer Relation im Einzelfall bestimmen.

Ziel dieser Vorgehensweise ist ein Objekt-Schichtenmodell:

unterste Schicht : Kataster, Liegenschaften

nächste Schichten: ATKIS®

Basistopographie

Entwurfsvermessung (inkl. ASB-Netz)

Fachanwender 1 (Planung)

Fachanwender 2 (Ökologie)

...

Nicht berücksichtigt wurden bei dieser Betrachtungsweise die sogenannten Handlungsobjekte. Diese sollen mit dem Forschungsauftrag „Objektorientierte Weiterentwicklung des OKSTRA“ vertieft untersucht werden.

3.4 Fachbereich Ingenieurbauwerke

In dieser Gruppe werden die gemäß Definition in der ASB 92 als Bauwerke definierten baulichen Anlagen im Zuge von Straßen erfaßt, auch dann, wenn sie unter fremder Baulast stehen.

Es handelt sich hierbei um *Brücken, Tunnel, Stützbauwerke, Lärmschutzbauwerke, Verkehrszeichenbrücken* und *Sonstige Bauwerke* (Pumpenhäuser, Schachtbauwerke etc.).

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

In Übereinstimmung mit den Arbeitsergebnissen aus dem Teilprojekt 01 – „Bestandsdaten“, werden für Ingenieurbauwerke die üblicherweise in den Lage- und Höhenplänen sowie in dem in der RE beschriebenen „*Verzeichnis der Brücken und anderen Ingenieurbauwerke*“ eingetragenen Angaben im OKSTRA gespeichert. Auf die Speicherung von Bauwerksplänen wird verzichtet, da die detaillierte Planung der Bauwerke erst im Zuge der Bauausführung erfolgt.

3.4.1 Grundlagen

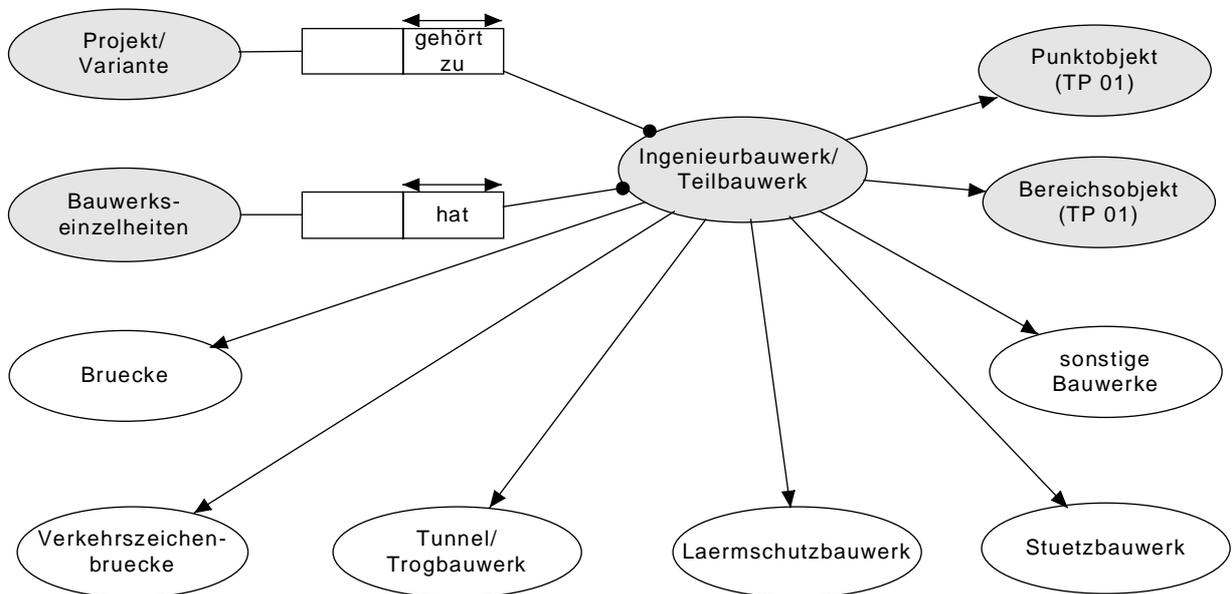
In diesem Fachbereich werden die gemäß Definition in der ASB 92 als Bauwerke definierten baulichen Anlagen im Zuge von Straßen erfaßt, auch dann, wenn sie unter fremder Baulast stehen.

Es handelt sich hierbei um **Brücken, Tunnel, Stützbauwerke, Lärmschutzbauwerke, Verkehrszeichenbrücken** und **Sonstige Bauwerke** (Pumpenhäuser, Schachtbauwerke etc.).

In Übereinstimmung mit den Arbeitsergebnissen aus dem Teilprojekt 01 – Bestandsdaten werden für Ingenieurbauwerke die üblicherweise in den Lage- und Höhenplänen sowie in dem in der RE beschriebenen „**Verzeichnis der Brücken und anderen Ingenieurbauwerke**“ eingetragenen Angaben im OKSTRA gespeichert. Auf die Speicherung von Bauwerksplänen wird verzichtet, da die detaillierte Planung der Bauwerke erst im Zuge der Bauausführung erfolgt.

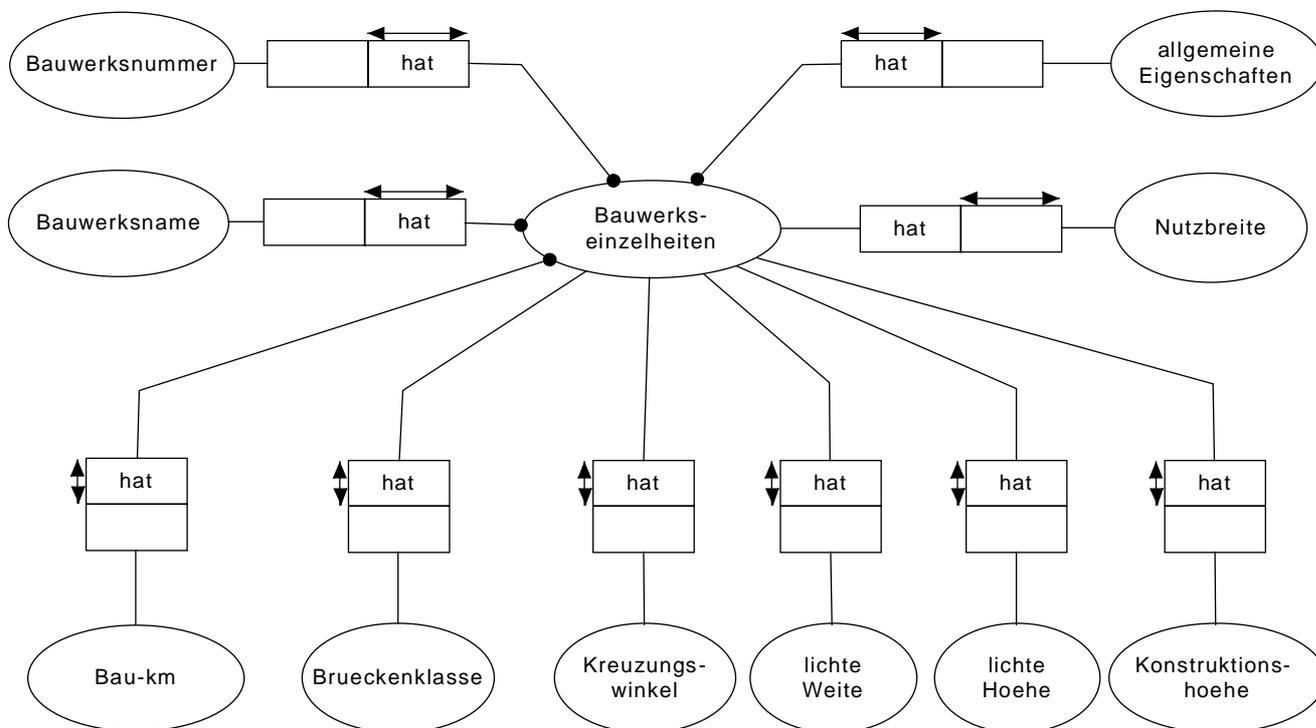
Auf die gemäß der ursprünglichen Zielsetzung geplante Aufnahme aller Bauwerksdaten (auch der Ergebnisse des Konstruierens und Entwerfens der Ingenieurbauwerke) wurde auch im TP 1 aufgrund des Vetos der Expertengruppe letztendlich verzichtet.

3.4.2 Bauwerkseinzelheiten



Die Objekte Punktobjekt und Bereichsobjekt sind im TP 1 unter 2.1 Netzdaten, die Objekte Bruecke, Verkehrszeichenbruecke, Tunnel / Trogbauwerk, Laermschutzbauwerk, Stuetzbauwerk und sonstige Bauwerke unter 2.4 Bauwerksdaten definiert. Auf eine Wiederholung der Objektbeschreibung wird in diesem Fachbereich daher verzichtet.

3.4.3 Bauwerkseinzelheiten



3.4.4 Objektübersicht

Objekt	Definition, Erläuterung
Bauwerksnummer	Nummer des Bauwerkes im Zuge einer Straße
Bauwerksbezeichnung	Ergänzende Bezeichnung des Bauwerkes
Bau-km, Betriebs-km	Stationsangabe für die Einordnung des Bauwerkes in Bau- oder Betriebskilometer einer Straße
Lichte Weite	Stützweite der Brückenfelder
Lichte Hoehe	Höhe über OK Fahrbahn
Konstruktionshoehe	Höhe der Brückenkonstruktion
Nutzbreite	nutzbare Breite zwischen Geländern
Kreuzungswinkel	Kreuzungswinkel der maßgebenden Straßenachse mit der Bauwerksachse
Brueckenklasse	Einordnung in zivile und militärische Brückenklassen

3.5 Fachbereich Projektressourcen

Im Fachbereich Projektressourcen sind die ursprünglich als Bauvergabe und Controlling bezeichneten Fachbereiche zusammengefaßt.

Der Begriff für diesen Fachbereich (ursprünglich Bauvergabe, Controlling) ist bis zur endgültigen Klärung als vorläufig zu betrachten.

Untersucht wurden hier die Teilbereiche Kostenberechnung nach AKS 85, Ausschreibung und Vergabe sowie Abrechnung.

Die Daten zu Kostenberechnung, Ausschreibung und Vergabe sowie Bauabrechnung werden im OKSTRA in Form eines Dokumentenverweises gespeichert.

Auf die explizite Angabe von Formaten wird verzichtet, da diese im Verlaufe weniger Jahre erheblichen Veränderungen unterworfen sein können. Der Dokumentenverweis ist deshalb als Verweis auf Archive in Form von Papier, Band bzw. CD oder auch als Link/URL im Internet zu verstehen.

3.5.1 Grundlagen

3.5.1.1 Kostenberechnung nach AKS 85

Kostenberechnungen im Sinne der AKS dienen der Ermittlung von Kosten von Straßenbaumaßnahmen. Daher sind für Straßenbaumaßnahmen im Laufe der Erarbeitung der Entwurfsunterlagen Kostenberechnungen aufzustellen.

Aus den Kostenberechnungen ist ergänzend zu den Entwurfsunterlagen Art und Umfang der Straßenbaumaßnahme zu entnehmen. Daneben bilden Kostenberechnungen die Grundlage für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Straßenbaumaßnahmen.

Sie sind Voraussetzung für die Veranschlagung im Haushaltsplan, den Baubeginn, die Bewirtschaftung der Ausgaben vom Beginn bis zur Fertigstellung der Baumaßnahme.

Kostenberechnungen sind Bestandteil der Entwurfsunterlagen nach den „Richtlinien für die Gestaltung von einheitlichen Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE)“.

Die Kostenberechnung gliedert die Kosten

- **räumlich** nach Hauptteilen und Teilen der Baumaßnahme und innerhalb dieser Teile,
- **sachlich** nach Art der Leistungen in Hauptgruppen, Gruppen, Untergruppen und Leistungsbeschreibung.

Wie genau sich die Kosten für eine Kostenberechnung erfassen lassen, hängt in der Regel von dem jeweiligen Stand der Entwurfsbearbeitung ab. In einem frühen Stand der Entwurfsbearbeitung kann es daher genügen, die Kostenberechnung nur nach Gruppen zu untergliedern. Bei fortschreitender Entwurfsbearbeitung wird eine weitere Untergliederung nach Untergruppen und Leistungsbeschreibung erforderlich. Der Text der Leistungsbeschreibung ist dem Kostenberechnungskatalog (KBK) zu entnehmen, der eine vergleichbare inhaltliche Aussage und in Verbindung mit der Informationstechnik (IT) auch eine einheitliche Form der Kostenberechnung sicherstellt.

Im Zeitraum zwischen Planungsbeginn mit geschätzten Kosten und Abschluß der Arbeiten mit genau erfaßten Kosten ist die dem jeweiligen Planungsstand entsprechende Kostenberechnung zu überprüfen. Sie ist fortzuschreiben, wenn sich bei der Überprüfung der Kostenberechnung (Gesamtkosten eines Bauabschnitts) eine wesentliche Änderung der Gesamtkosten ergibt gegenüber den bei der Aufstellung der Entwurfsunterlagen ermittelten oder zuletzt fortgeschriebenen Gesamtkosten.

Die Kostenkontrolle erfolgt z. B. in Leistungsphase 3 HOAI - Entwurfsplanung - durch Vergleich mit der in Leistungsphase 2 HOAI - Vorplanung - erstellten Kostenschätzung.

3.5.1.2 Ausschreibung und Vergabe

Nach Fertigstellung der Bauentwürfe für Straße, Bauwerke und Landschaftspflegerische Begleitplanung erfolgt die Ermittlung der Ausschreibungsdaten (Formulierung der Leistungstexte, Berechnung der LV-Mengen) für die jeweiligen Ausschreibungen. Die Mengen werden hierfür i. allg. neu erfaßt bzw. aufgrund detaillierter Planunterlagen vervollständigt bzw. überarbeitet.

Die Erstellung der Leistungsverzeichnisse (LV) erfolgt bei den Straßenbauverwaltungen mit dem Programmsystem ASTRA (BMV) auf Basis des Standardleistungskatalogs (STLK; BMV) und der Regionalleistungskataloge (RLK) der Länder.

Für andere Auftraggeber (z. B. DEGES, Städte und Gemeinden) wird die Ausschreibung in der Regel mittels AVA-Programmen (**A**usschreibung - **V**ergabe - **A**brechnung), von denen eine große Anzahl am Markt existiert, durchgeführt.

Grundlage für die Ausschreibungstexte bilden auch hier die bereits erwähnten Leistungskataloge (STLK, RLK). Auch freie Texte orientieren sich an diesen Katalogen.

Die Übergabe von LV- und Angebotsdaten zwischen Ausschreibenden und Bietern kann mit speziellen Datenaustauschformaten (GAEB DA 81 bis 86) erfolgen.

Die Definition dieser Schnittstelle erfolgte vom „**Gemeinsamen Ausschuß Elektronik im Bauwesen**“ (**GAEB**). Die Grundidee besteht darin, im zunehmenden Einsatz von EDV im Bauwesen ein gemeinsames Austauschformat für die verschiedenen Leistungsphasen zu schaffen.

Nach Ausschreibung und Submission werden die Angebote nachgerechnet (Straßenbauverwaltungen: ASTRA), die Bieterfolge ermittelt sowie ein Preisspiegel erstellt.

Nach Prüfung und Wertung der abgegebenen Angebote wird der Zuschlag auf das „annehmbare“, d. h. das in technisch und wirtschaftlicher Hinsicht vorteilhafteste Angebot erteilt.

Voraussichtlich ab Mitte 1999 wird den Auftragsverwaltungen ein vom Bund und den beteiligten Ländern finanziertes AVA-Programm zur Verfügung stehen, innerhalb dessen der Datenfluß vom Ausschreibungs-LV über die Angebotsnachrechnung bis zur Aufmaßverwaltung, Rechnungsstellung und Kostenteilung gewährleistet ist.

3.5.1.3 Abrechnung

Die Abrechnung der Bauleistungen erfolgt nach Plan oder auf der Grundlage „Gemeinsamer Feststellungen“ (VOB/B), üblicherweise als „Aufmaß“ bezeichnet.

Soweit vorhanden und geeignet, werden Planungsdaten zur DV-gestützten geometrischen Massenermittlung vom Auftraggeber (AG) an den Auftragnehmer (AN) weitergegeben. Die vom Auftragnehmer hierbei verwendeten Programme müssen den in der „Sammlung der Regelungen für die elektronische Bauabrechnung (Sammlung REB)“ enthaltenen Bedingungen und Verfahrensbeschreibungen entsprechen.

Der AG prüft, ob der AN seiner Mengenermittlung („Erstberechnung“) die Daten aus Plansoll (Plan und weitere Anordnungen) und gemeinsamen Feststellungen zugrundegelegt hat und führt eine sogenannte „Prüfberechnung“ durch. Der Zeitpunkt einer ersten Prüfberechnung kann auch durch gesonderte Vereinbarung auf einen früheren Zeitpunkt gelegt werden (DEGES: spätestens nach Erfüllung von 50% der Gesamtbauleistung, um die Ordnungsmäßigkeit der späteren abschließenden Prüfberechnung zu gewährleisten).

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Für geänderte und zusätzliche Leistungen sind neue Einheitspreise zu vereinbaren. Die sich anschließende Rechnungsbearbeitung besteht aus der Rechnungsstellung seitens des AN sowie der Rechnungsprüfung und Zahlungsveranlassung durch den AG.

Dies erfolgt teilweise rechnergestützt mit Tabellenkalkulation oder Programmen, die im Prinzip dem unter Ziffer 3.5.2 erwähnten, ab Mitte 1999 den Verwaltungen zur Verfügung stehendem AVA-Programm entsprechen.

Die aktuelle Situation der DV-Unterstützung bei der Bauabrechnung und überholte organisatorische Regelungen werden von den beteiligten Stellen als unbefriedigend empfunden und waren Gegenstand zweier vom BMVBW veranlaßter Studien, von denen Impulse für die weitere Entwicklung ausgehen können.

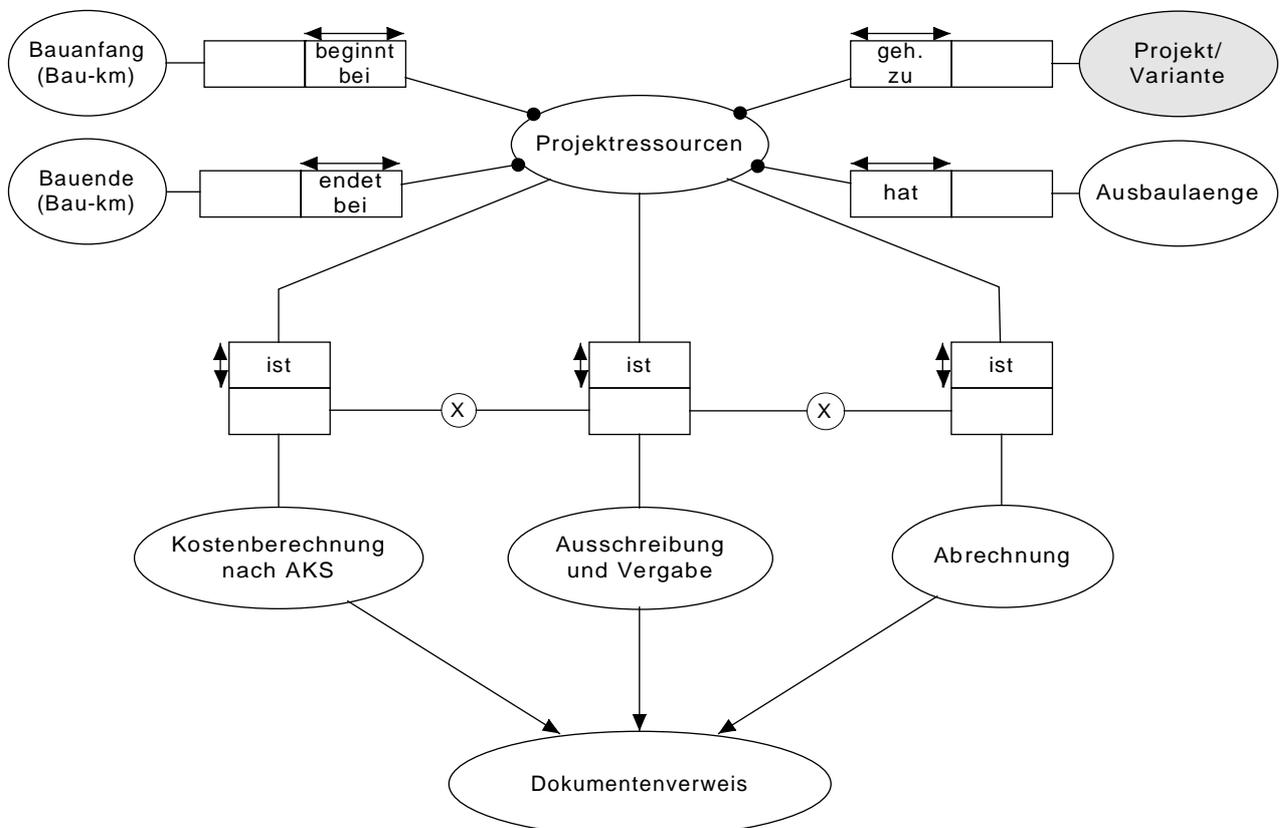
Über die Abwicklung des Bauvertrages hinaus sind bei der Abrechnung im weiteren Sinn Kostenteilungen zwischen Baulastträgern, Grunderwerb u. a. zu tätigen.

3.5.1.4 Speicherung der Daten im OKSTRA

Die Daten zu Kostenberechnung, Ausschreibung und Vergabe sowie Bauabrechnung werden im OKSTRA in Form eines Dokumentenverweises gespeichert.

Auf die explizite Angabe von Formaten wird verzichtet, da diese im Verlaufe weniger Jahre erheblichen Veränderungen unterworfen sein können. Der Dokumentenverweis ist deshalb als Verweis auf Archive in Form von Papier, Band bzw. CD oder auch als Link/URL im Internet zu verstehen.

3.5.2 Kostenberechnung, Ausschreibung und Abrechnung



3.5.3 Objektübersicht

Objekt	Definition, Erläuterung
Kostenberechnung nach AKS	Kostenberechnungen im Sinne der AKS dienen der Ermittlung von Kosten von Straßenbaumaßnahmen.
Ausschreibung und Vergabe	Aufstellung der Leistungsbeschreibung, Einholung von Angeboten, Angebotsauswertung, Vergabe
Abrechnung	Gesamtkostenabwicklung
Projekt	Räumliche Gliederung
Bauanfang (Bau-km)	Räumliche Gliederung, Beginn der Baustrecke
Bauende (Bau-km)	Räumliche Gliederung, Ende der Baustrecke
Ausbaulaenge	Räumliche Gliederung, Länge der Baustrecke

3.6 Fachbereich Ausstattung

3.6.1 Grundlagen

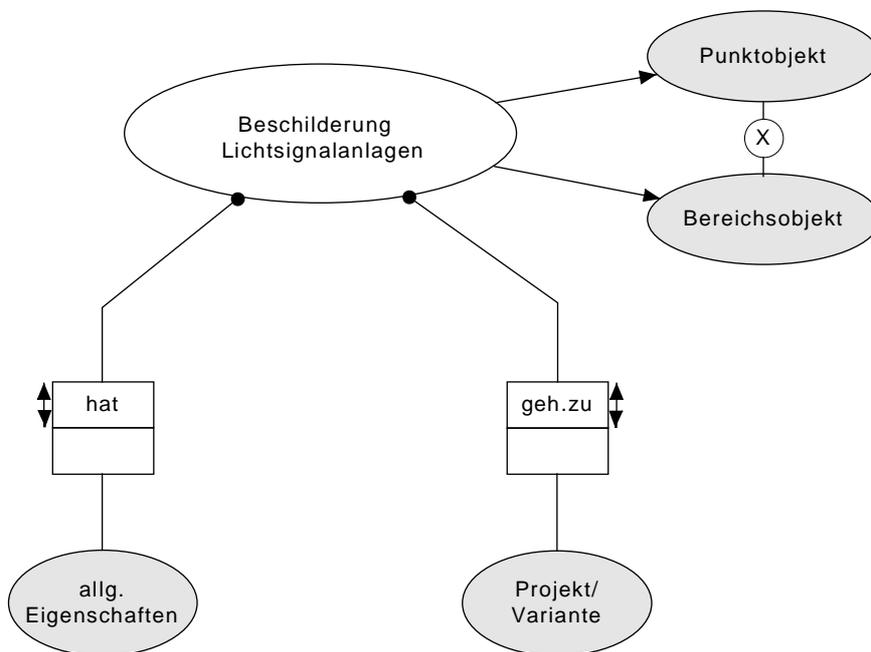
Die im Rahmen des Straßenentwurfs zu betrachtenden Objekte der Straßenausstattung (Beschilderung, Fahrbahnmarkierung, Schutz- und Leiteinrichtungen) werden während der Planungsphase „Ausführungsplanung“ erarbeitet und in Lage- und Detailplänen dargestellt.

Im Gegensatz dazu werden bei den Bestandsdaten Fahrbahnmarkierungen wegen des zu hohen Fortführungsaufwandes nicht erfaßt.

Die in dieser Gruppe beschriebenen Objekte liegen auf oder im Umfeld einer Straße und sind dieser funktional zugeordnet.

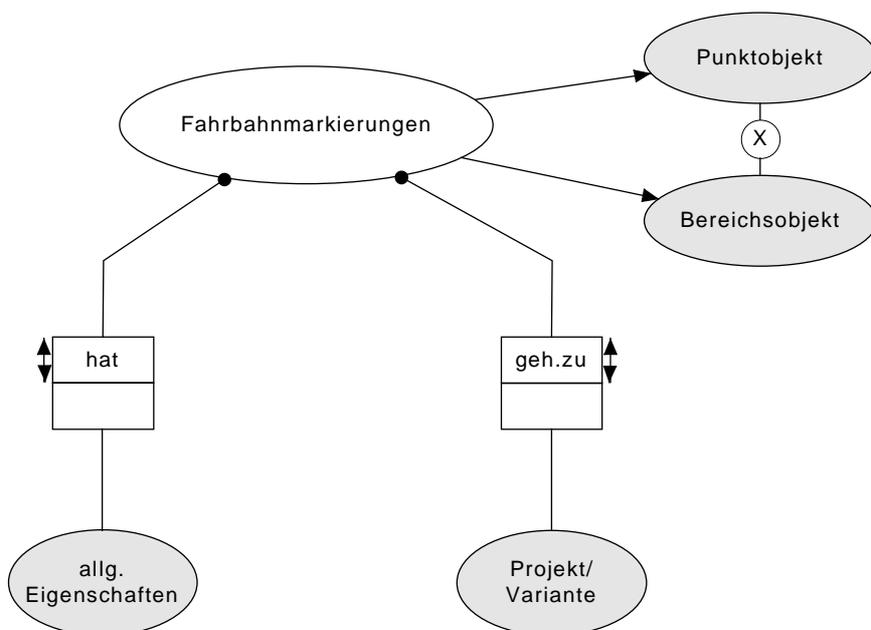
Auf die übrigen Teilprojekte bezogen ergeben sich Verknüpfungen sowohl zum TP 1 Straßenbestandsdaten, Ziffer 2.2.4 Straßenausstattung (Fahrbahnmarkierung, Schutz- und Leiteinrichtungen) als auch zum TP 3 Verkehrsdaten (dynamische verkehrsregelnde Beschilderung, statische wegweisende Beschilderung, statische verkehrsregelnde Beschilderung und Lichtsignalanlagen).

3.6.2 Beschilderung, Lichtsignalanlagen



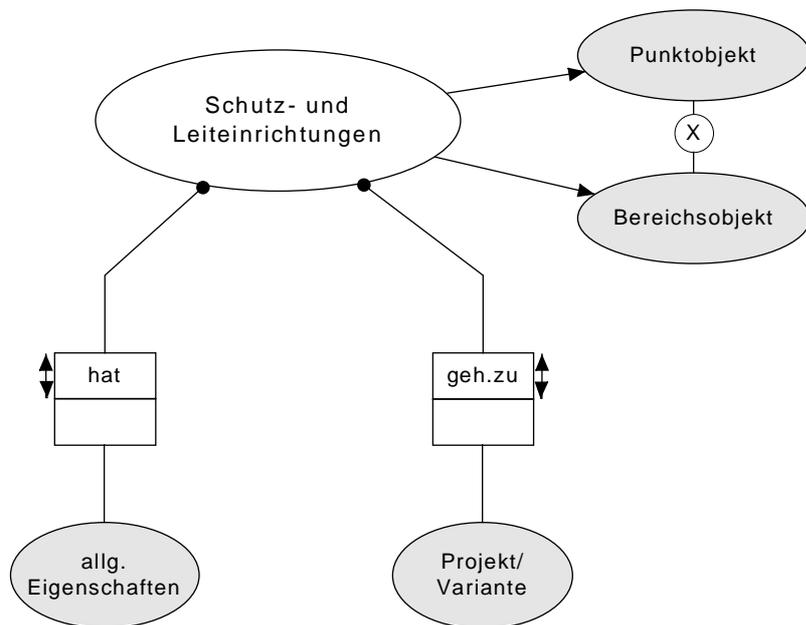
Die Objekte **Punktobjekt** und **Bereichsobjekt** sind im Teilprojekt 1: Vorhandene Daten unter 2.1 **Netzdaten** definiert.

3.6.3 Fahrbahnmarkierung



Die Objekte **Punktobjekt** und **Bereichsobjekt** sind im Teilprojekt 1: Vorhandene Daten unter 2.1 **Netzdaten** definiert.

3.6.4 Schutz- und Leiteinrichtungen



Die Objekte **Punktobjekt** und **Bereichsobjekt** sind im Teilprojekt 1: Vorhandene Daten unter 2.1 **Netzdaten** definiert.

3.6.5 Objektübersicht

Objekt	Definition, Erläuterung
Beschilderung, Lichtsignalanlagen	Einrichtungen zur Steuerung des Verkehrsablaufes. Hierunter fallen die bereits in TP 3: Verkehrsdaten erfaßte dynamische verkehrsregelnde Beschilderung, statische wegweisende Beschilderung, statische verkehrsregelnde Beschilderung und Lichtsignalanlagen.
Fahrbahnmarkierungen	Auf der Fahrbahn in Form von Strichen, Zeichen oder Symbolen aus Markierungsstoffen oder Markierungsknöpfen gebildete Verkehrszeichen oder Hinweise zur Ordnung und Führung des Straßenverkehrs.
Schutz- und Leiteinrichtungen	Einrichtungen zur Führung des Verkehrs und zum Schutz von Verkehrsteilnehmern gegen Anprall bzw. Absturz. Begrenzung der Fahrbahnen durch Schutzplanken und Leitpfosten.

4 Teilprojekt 3: Verkehrsdaten

4.1 Fachliche Schnittstellen zu den Teilprojekten 1 und 2

4.1.1 Schnittstellen zum Teilprojekt 1

Im Teilprojekt 1 wurden alle Bestandsdaten zum Straßennetz erfaßt. Da auch Bereiche der Verkehrsdatenmodellierungen im Zuge des Teilprojektes 3 das Straßennetz betreffen, wurden einige Objekte aus dem Teilprojekt 1 übernommen. Die entsprechenden Stellen in den Diagrammen wurden gekennzeichnet, indem ein Querverweis auf die zugehörigen Diagramme des Teilprojektes 1 erfolgte. Hauptsächliche Berührungspunkte waren

- der Straßenpunkt⁷ (dient zur Lagebeschreibung einer Zählstelle bzw. eines Schildes oder Unfalles; ableitbar über den Straßenpunkt sind Betriebskilometer, Straßenummer und benachbarte Netzknoten inkl. Netzknotenkilometrierung);
- der Verwaltungsbezirk (dient der lagemäßigen - nicht verwaltungsmäßigen! - Zuordnung einer Zählstelle zu Land, Kreis, Regierungsbezirk und Gemeinde);
- die Straßenbaudienststelle (dient der lagemäßigen - nicht verwaltungsmäßigen! - Zuordnung einer Zählstelle zu einer Straßen - bzw. Autobahnmeisterei);
- die Strecke⁸ (umfaßt einen Bereich, der über Netzknoten hinweg gilt, und ist damit verwendbar für einige Typen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen).

Weitere Schnittstellen traten vor allem hinsichtlich der Belange der Objekthistorisierung auf, da die Veränderungen im Zuge der Verkehrsdatenerfassung häufig durch Veränderungen im Zuge des Straßennetzes hervorgerufen werden (siehe hierzu auch Kapitel 5.2.1).

4.1.2 Schnittstellen zum Teilprojekt 2

Schnittstellen zum Teilprojekt 2 sind derzeit nicht bekannt. Voraussichtlich wird es keine direkten Berührungspunkte zwischen den beiden Teilprojekten geben.

4.2 Zählstellen / dynamische Verkehrsdaten

4.2.1 Definition und Unterstufen

Unter der Objektstufe der Zählstellen und dynamischen Verkehrsdaten sind die automatischen Dauerzählstellen sowie die manuellen Zählstellen der Straßenverkehrszählungen sowie die dynamisch erfaßten Verkehrsdaten modelliert worden, wobei für den Bereich der dynamischen Daten als Objekte

- Verkehrsstärken,
- Geschwindigkeiten,

⁷ Anmerkung von Teilprojekt 4: In der EXPRESS-Umsetzung wird im Sinne der in 2.1.1.4 erläuterten Anbindung von Objekten an das Straßennetz eine Relation zu Straßenpunkt durch eine Ableitung aus dem Punktobjekt ersetzt.

⁸ Anmerkung von Teilprojekt 4: In der EXPRESS-Umsetzung wird im Sinne der in 2.1.1.4 erläuterten Anbindung von Objekten an das Straßennetz eine Relation zu Strecke durch eine Ableitung aus dem Streckenobjekt ersetzt.

- Achslasten/Achsdaten sowie
- Einzelfahrzeugdaten

modelliert wurden, während die Daten der manuellen Zählstellen zunächst noch nicht modelliert werden. Eine Verknüpfung der Daten mit der automatischen Dauerzählstelle erfolgt zunächst nicht, da diese auch von anderen Zählstellen erfaßt werden können, die zunächst aber noch nicht in den OKSTRA aufgenommen werden. Eine allgemeine Verknüpfung von Zählstellen und dynamischen Verkehrsdaten kann zu einem späteren Zeitpunkt sinnvoll sein.

In den folgenden Unterkapiteln werden die wesentlichen Aussagen zur Modellierung

- der automatischen Dauerzählstellen (Kapitel 4.2.2),
- der Verkehrsstärken (Kapitel 4.2.3),
- der Geschwindigkeiten (Kapitel 4.2.4),
- der Achslasten/Achsdaten (Kapitel 4.2.5),
- der Einzelfahrzeugdaten (Kapitel 4.2.6) sowie
- der manuellen Zählstellen (Kapitel 4.2.7)

zusammengefaßt.

4.2.2 Automatische Dauerzählstelle

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Grundlagen für die Modellierung der automatischen Dauerzählstellen sind das Bestandsbandformat der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), das Merkblatt über Detektoren für den Straßenverkehr, die TLS sowie die bundeseinheitliche Zählstellenliste (ebenfalls BASt).

Das Objekt „automatische Dauerzählstelle (Nummer)“ wird zur besseren Verdeutlichung der Zusammenhänge auf folgende Ebenen heruntergebrochen:

- „verwaltungstechnische Zuordnung AD“ mit Zuordnung von Straßenbaudienststelle und Verwaltungsbezirk sowie Regionskennziffer;
- „örtliche Zuordnung AD“ mit Zuordnung der Lage (Straßenpunkt oder nicht klassifizierte Straße), der Abschnittslänge, der Richtungen (Nah- und Fernziel sowie Himmelsrichtung) und der Fahrstreifenzuteilung;
- „Erfassungscharakteristik AD“ mit Beginn der Zählung, Zählintervalllänge, Fahrzeugartenunterscheidung, Differenzierung der Erfassung und Art der registrierten Daten;
- „Geräteausstattung AD“ mit Detektorart, zugehöriger Auswerteschaltung, Gültigkeitsbereich und Art der Registrierung sowie
- Angaben zu den Erfassungsergebnissen, zur Landesnummer, zu Bezugszählstellen, zur Zugehörigkeit zu einer Unter- und/oder Verkehrsrechnerzentrale sowie zur Option der Einzelfahrzeugdatenerfassung.

Bemerkungen

Das Hauptobjekt selbst umfaßt die BASt-Nummer und den Namen der automatischen Dauerzählstelle.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Wichtig war die Definition eines Gültigkeitsbereichs für die Geräteausstattung, mit dem die Historisierung des Objektes realisiert wird. Hinterlegt wurden:

- Aufstelldatum (Beginn der jeweils gültigen Konfiguration),
- Hersteller (Angaben zum Gerätehersteller bzw. Gerätetyp) und
- Abbaudatum (Abbau der jeweiligen Konstellation, falls vorhanden).

Alle anderen Objekte sind im Objektkatalog hinsichtlich ihrer Notwendigkeit zur Historisierung gekennzeichnet worden. Die Attribute der meisten Objekte sind im Bestandsbandformat der BAST hinterlegt.

Hinsichtlich der verwaltungstechnischen Zuordnung ist zu beachten, daß es sich bei der dargestellten Modellierung nur um einen örtlichen Bezug zur jeweiligen Verwaltung handelt.

4.2.3 Verkehrsstärken

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Grundlage für die Modellierung der Verkehrsstärken war die Veröffentlichung der BASt zur „Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen“ von 1994. Weiterhin wurden auch hier die TLS mit ihren aktuellen Ergänzungen von 1997 berücksichtigt. Die Verkehrsstärken werden entweder gemäß den Erfassungsintervallen in Verkehrsstärkeverteilungen nach Wert und zugehöriger Fahrzeugklasse ausgegeben oder als Verkehrsstärkekennwerte gemäß zeitlichen Zuordnungskriterien aufbereitet. Letztere können wahlweise

- als Tages- oder Wochentagsganglinien dargestellt,
- zu Tageswerten aufbereitet oder
- gemäß einem zeitlichen Zuordnungskriterium (alle Tage, werktags, sonn- und feiertags, ferienwerktags oder Di bis Do) weiterbearbeitet werden.

Aus den Tageswerten entstehen dann Wochen- bzw. Jahresganglinien; gemäß den zeitlichen Zuordnungskriterien werden

- DTV-Werte,
- Lkw-Anteile und
- maßgebende stündliche Verkehrsstärken (MSV)

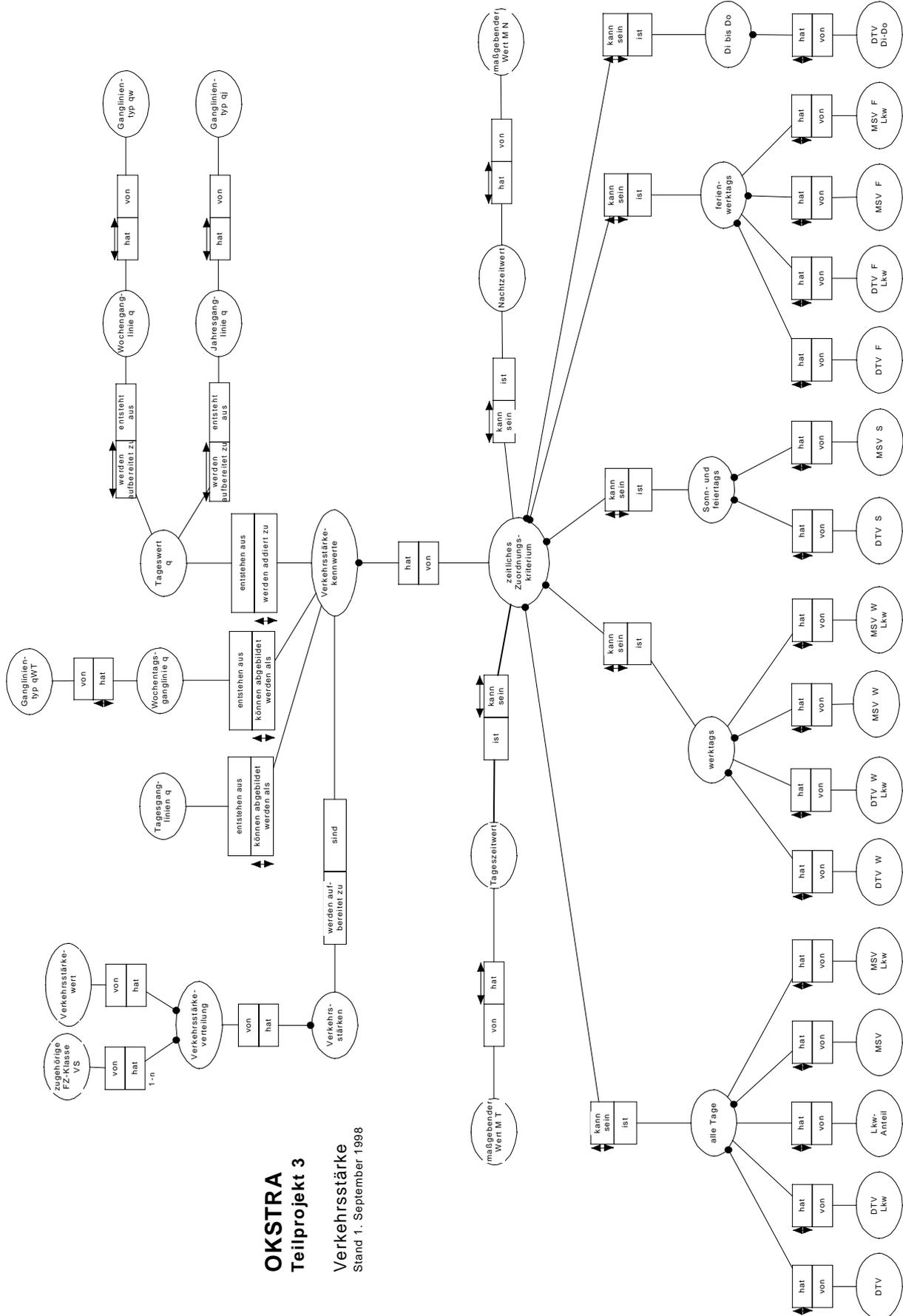
abgeleitet. Wochentags-, Wochen- und Jahresganglinien werden unterschiedlichen Standardganglinientypen zugeordnet, die einheitlich festgelegt wurden.

Bemerkungen

Die Zuordnung von Werten zu einem „zeitlichen Zuordnungskriterium“ ist einerseits kalenderabhängig (z.B. werktags oder sonn- und feiertags), andererseits aber auch abhängig von länderspezifischen Regelungen (ferienwerktags in Abhängigkeit von Ferienregelungen der einzelnen Länder). Die Ergänzung von maßgebenden Tages- und Nachtwerten in den Standardwertekatalog ist kurzfristig vorgesehen. Deshalb sind die entsprechenden Objekte hier bereits berücksichtigt.

Bei der Abbildung der Werte als Ganglinien werden verschiedene Werte zusammengefaßt und fehlende Werte ergänzt. Die zugehörigen Verfahren werden hier nicht modelliert. Die Ganglinien können entweder als graphisches Format oder als Tabellenwerte weitergegeben werden⁹.

⁹ Anmerkung von Teilprojekt 4: Siehe auch offenen Punkt 156 in Abschnitt 6.2.



OKSTRA
 Teilprojekt 3

Verkehrsstärke
 Stand 1. September 1998

4.2.4 Geschwindigkeiten

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Die Modellierung der Geschwindigkeiten basiert auf den TLS mit Ergänzungen von 1997.

Man unterscheidet zwischen

- Geschwindigkeitsverteilungen einzelner Fahrzeugklassen sowie
- aggregierten Werten (aus Rohdaten).

Erstere umfassen Aussagen zu den Fahrzeug- und Geschwindigkeitsklassen, wobei in den Geschwindigkeitsklassen zu unterscheiden ist zwischen

- Klassennummer,
- Klassengrenzen,
- Klassenwert sowie
- abgeleiteten Werten und Verteilungen.

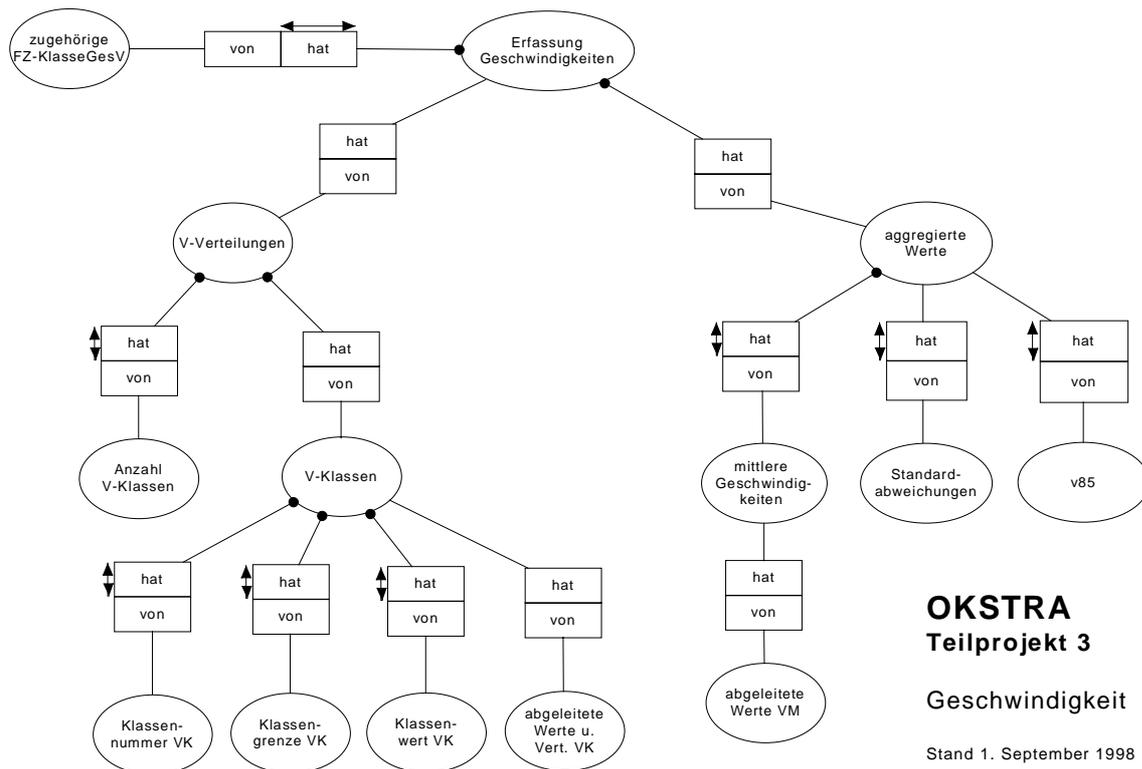
Bei den aggregierten Werten aus den Rohdaten unterscheidet man zwischen

- mittlerer Geschwindigkeit,
- Standardabweichung sowie
- v85

des Fahrzeugs. Aus den mittleren Geschwindigkeiten können später weitere Werte abgeleitet werden.

Bemerkungen

Die aus den Geschwindigkeitsklassen bzw. mittleren Geschwindigkeiten abzuleitenden Werte und Verteilungen sind derzeit noch nicht abschließend festgelegt. Sie müssen zu einem späteren Zeitpunkt noch detaillierter modelliert werden. Die vorliegende Grundmodellierung ermöglicht aber ein Aufsetzen späterer Ergänzungen auf den bestehenden Strukturen.



4.2.5 Achslasten/Achsdaten

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Grundlage für die Modellierung der Achslastdatenerfassung waren die TLS mit den aktuellen Ergänzungen von 1997.

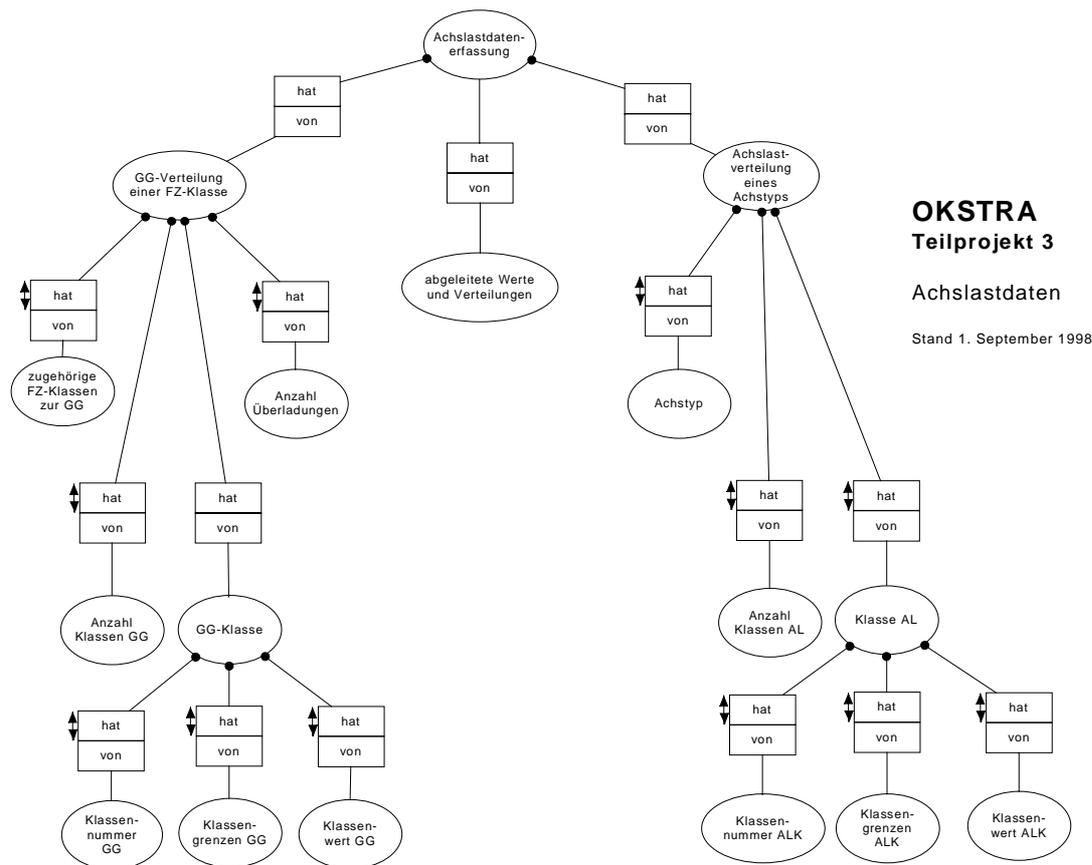
Man unterscheidet generell zwischen Gesamtgewichtsverteilung einer Fahrzeugklasse und Achslastverteilung eines Achstyps. Die Gesamtgewichtsverteilung ist fahrzeugklassenbezogen; weiterhin sind Überladungen zu spezifizieren. Modelliert werden neben der Anzahl der Gesamtgewichtsklassen für die einzelnen Klassen

- Klassennummer,
- Klassengrenzen,
- Klassenwert sowie
- abgeleitete Werte und Verteilungen.

Bei der Achslastverteilung ist die Aufteilung identisch.

Bemerkungen

Die aus den Gesamtgewichts- bzw. Achslastklassen abgeleiteten Werte und Verteilungen sind noch nicht abschließend festgelegt. Die bestehenden Ansätze müssen noch überarbeitet werden. Deshalb bietet das vorliegende Diagramm eine Grundmodellierung der Achslastdatenerfassung mit Stand 1997, die es ermöglicht, daß später eine weitergehende Modellierung, aufgesetzt auf das Objekte „abgeleitete Werte und Verteilungen“ möglich ist.



**OKSTRA
Teilprojekt 3**

Achslastdaten

Stand 1. September 1998

4.2.6 Einzelfahrzeugdaten

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Endgültige Modellierungsgrundlagen für die Einzelfahrzeugdatenerfassung liegen derzeit noch nicht vor, da diese in den TLS bisher nur als Entwurf aufgenommen wurde. Die vorliegende Modellierung wurde mit Hilfe des zugehörigen Experten erarbeitet.

Jeder Einzelfahrzeugdatenerfassung sind eine zugehörige Fahrzeugklasse und ein zugehöriger Erfassungszeitpunkt zugeordnet.

Erfasst werden können

- Geschwindigkeit,
- Nettozeitlücke zum vorherigen Fahrzeug,
- Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug
- fahrzeugbezogene Achslastdaten sowie
- achsbezogene Daten

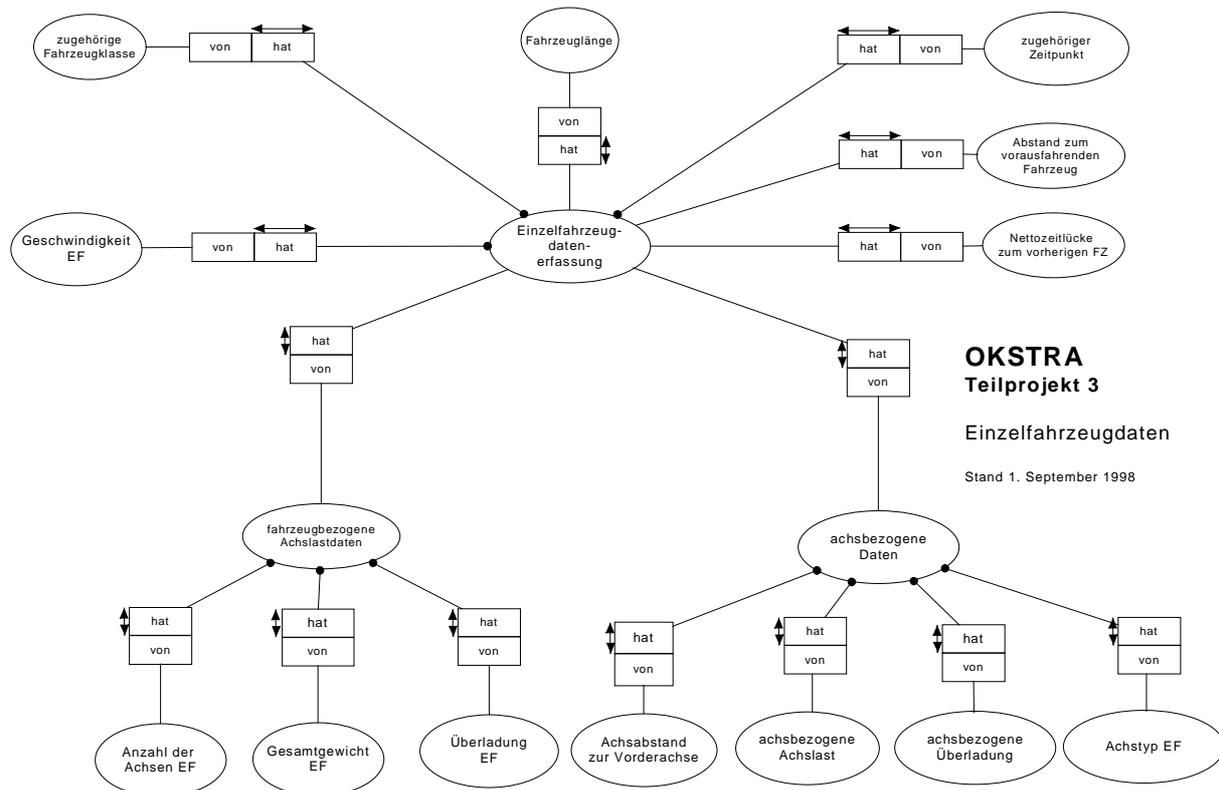
für ein Einzelfahrzeug.

Bei den fahrzeugbezogenen Daten unterscheidet man dabei zwischen Anzahl der Achsen, Gesamtgewicht und Überladung; bei den achsbezogenen Daten zwischen Achsabstand zur Vorderachse, achsbezogener Achslast, achsbezogene Überladung sowie Achstyp.

Bemerkungen

Es handelt sich hier um eine Grundmodellierung, die als Vorschlag für die Behandlung von Einzelfahrzeugdaten im OKSTRA zu sehen ist. Endgültige Regelungen in den TLS können sich von dieser Modellierung unterscheiden, so daß eine spätere Anpassung notwendig sein kann.

Im Gegensatz zur Erfassung intervallbezogener Daten haben nicht alle Zählstellen die Möglichkeit zur Erfassung von Einzelfahrzeugdaten.



4.2.7 Manuelle Zählstellen

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Grundlage für die Modellierung der manuellen Zählstelle waren die beiden Dateien zur Straßenverkehrszählung 1995 (Zählstellenverzeichnis und Ergebnisdatei). Weiterhin wurden die Richtlinien für die Straßenverkehrszählungen 1995 berücksichtigt. Das Objekt „manuelle Zählstelle (Nummer)“ wurde zur besseren Verdeutlichung der Zusammenhänge auf folgende Ebenen heruntergebrochen:

- „verwaltungstechnische Zuordnung MZ“ mit Zuordnung von Straßenbaudienststelle und Verwaltungsbezirk sowie Verwaltungskennziffern;
- „örtliche Zuordnung MZ“ mit Zuordnung der Lage (entweder Straßenpunkt im nach ASB klassifizierten Netz oder nicht klassifizierte Straße), der Sortiernummer und der benachbarten Anschlußstellen;
- „Charakteristik der MZ“ mit Lagekennung (freie Strecke oder Ortsdurchfahrt), Angaben zum Straßenquerschnitt und den Netzknoten, Richtungskennung sowie verschiedenen Bemerkungskennziffern;
- „Erfassung Gesamtverkehr“ mit Abschnittslänge und Gültigkeitsbereich;

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

- „Erfassung Ausländerverkehr“ (nach Ja/Nein-Klassifizierung mit Abschnittslänge und Gültigkeitsbereich) sowie
- Angaben zur letzten Zählung, Bezugszählstellen Gesamt- und Ausländerverkehr und Hochrechnungsergebnissen.

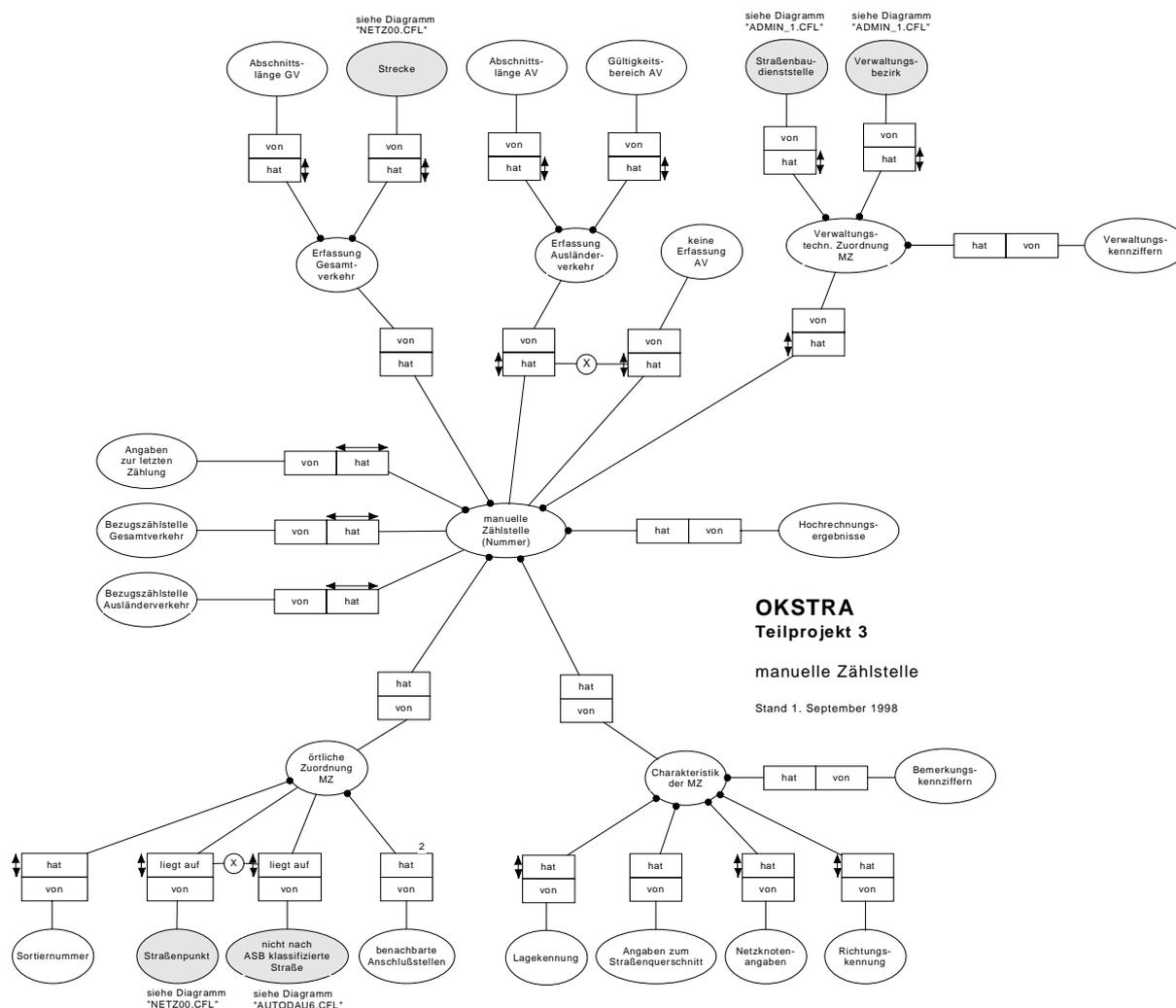
Bemerkungen

Das Hauptobjekt selbst umfaßt die Nummer der manuellen Zählstelle.

Wichtig ist die Unterscheidung zwischen Gesamt- und Ausländerverkehr, da nicht an allen Zählstellen der Ausländerverkehr erfaßt wird (siehe auch zugehörige Definitionen im Objektkatalog). Die Bezugszählstellen sind „Kann-Beziehungen“, da nicht alle Zählstellen automatisch eine Bezugszählstelle haben, sondern dies gesondert definiert ist. Näheres hierzu ist den „Richtlinien für die Straßenverkehrszählung 1995“ zu entnehmen.

Die Begriffsdefinitionen zum Straßenpunkt, zur Straßenbaudienststelle und zum Verwaltungsbezirk sind den genannten Diagrammen des Teilprojektes 1, die Definition der nichtklassifizierten Straße ist dem Diagramm zur automatischen Dauerzählstelle zu entnehmen.

Hinsichtlich der verwaltungstechnischen Zuordnung sei hier noch einmal darauf hingewiesen, daß es sich um einen rein örtlichen Bezug zur jeweiligen Verwaltung handelt.



4.3 Umfelddaten

4.3.1 Definitionen und Unterstufen

Unter der Objektstufe der Umfelddaten ist die Umfeldmeßstelle inkl. des Umfangs der Umfelddaten zusammengefaßt, wobei in den derzeit gültigen „Technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen (TLS); Stand 1993“ zwar noch keine Festlegungen getroffen wurden, diese aber im neuesten Entwurf der TLS unter „Ergänzungen 1997/2“ behandelt sind. Dieser Entwurf ist Grundlage für die Modellierung der Umfelddaten, wobei zu unterscheiden ist zwischen

- Umfeldmeßstellen im Zuge von Verkehrsbeeinflussungsmaßnahmen (sogenannte „VBA-Wetterstationen“) sowie
- „SWIS/GMA-Meßstellen“ (Meßstellen im Zuge des Straßenzustands- und Witterungsinformationsdienstes „SWIS“, auch Glättemeldeanlagen genannt).

In den folgenden Unterkapiteln werden die wesentlichen Aussagen zur Modellierung von Umfeldmeßstellen (Kapitel 4.3.2) zusammengefaßt.

4.3.2 Umfeldmeßstelle

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Grundlagen für die Modellierung der Umfeldmeßstelle sind die vergleichbaren Modellierungen der Zählstellen aus dem Bereich der „Verkehrsdaten“ sowie die „Technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen“ in der Fassung mit den Ergänzungen von 1997. Das Objekt „Umfeldmeßstelle (Nummer)“ wurde auf den weiteren untergeordneten Objektstufen zur besseren Verdeutlichung der Zusammenhänge wie folgt modelliert:

- „verwaltungstechnische Zuordnung UM“ mit Zuordnung von Straßenbaudienststelle und Verwaltungsbezirk;
- „örtliche Zuordnung UM“ mit Lagezuordnung im nach ASB klassifizierten Netz (über den Straßenpunkt) oder im nicht klassifizierten Netz (über die nicht klassifizierte Straße);
- „Erfassungsmodalitäten“ mit Definition von Erfassungsbereich und Zählzeitraum;
- „Detektoren Umfelddatenerfassung“ mit Hinterlegung der Umfelddetektoren hinsichtlich der zugehörigen EAK's, der Einsatz- und der Betriebszeiten;
- „Meßdaten“ mit Beschreibung der Zählintervallängen und des Umfangs der erfaßten Daten einer Umfeldmeßstelle sowie
- „Meßeinrichtungen Schadstoffimmissionen“.

Bemerkungen

Derzeit ist der Stand hinsichtlich der systematischen Registrierung von Umfeldmeßstellen bei weitem noch nicht so weit fortgeschritten wie bei den automatischen Dauerzählstellen bzw. manuellen Zählstellen. Hier kann mit dem vorliegenden Modellierungsvorschlag eine Grundlage für die einheitliche Abbildung geschaffen werden. Die Anpassung der Modellierung an die Zählstellen zur Verkehrsdatenerfassung ist hierbei ein Schritt in die Richtung einer möglichst allgemeingültigen Abbildung von Zählstellen.

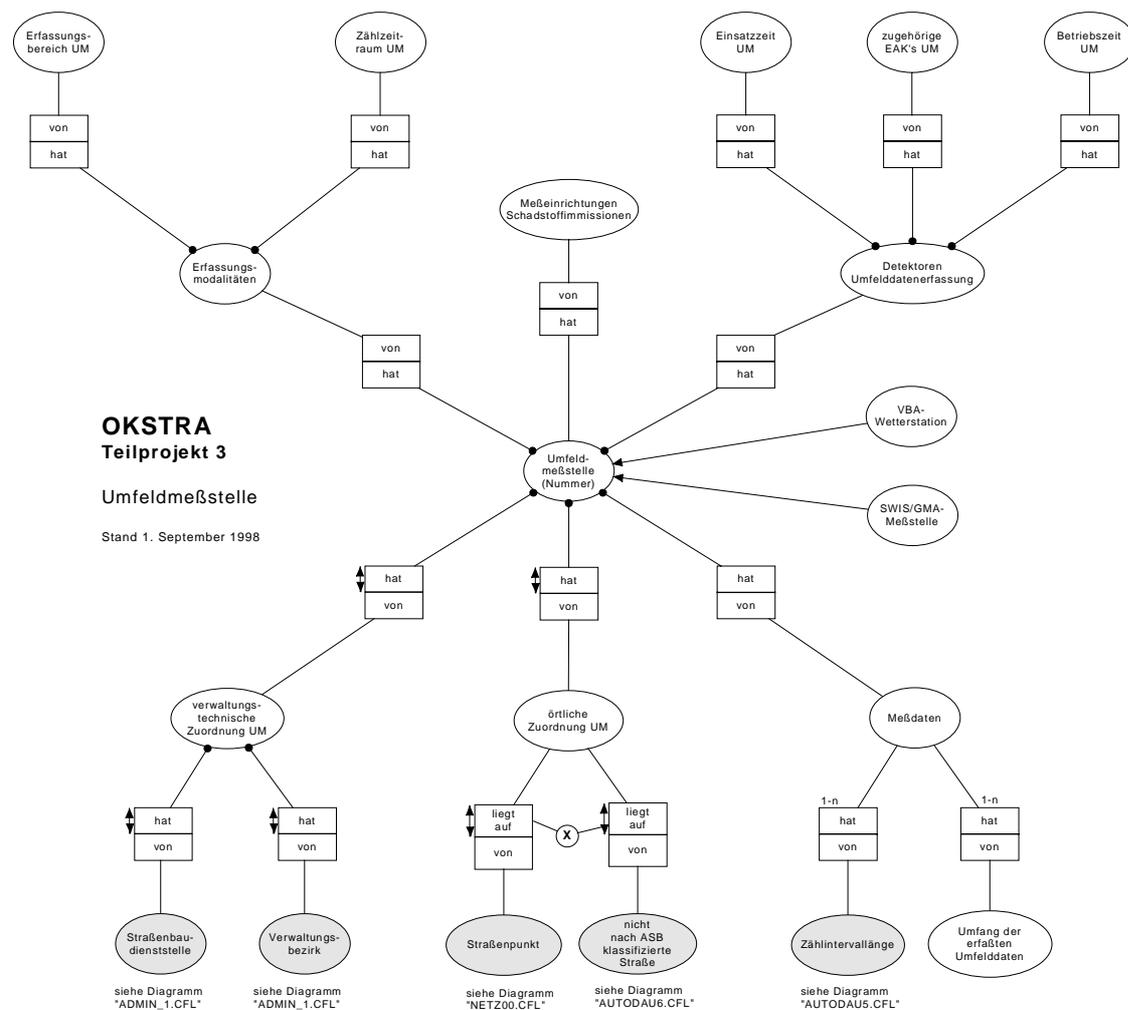
Hinsichtlich der Definitionen zur Straßenbaudienststelle, zum Verwaltungsbezirk, zum Straßenpunkt sowie zur nicht klassifizierten Straße gelten die Anmerkungen aus dem Kapitel 4.2.

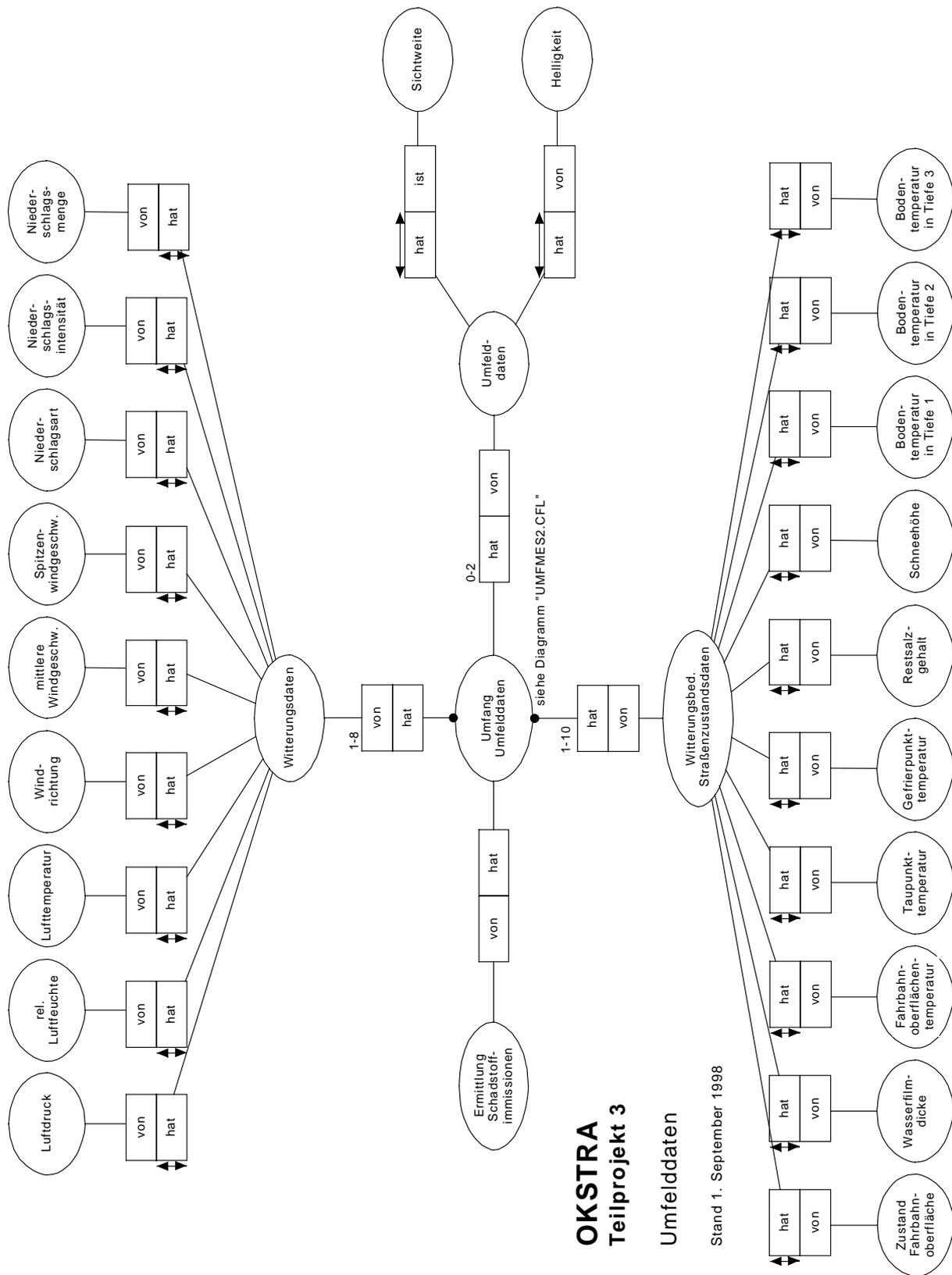
OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Die Aufnahme des Objektes „Meßeinrichtungen Schadstoffimmissionen“ ist als Option für eine Integration von Meßstellen bzw. Meßeinrichtungen zur Bestimmung des Schadstoffausstoßes vorgesehen. Derzeit sind solche Meßstellen im Bereich von Verkehrswegen noch die Ausnahme.

Wie bereits weiter oben erwähnt, unterscheidet man generell zwischen „VBA-Wetterstationen“ und „SWIS-GMA-Meßstellen“. Hauptunterschied sind dabei Erfassungszweck, Meßeinrichtungen und Datenvolumen.





**OKSTRA
Teilprojekt 3**

Umfelddaten

Stand 1. September 1998

4.4 Unfalldaten

Begriffsdefinition und Grundlagen

Unter dem Begriff des „Unfalls“ sind alle Angaben zu den Straßenverkehrsunfällen gemäß des „erweiterten Unfalldatensatzes (EUDAS)“ von 1995 zusammengefaßt worden. Dabei werden alle Unfälle auf Straßen modelliert. Grundlage der Modellierung war dabei das Gesetz über die Statistik von Straßenverkehrsunfällen von 1994.

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Bei der Modellierung des Unfalls unterscheidet man generell zwischen

- „Angaben zum Unfall“ als Angaben allgemeiner Art (Anzahl der Beteiligten, Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten);
- „Angaben zur Unfallzeit“ (Wochentag, Datum und Uhrzeit des Unfalls als fixe Zeitangabe);
- „Angaben zur Unfalleinteilung“ (allgemeine Ursachen, Unfalltyp und -art, Aufprall auf ein Hindernis sowie Unfallkategorie);
- „Beteiligte“ (Unfallursachen, Art der Verkehrsbeteiligung, Mitfahrerangaben, Anzahl der Fahrzeugbenutzer, Angaben zu Alter und Geschlecht sowie weitergehende Angaben);
- „Unfallumständen“ (Witterungsverhältnisse, Straßenzustand und -befestigung, Charakteristik und Besonderheiten der Unfallstelle, Geschwindigkeitsbegrenzung, Lichtzeichenanlage bzw. Lichtverhältnisse) sowie
- „Angaben zum Unfallort“ (einmündende Straße, Verwaltungsbezirk, Lage, Straßenbaudienststelle, Fahrtrichtung und Ortslage).

Die Angaben zu den Mitfahrern werden weiter aufgeschlüsselt nach getöteten, schwer- und leichtverletzten Mitfahrern sowie Angaben zu Alter und Geschlecht der Mitfahrer.

Bemerkungen

Der EUDAS ist ein Datensatz, der ständigen Anpassungen unterliegt. Verschiedene Unfallmerkmale werden derzeit nicht mehr erfaßt, sind aber auf Wunsch der Experten im Diagramm verblieben. Diese sind entsprechend gekennzeichnet.

Damit liegt eine Kompletmodellierung für den Unfall vor. Da Serien-unfälle sich meist aus einzelnen Unfällen zusammensetzen, werden sie hier nicht gesondert modelliert.

Da die Modellierung auf dem Statistikgesetz aufsetzt und es im Zuge der unterschiedlichen Auswerteverfahren zu sehr differenzierten Datenabfragen kommt, sind Redundanzen hier nicht zu vermeiden. Die vorgeschlagene Modellierung sollte aber wegen der sonst möglichen Mißverständnisse im Zuge des weiteren Handlings der Daten nicht reduziert werden.

- die Richtlinien für Wechselverkehrszeichenanlagen an Bundesfernstraßen (RWVA);
- die Hinweise für Steuerungsmodelle von Außerortsanlagen;
- der Muster-RE-Entwurf für Verkehrsbeeinflussungsanlagen sowie
- die Technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen (TLS) in Kombination mit dem Merkblatt für die Ausstattung von Verkehrsrechnerzentralen und Unterzentralen (MARZ).

In den folgenden Unterkapiteln werden die wesentlichen Aussagen zur Modellierung von

- Einrichtungen zur dynamischen verkehrsregelnden Beschilderung (Kapitel 4.5.2) sowie
- zur zugehörigen Anlagenausstattung (Kapitel 4.5.3)

zusammengefaßt.

4.5.2 Dynamische verkehrsregelnde Beschilderung

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Bei der Modellierung von Anlagen zur dynamischen Verkehrsbeeinflussung ist zu beachten, daß es nicht nur „reine“ Anlagen

- zur Streckenbeeinflussung,
- zur Wechselwegweisung,
- zur Knotenpunktbeeinflussung sowie
- mit Richtungswechselbetrieb

gibt, sondern auch entsprechende Kombinationen. Dies ist bei der Modellierung über das Objekt „Kombination von Anlagen“ mit Aussagen zum Anlagentyp und entsprechender Beschreibung der Anlage berücksichtigt worden.

Zu den einzelnen Anlagentypen sind

- untergeordneter Anlagentyp bzw. Betriebsform (mit Hinweis auf eine evtl. erforderliche Speicherpflicht der Daten),
- Anzeigezustände sowie
- Wirkungsbereiche

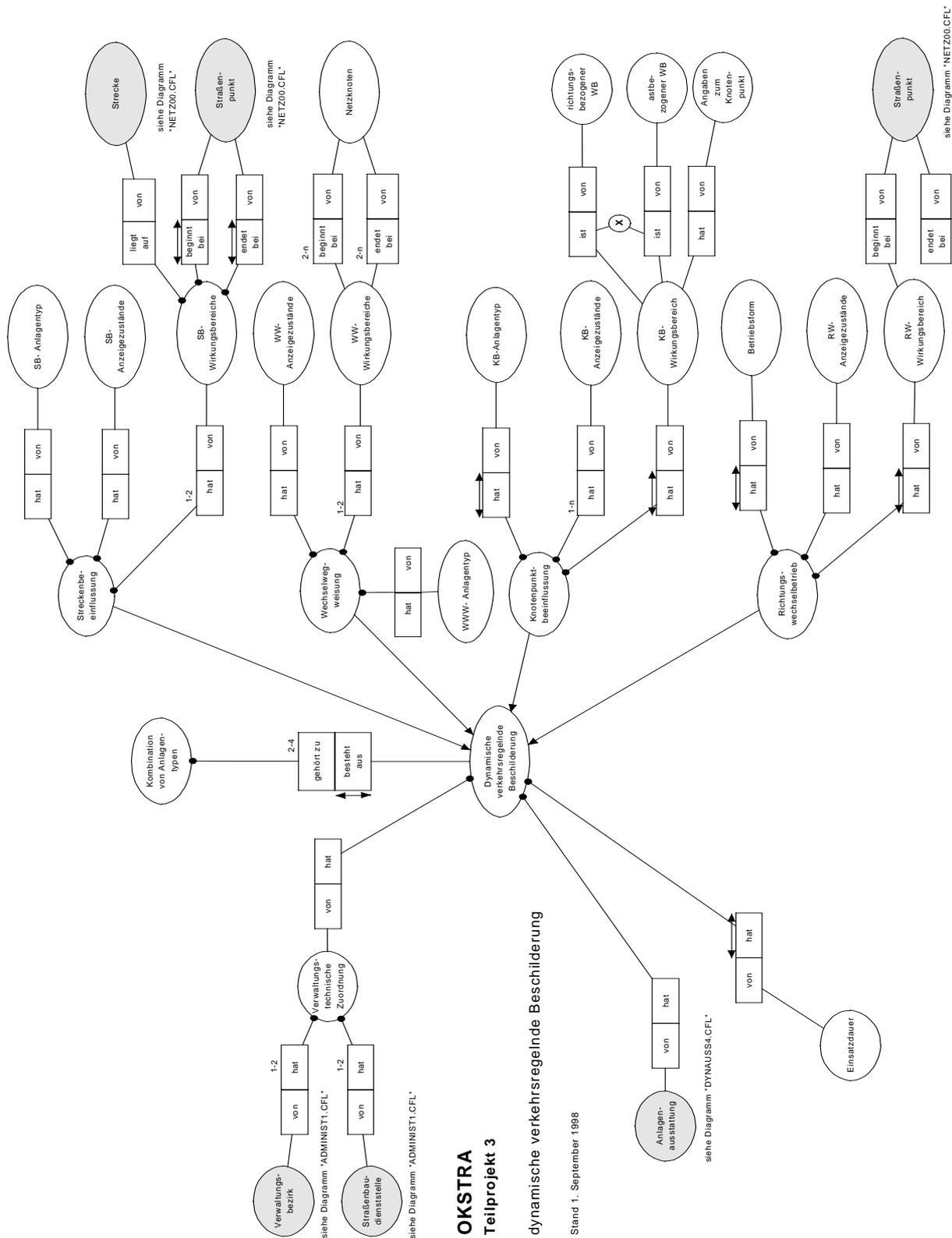
dokumentiert, wobei die Wirkungsbereiche, wenn möglich, über Strecken, Straßenpunkte oder Netzknoten definiert werden.

Neben den Anlagentypen sind auch die verwaltungstechnische Zuordnung der Anlagen (zu Verwaltungsbezirk oder Straßenbaudienststelle) und die Einsatzdauer modelliert. Es erfolgt weiterhin eine Verknüpfung mit der Anlagenausstattung (siehe Kapitel 4.5.3).

Bemerkungen

Wichtig bei der Modellierung ist die bereits erwähnte Dokumentation der Anlagenfunktionen und -gültigkeitsbereiche. Die verwaltungstechnische Zuordnung umfaßt im Gegensatz zu den Zählstellen nicht nur örtliche Bezüge, sondern auch darüber hinausgehende Verwaltungsfunktionen.

Unter der Einsatzdauer sind Beginn und (sofern erfolgt) Beendigung der Maßnahme zu dokumentieren (zur Historisierung der Gesamtanlage).



OKSTRA
Teilprojekt 3

dynamische verkehrsregelnde Beschilderung

Stand 1. September 1998

4.5.3 Anlagenausstattung
Modellierungsgrundlagen und -stufen

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Das Hauptobjekt der „Anlagenausstattung“ ist definiert über die untergeordneten Objekte

- Art der Stromversorgung,
- Steuerung (manuell und/oder automatisch),
- Anlagenüberwachung,
- Datenübertragungssystem,
- Zugehörigkeit zu Unter- oder Verkehrsrechnerzentrale(n),
- Datenerfassungseinrichtungen sowie
- Anzeigesystem.

Eine weitere Unterteilung erfolgt dann hinsichtlich der Datenerfassungseinrichtungen in

- Gültigkeitsbereich (siehe Erläuterungen zur automatischen Dauerzählstelle),
- Detektionsmethode,
- Anordnung des Meßsystems (Lage und Art),
- Art der erfaßten Daten sowie
- Anzahl der Meßquerschnitte.

Hinsichtlich des Anzeigesystems unterteilt man weiter in

- Wechselverkehrszeichen,
- Aufstellvorrichtung (Lage und Art),
- Anzahl der Anzeigequerschnitte und
- Gültigkeitsbereich.

Bemerkungen

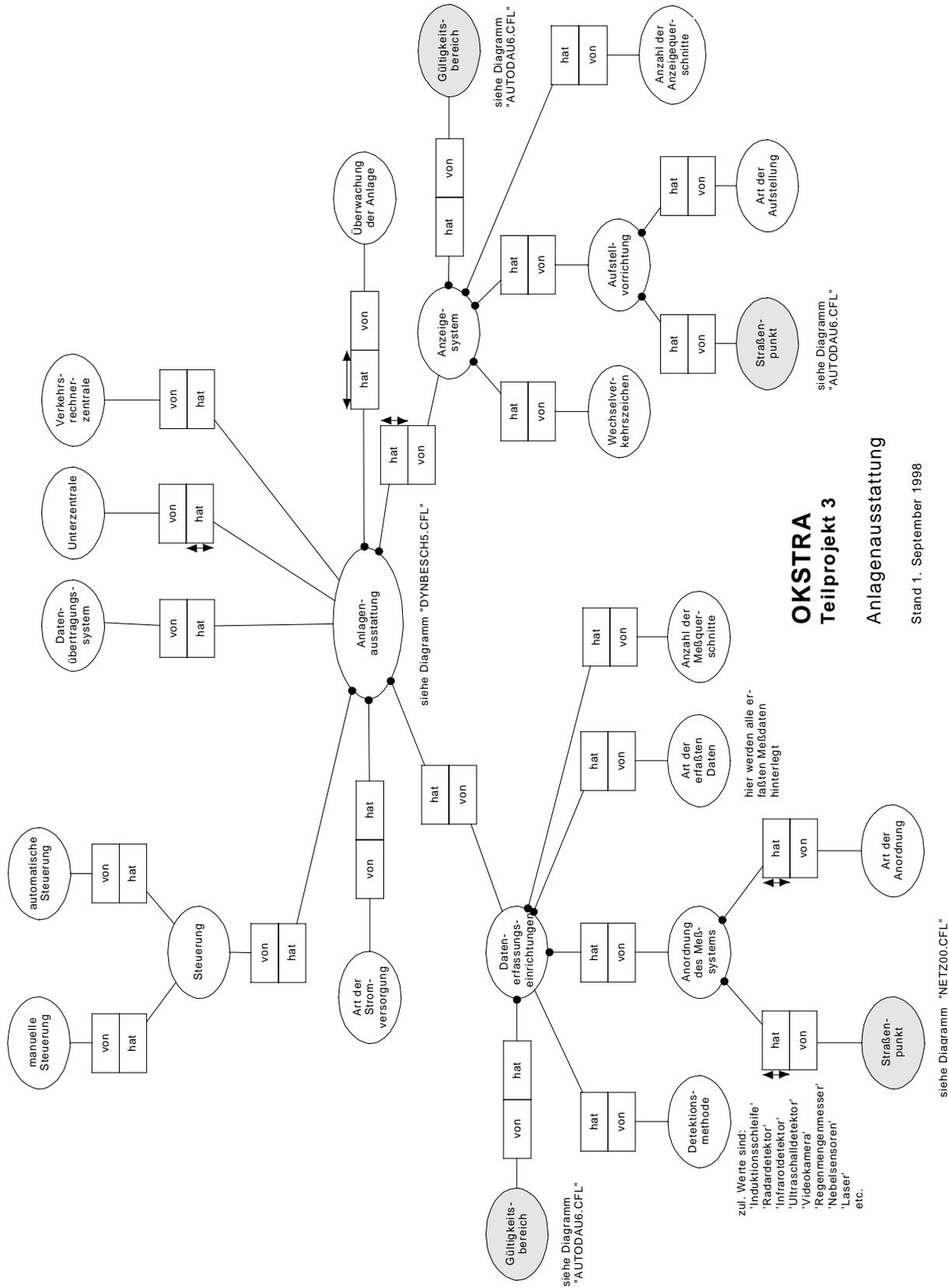
Neben den oben aufgeschlüsselten Merkmalen zur Anlagenausstattung sind die Aussagen

- zum Datenübertragungssystem,
- zur zugehörigen Unterzentrale sowie
- zur bzw. zu den übergeordneten Verkehrsrechnerzentralen

integriert, wobei dies KANN-Beziehungen sind, da es von Anlage zu Anlage sehr unterschiedliche Realisierungsformen gibt, die sowohl mit als auch ohne Zentralen bzw. Datenübertragungssysteme realisiert werden können.

Die Steuerung kann automatisch und/oder manuell erfolgen. Alle Aussagen sind auf die Gesamtanlage bezogen. Aussagen zu den Anzeigehalten einzelner Querschnitte sind nicht möglich, da die Modellierung auf einem statischen Format der BAST beruht und ansonsten ungleich aufwendiger wäre.

Bisher gibt es noch keine bundesweiten Datenbanken mit entsprechend ausführlichen Aussagen zur Anlagenausstattung, so daß das Modellierungskonzept als Vorschlag für eine einheitliche Festlegung von Ausstattungsmerkmalen ausgelegt werden kann.



OKSTRA
Teilprojekt 3

Anlagenausstattung

Stand 1. September 1998

4.6 Statische wegweisende Beschilderung

Begriffsdefinition und Grundlagen

Unter dem Begriff der „statischen wegweisenden Beschilderung“ sind alle Wegweiser mit statischen Inhalten im nach ASB klassifizierten Netz zusammengefaßt worden. Es handelt sich dabei zwar nicht direkt um Verkehrsdaten, die wegweisende Beschilderung wurde aber gemäß Absprache mit dem Auftraggeber gemeinsam mit der statischen verkehrsregelnden Beschilderung (siehe Kapitel 4.7) in das Teilprojekt 3 des OKSTRA integriert.

Grundlage der Modellierung war neben den Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen bzw. auf Bundesstraßen, der Straßenverkehrsordnung sowie den Vorschriften bzw. Richtlinien für die Aufstellvorrichtungen die im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr erstellte Pilotstudie „AIS-neu“ vom Januar 1996 (siehe hierzu auch Hinweise in den zugehörigen Objektkatalogauszügen).

Modellierungsgrundlagen und -stufen

Bei der Modellierung des Hauptobjektes „Statische wegweisende Beschilderung“ sind als untergeordnete Objekte folgende Unterteilungen vorhanden (zur besseren Verdeutlichung der Zusammenhänge):

- Standort/Wegweiser,
- Wegweisertafel mit Entscheidungspunkten,
- Wegweiserbild,
- technische Ausführung,
- Fahrtrichtung WB,
- Straßenpunkt sowie
- Einzugsbereich.

Dabei sind unter dem Objekt „Standort/Wegweiser“ bis auf den Straßenpunkt alle Aussagen zur Lage und äußeren Form des Wegweisers zusammengefaßt. Im einzelnen sind dies

- Numerierung,
- Position,
- Netzzuordnung WB,
- Aufstellung,
- richtungsbezogene Ausführung,
- Funktion,
- StVO-Nummer und
- Farbe

des Wegweisers mit den gemäß dem Objektkatalog festgelegten Ausprägungen.

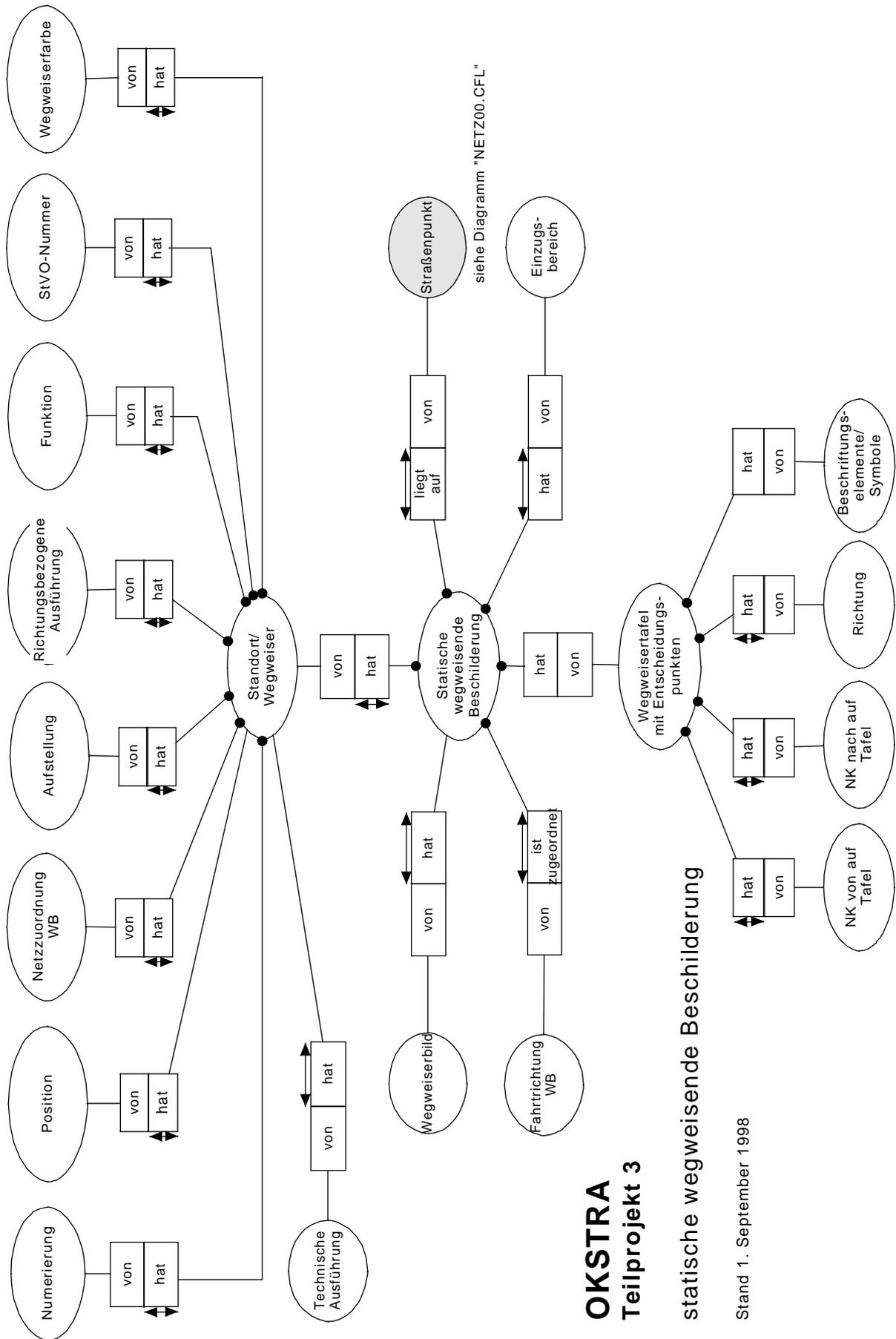
Hinter dem Objekt „Wegweisertafel mit Entscheidungspunkten“ verbergen sich alle wesentlichen Aussagen zum Inhalt der Wegweisertafel selbst. Im einzelnen sind dies

- Informationen zu den jeweiligen Von- und Nach-Netzknoten (nicht raumbezogen, sondern nur als Tafelangabe),
- Richtungsangaben sowie
- Aussagen zu den Beschriftungselementen und - falls vorhanden - Schildersymbolen.

Bemerkungen

Da es sich bei „AIS-neu“ um die Studie eines einzelnen Schilderherstellers handelt, OKSTRA aber möglichst allgemeingültig sein soll, ist es notwendig, einige Informationen unabhängig von der Studie zu beschreiben. Deshalb wurde z.B. der „Straßenpunkt“ zur eindeutigen Lagebestimmung des Wegweisers festgelegt. Hinsichtlich des Wegweiserbildes sei hier auf die bei der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) vorliegenden Bildtafeln verwiesen. Diese werden in regelmäßigen Abständen aktualisiert. Ob später eine Erweiterung des Klassifizierungsrahmens auf das nicht ASB-referenzierte Netz erfolgen muß und kann, ist noch offen. Zunächst soll der gewählte Ansatz dazu dienen, einheitliche Definitionen für die Wegweiser im klassifizierten Netz vorzugeben, da hier meist ausreichende Informationen vorliegen.

Die vom TP 1 unabhängige Beschreibung der Netzzuordnungen ist notwendig, da es sich um eine Schilderinhaltsbeschreibung handelt, die keine direkte räumliche Komponente hat.



OKSTRA
Teilprojekt 3

statische wegweisende Beschilderung

Stand 1. September 1998

4.7 Statische verkehrsregelnde Beschilderung

Begriffsdefinition und Grundlagen

Unter dem Begriff der „statischen verkehrsregelnden Beschilderung“ sind alle statischen Schilder mit Inhalten zur Verkehrsregelung im ASB-referenzierten Netz zusammengefaßt worden. Hauptgrundlage der Modellierung war die Straßenverkehrsordnung. Ansonsten ist die Struktur angelehnt an diejenige der wegweisenden Beschilderung.

Modellierungsgrundlagen und -stufen

In der untergeordneten Objektstufe sind für das Objekt „Statische verkehrsregelnde Beschilderung“ folgende Eigenschaften bzw. Zuordnungen definiert:

- Standort/Beschilderung,
- Gültigkeitsbereich VRB,
- Fahrtrichtung WB,
- technische Ausführung und
- Straßenpunkt.

Dabei entsprechen die weiteren Untergliederungen des Objektes „Standort/Beschilderung“ in etwa denjenigen der wegweisenden Beschilderung (Numerierung, Position, Aufstellart, richtungsbezogene Ausführung, verkehrsregelnde Funktion und StVO-Zuordnung). Hinsichtlich des Gültigkeitsbereiches unterscheidet man zwischen

- räumlichen,
- zeitlichen,
- verkehrsartabhängigen und
- verkehrssituationsabhängigen

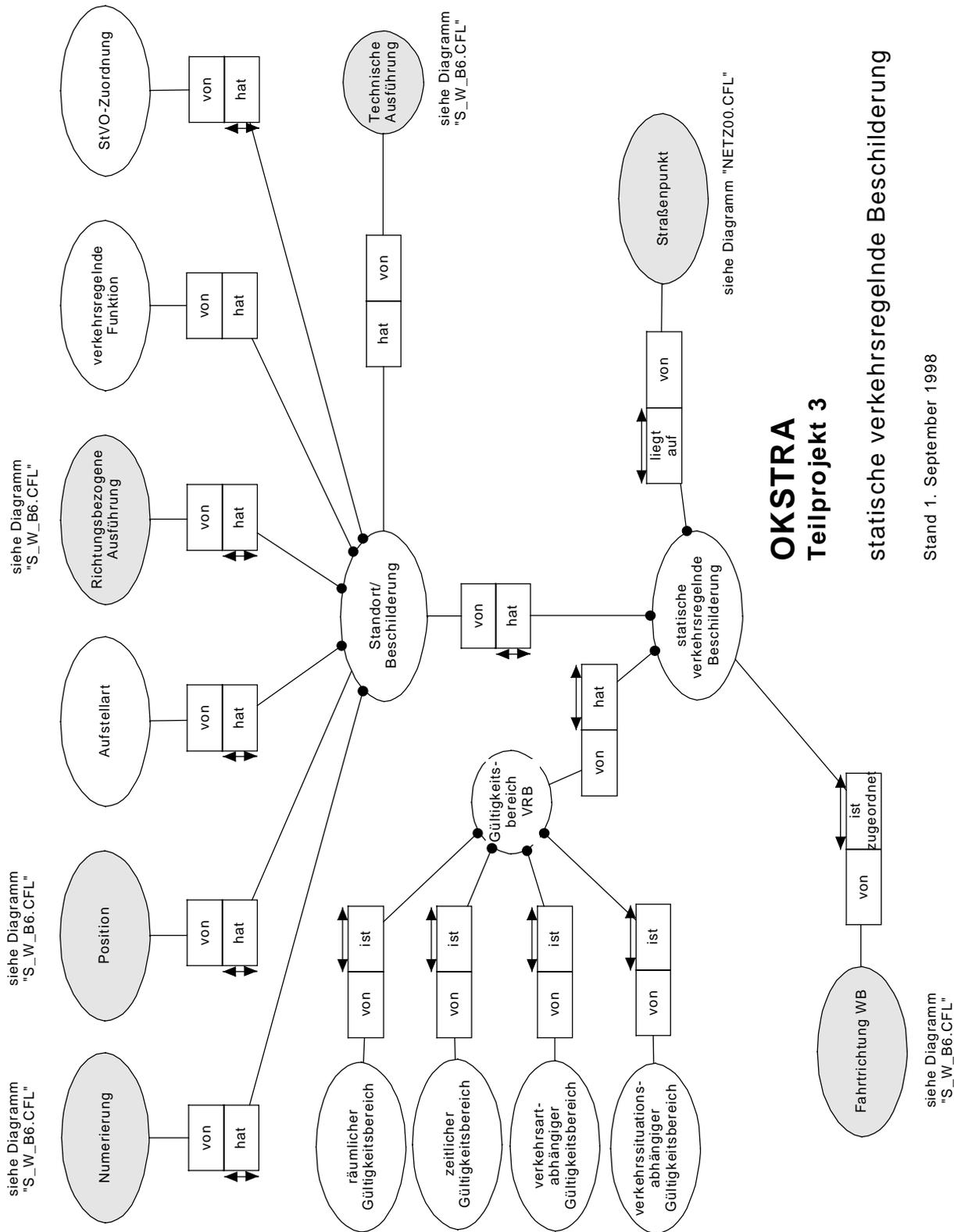
Gültigkeitsbereichen.

Bemerkungen

Wie bereits erwähnt, ist die Modellierung der verkehrsregelnden an die der wegweisenden statischen Beschilderung angelehnt. Dies ist sinnvoll, da sich die Grundvoraussetzungen ähneln und es bisher noch keine EDV-technischen Ansätze zur Katalogisierung von verkehrsregelnden Schildern gibt. Erschwerend kommt hinzu, daß es sehr viele und sehr unterschiedliche Schilder gibt und der Bestand sich

- durch zeitlich begrenzte Anordnungen oder
- durch Änderung von Anordnungen

ständig verändert. Daher sollte für den OKSTRA ein einheitlicher Ansatz für die gesamte statische Beschilderung im ASB-referenzierten Netz verfolgt werden.



**OKSTRA
Teilprojekt 3**

statische verkehrsregelnde Beschilderung

Stand 1. September 1998

4.8 Lichtsignalanlagen

Begriffsdefinition und Grundlagen

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Unter dem Begriff der „Lichtsignalanlage“ wird eine Grundmodellierung in den OKSTRA mit aufgenommen, die in einem späteren Stadium noch erweitert werden kann. Dies gilt vor allem hinsichtlich der Lichtsignal- und Phasenfolgepläne. Grundlage der Modellierung waren dabei die Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA).

Modellierungsgrundlagen und -stufen

In der untergeordneten Objektstufe sind für das Objekt „Lichtsignalanlage“ zunächst folgende Eigenschaften bzw. Zuordnungen definiert:

- Hardwarekomponenten,
- Softwarekomponenten,
- Lagedefinition,
- Angaben zu Verkehrsdaten,
- Grundlage- und Inbetriebnahmedaten,
- Angaben zum Knotenpunkt,
- Rotlichtüberwachungsmöglichkeiten sowie
- Anschlüsse an übergeordnete Zentralen.

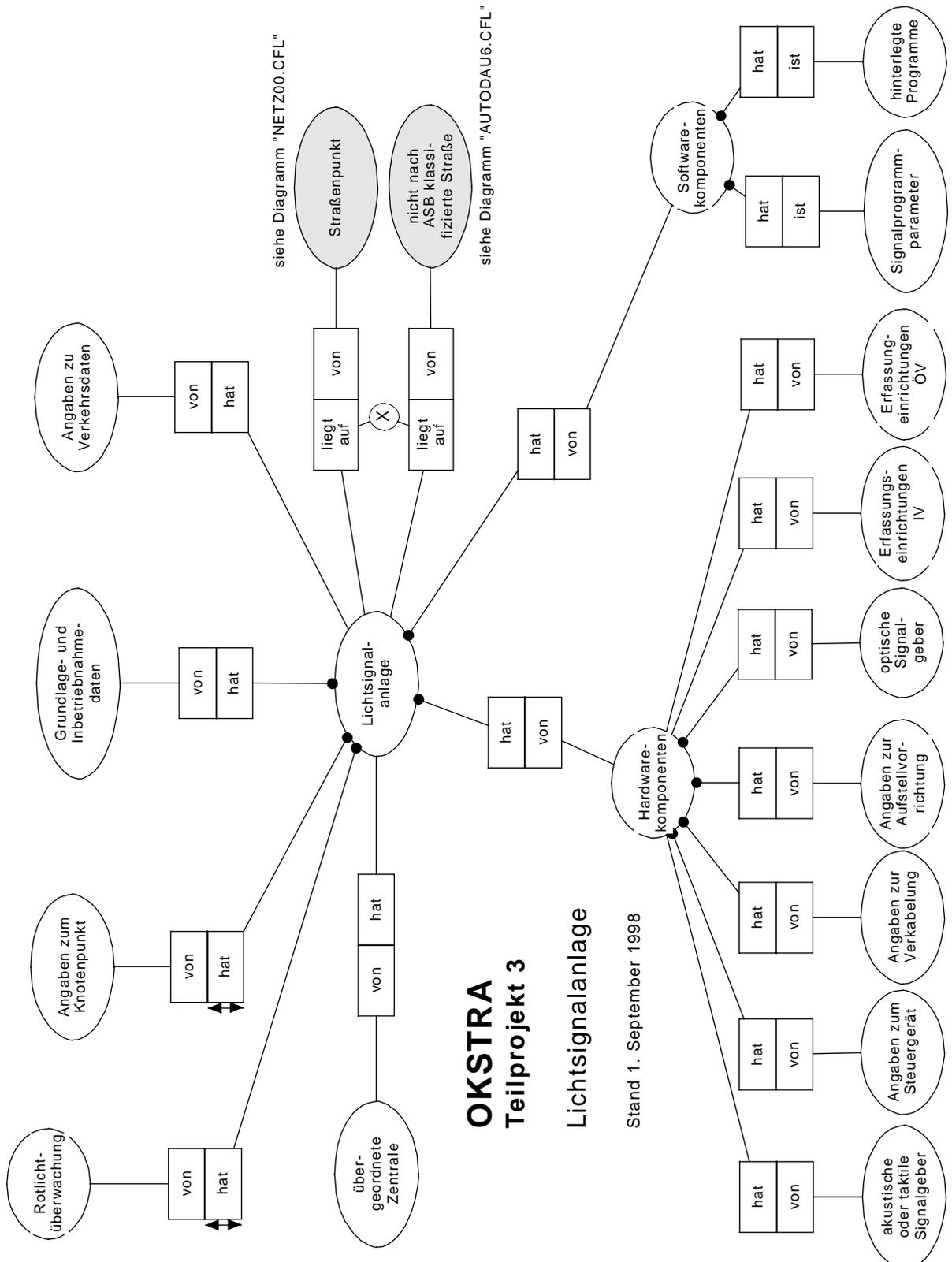
Bei den Softwarekomponenten unterscheidet man zwischen hinterlegten Programmen und Signalprogrammparametern, bei den Hardwarekomponenten werden

- akustische oder taktile Signalgeber,
- Angaben zum Steuergerät,
- Angaben zur Verkabelung,
- Angaben zur Aufstellvorrichtung,
- optische Signalgeber,
- Erfassungseinrichtungen IV sowie
- Erfassungseinrichtungen ÖV

modelliert, wobei neben den Richtlinien auch praktische Erfahrungen aus der Zusammenarbeit mit Betreibern von LSA in die Bearbeitung eingeflossen sind. Optionale Attribute sind im Objektkatalog entsprechend gekennzeichnet.

Bemerkungen

Wie bereits erwähnt, ist die vorliegende Modellierung nur eine Grundmodellierung zur Lichtsignalanlage. Die detaillierte Modellierung der Datenformate, der Phasenfolgepläne, der Lichtsignalpläne sowie der vorhandenen Schnittstellen ist wegen der vielen vorliegenden unterschiedlichen Herstellerrealisierungen im Zuge des vorliegenden Forschungsauftrags nicht realisierbar. Die Bundesanstalt für Straßenwesen erwägt derzeit die Ausschreibung eines separaten Forschungsvorhabens mit dem Thema der Generalisierung von Schnittstellen im Zuge von Lichtsignalanlagen. Dies sollte in Abstimmung mit den weiteren Entwicklungsstadien des OKSTRA erfolgen.



OKSTRA
Teilprojekt 3

Lichtsignalanlage
Stand 1. September 1998

4.9 Allgemeine Erläuterungen

4.9.1 Abstimmung mit anderen Forschungsvorhaben/Richtlinienfortschreibungen

„AIS-neu“

Im Bereich der statischen wegweisenden Beschilderung hat die Firma Dambach im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr mit „AIS-neu“ eine Studie zur datentechnischen Katalogisierung des Bestandes mit einem vorgegebenen Austauschformat „DatTausch“ entwickelt. Im folgenden werden einige elementare Punkte dieses Vorhabens beschrieben.

Zum Aufbau der AIS-Datenbanken wurden die Straßennetze aller beteiligten Bundesländer aufbereitet, um den Nachweis der Eignung für das AIS-Netz zu erbringen. Die Strecken mit BAB-Wegweisern wurden so ausgewählt, daß in allen Ländernetzen Wegweiser eingebunden werden sollten. Für den Aufbau der AIS-neu-Datenbank wurden folgende Bearbeitungsschritte durchgeführt:

- Eingabe der geographischen und logischen Standorte der Wegweiser inkl. Verknüpfung mit dem Netz;
- Eingabe von digitalisierten Photos;
- Eingabe der Inhalte der Wegweiser in die Datenbank;
- Bearbeitung des Zielkataloges;
- Berechnung und Nachbearbeitung der Hauptrichtungen im AIS-Straßennetz und
- Berechnung und Analyse aller Zielspinnen inkl. kleiner Netzergänzungen.

Ergebnis war eine komplette Bild- und Textdatenbank AIS-neu, mit der die Bearbeitung der Wegweisung in den Ländern direkt fortgesetzt werden könnte. Der Datenaustausch zwischen zwei AIS-Stationen (z. B. BAST-Land oder Land-Land) erfolgt mit Hilfe des Programms „DatTausch“.

Die in der Studie aufgeführten allgemeinen Mindestanforderungen an den Datensatz AIS-neu wurden insoweit berücksichtigt, daß die vorliegende OKSTRA-Modellierung zur statischen wegweisenden Beschilderung kompatibel zu „AIS-neu“ sein soll, ohne daß damit herstellerspezifische Formate festgeschrieben werden.

BISStra

Mit BISStra soll ein sogenanntes „Bundesinformationssystem Straße“ geschaffen werden, in dem die wesentlichen Elemente zum Bestand des Straßennetzes modelliert werden. Wesentliche Berührungspunkte bestehen dabei mit dem Teilprojekt 1, Bestandsdaten des OKSTRA.

Nach Abstimmung der Grundmodellierungen zwischen Teilprojekt 1 des OKSTRA und dem Auftragnehmer für BISStra wurden die entsprechenden Unterlagen auch dem Teilprojekt 3, Verkehrsdaten, zur Verfügung gestellt. Nach eingehender Prüfung wurde das Objekt „Strecke“ als Festlegung eines Teilbereiches über Netzknotenabgrenzungen hinweg in die Modellierung übernommen (im Objektbereich der „dynamischen verkehrsregelnden Beschilderung“). Weitere bereichsbezogene Verknüpfungen werden noch durch die Bearbeiter des TP 4 umgesetzt.

DOPING

Mit dem Forschungsvorhaben DOPING sollte eine Datenbank für den Datenaustausch mit Verkehrsrechnerzentralen (VRZ) geschaffen werden, die alle Belange der Verkehrsbeeinflussung berücksichtigt. Nachfolgeprojekt ist das „Projekt VRZ“, in dem die DEBIS beauftragt ist, die Datenbank zu realisieren. Dem Auftragnehmer liegen zu beiden

Vorhaben nur unvollständige Unterlagen vor. Es wurde aber im Zuge der Expertensitzung am 18.02.1998 festgelegt, daß derzeit kein direkter Abgleich erfolgt, es aber in den weiteren Entwicklungsschritten des OKSTRA zu einer detaillierten Abstimmung kommt, zumal auch Bereiche des Straßennetzes in DOPING abgebildet werden und es somit auch entscheidende Schnittstellen zum TP 1 gibt¹⁰.

Fortschreibung der zugrundeliegenden Richtlinien

Neben den genannten Forschungsvorhaben wurden bei der Modellierung der zugehörigen Objekte aus dem Bereich der Verkehrsdaten auch Fortschreibungen aktueller Richtlinien bzw. Entwürfe oder auch erste Entwürfe für in der Entstehung befindliche Richtlinien oder Merkblätter berücksichtigt. Dies ist im Feld der Verkehrsdaten sinnvoll, da es hier noch sehr viele Entwicklungen gibt, die zwar weitestgehend feststehen, deren Ausprägungen aber noch nicht endgültig in Form von Richtlinien oder Vorschriften festgelegt sind.

Beispiele hierfür sind

- das Merkblatt für die Ausstattung von Verkehrsrechnerzentralen und Unterzentralen (MARZ), Entwurf 1997 sowie
- die Ergänzungen zu den Technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen im Entwurf von 1997 (TLS Entwurf Ergänzung 1997/2).

Bei der Modellierung wurden in Abstimmung mit den zuständigen Experten alle Vorgaben berücksichtigt, die bereits weitestgehend abgeschlossen sind, während noch offene Strukturen noch nicht modelliert wurden und später ergänzt werden müssen (näheres hierzu siehe auch in den vorigen Ausführungen).

4.9.2 Nicht modellierte Sachverhalte

Nicht modelliert im Bereich der Verkehrsdaten werden, wie oben bereits erwähnt, alle Daten, die noch nicht weitgehend in ihrer Form oder Ausprägung festgelegt sind oder nicht dynamisch sind. Beispiele hierfür sind die weiteren Ausprägungen der Achslasten/Achsdaten bzw. Geschwindigkeiten, die aus den Rohdaten bzw. bereits festgelegten Ableitungen erstellt werden sowie die Daten aus der manuellen Zählstelle als nicht dynamische Daten. Es sind aber in diesen Fällen Objekte modelliert worden, die spätere Erweiterungen ohne Änderung der bestehenden Grundmodellierungen möglich machen (siehe entsprechende Anmerkungen in den vorigen Ausführungen). Hinsichtlich der Daten der manuellen Zählstelle wird seitens der Experten eine Modellierung in der nächsten Stufe des OKSTRA empfohlen.

Ebenfalls nicht modelliert werden

- die dynamischen Verkehrs- und Schaltdaten von Verkehrsbeeinflussungsanlagen bzw. die Daten von Meßstellen zur verdichteten Datenerfassung sowie
- die Daten privater Meßstellen.

Begründung

Erstere werden wegen der noch sehr unterschiedlichen Ausprägungen der Daten (fehlende Richtlinien bzw. Regelwerke) und der nur begrenzten Aufbewahrungsdauer (Archivierungsgrundlagen), letztere wegen der ebenfalls stark variablen Anforderungen und der rein privaten Nutzung der Daten nicht in den OKSTRA mit aufgenommen. Es soll aber hier noch einmal auf die Möglichkeit einer späteren universellen Modellierung von Zählstellen

¹⁰ Anmerkung von Teilprojekt 4: Bzgl. der Modellierung des Straßennetzes hat inzwischen ein abstimmendes Gespräch mit dem VRZ-Projekt stattgefunden.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

im OKSTRA hingewiesen werden, die es möglich machen würde, Rückschlüsse auf alle Erfassungsstellen im Straßennetz zu führen.

5 Allgemein verwendbare Objekte

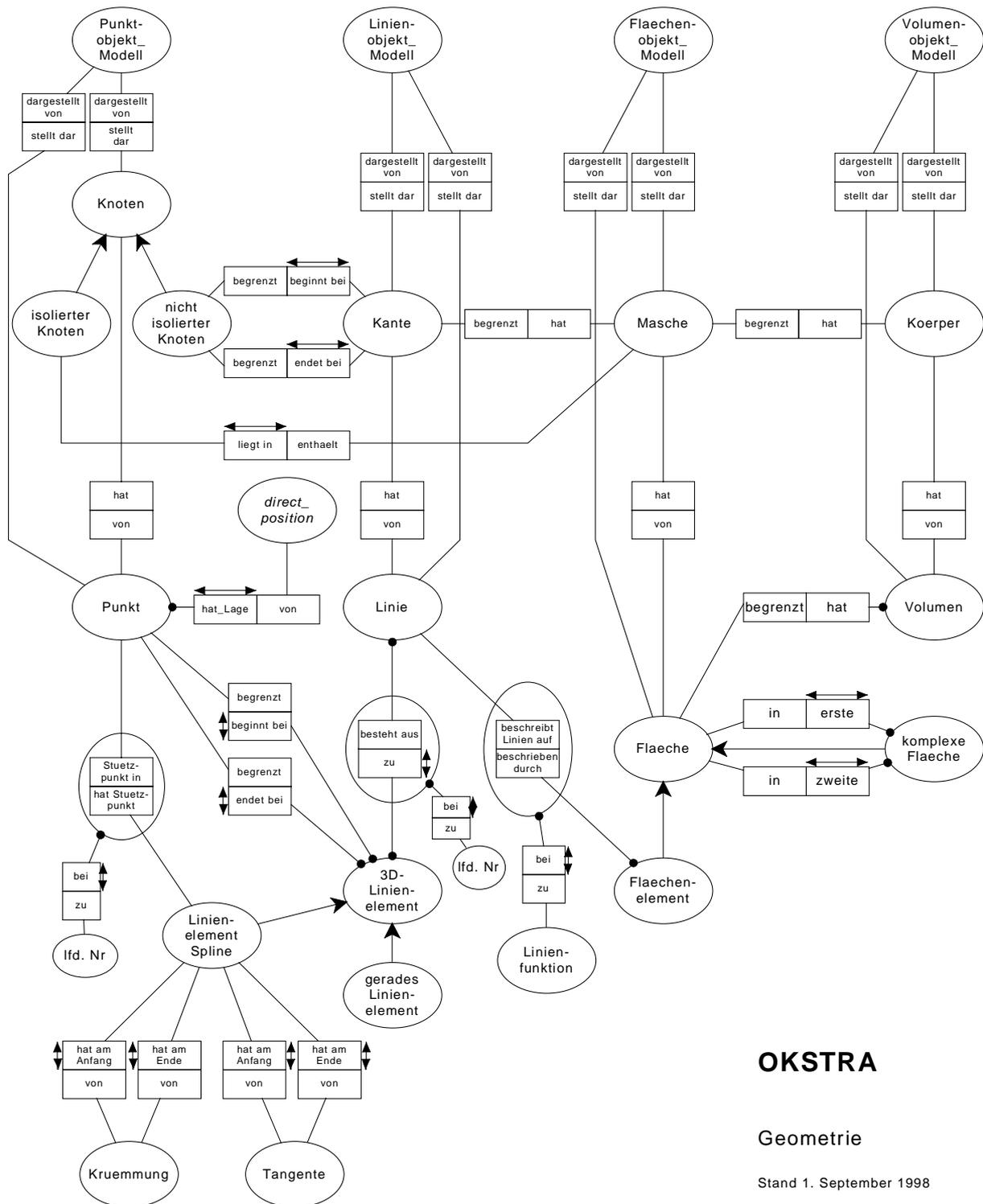
Die hier definierten Schemata wurden i.a. von Teilprojekt 4 unter Reflektion der Anforderungen aus den anderen Teilprojekten modelliert und mit diesen abgestimmt.

5.1 Geometrie

Das Geometriemodell des OKSTRA wurde gegenüber der Studie leicht verändert. Die wichtigsten Änderungen sind:

- Die Objektdarstellung wurde gelöscht, da kein Teilprojekt diese verwendet hat.
- Dasselbe gilt für die Koordinatensysteme der 3-Tafel-Projektion. Diese wurden in das Schema selbst integriert. Siehe dazu auch die Erläuterungen in 3.2.2 (Teilprojekt 2).
- Zur Darstellung mehrerer Koordinatensysteme wurde auf die sich abzeichnende CEN-Vornorm ENV 12762 zurückgegriffen. Dies ist für die volle Geometriedarstellung (ENV 12160¹¹) nicht möglich, da diese nicht die dritte Dimension berücksichtigt; die grundsätzliche Logik wurde aus dieser Vornorm (aktuelle Basis der ALKIS/ATKIS-Entwicklung) aber übernommen. Anmerkungen: Die in Bearbeitung befindlichen ISO-Normen für den Bereich Geoinformation (als Weiterentwicklung der CEN-Vornormen zu verstehen) werden auch vollständige 3D-Darstellungen ermöglichen und könnten sich somit zukünftig als Basisgeometriemodell des OKSTRA eignen.
- Die Möglichkeit einer (alternativ) rein geometrischen Darstellung ohne vorgeschaltete topologische Repräsentierung entspricht den Anforderungen an den OKSTRA und deckt sich mit den Ansätzen der europäischen Vornorm ENV 12160.

¹¹ Diese europäische Vornorm legt ein Raumbezugschema fest, das geometrische bzw. topologische Objekte wie Punkt, Linie, Fläche, Knoten, Kante, Masche etc. definiert. Diese Festlegungen werden derzeit von ALKIS und ATKIS-neu verwendet, mit hoher Wahrscheinlichkeit aber durch die neueren ISO-Normen(entwürfe) abgelöst werden.



5.1.1 Erläuterung zur Koordinatendarstellung im OKSTRA

Koordinatangaben im OKSTRA basieren auf den Festlegungen der europäischen Vornorm ENV 12762, die derzeit auch noch die Grundlage der neueren Standards der Landesvermessung (z.B. ALKIS) darstellt. Hier soll die Modellierung – soweit sie Auswirkungen auf den OKSTRA hat – kurz dargestellt werden. Im OKSTRA wird bis auf weiteres nur ein kleiner Teil des gesamten Schemas von ENV 12762 genutzt. Der für den

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

OKSTRA relevante Teil wird im folgenden (etwas vereinfacht) dargestellt. Der OKSTRA in EXPRESS ist im Teilbericht C dargestellt.

```
SCHEMA direct_positioning_schema;
```

```
(*
```

```
    Anmerkung: Das Schema aus der europäischen Vornorm ENV 12762 wird hier vereinfacht dargestellt. Im OKSTRA vorerst nicht verwendete Entities zur Definition eigener Referenz- und Koordinatensysteme wurden zur Klarheit weggelassen - dadurch wurden u.a. auch die SELECT-Konstrukte vermieden.
```

```
    Für den Austausch von OKSTRA-Daten mit Geobezug reicht bis auf weiteres die Verwendung von Textkennungen für die gebräuchlichen Systeme (siehe Beispiel unten).
```

```
*)
```

```
TYPE coordinate_system_identifizier = STRING; END_TYPE;
```

```
TYPE positional_reference_system_identifizier = STRING; END_TYPE;
```

```
TYPE set_of_coordinates = LIST[1:3] OF REAL; END_TYPE;
```

```
ENTITY direct_position;
```

```
    in_pos_ref_system: positional_reference_system_identifizier;
```

```
    position: set_of_coordinates;
```

```
    in_coordinate_system: coordinate_system_identifizier;
```

```
END_ENTITY;
```

```
END_SCHEMA;
```

Eine (ENV12762-konforme) Koordinatenangabe in einer OKSTRA-Austauschdatei (siehe Teilbericht E) zu einer Koordinate im 2. Gauß-Krüger-Meridianstreifen könnte z.B. so aussehen:

```
#123 = direct_position (
    positional_reference_system_identifizier('Bessel'),
    (3350249.8, 5691923.7, 124.3),
    coordinate_system_identifizier('Gauss Krueger 2. Streifen')
);
```

Für die Fälle, in denen das zugrundeliegende Koordinatensystem nicht bekannt ist (z.B. Altdaten), sollten auch entsprechende Textkennungen "unbekannt" zugelassen sein. Also z.B.:

```
#124 = direct_position (
    positional_reference_system_identifizier('unbekannt'),
    (3354322.9, 5693825.0, 143.4),
    coordinate_system_identifizier('unbekannt')
);
```

Im SQL-Datenschema des OKSTRA (siehe Teilbericht D) wird entsprechend nicht die gesamte Vornorm abbilden, sondern genau den benötigten Teil – und dies reduziert sich auf eine einzige Tabelle, die die drei Koordinaten und die zwei Textkennungen beinhaltet:

```
CREATE TABLE direct_position (
    direct_position_ID      INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY,
    in_pos_ref_system      VARCHAR(30),
    Koordinate_1           REAL NOT NULL,
    Koordinate_2           REAL NOT NULL,
    Koordinate_3           REAL,
    in_coordinate_system   VARCHAR(30)
);
```

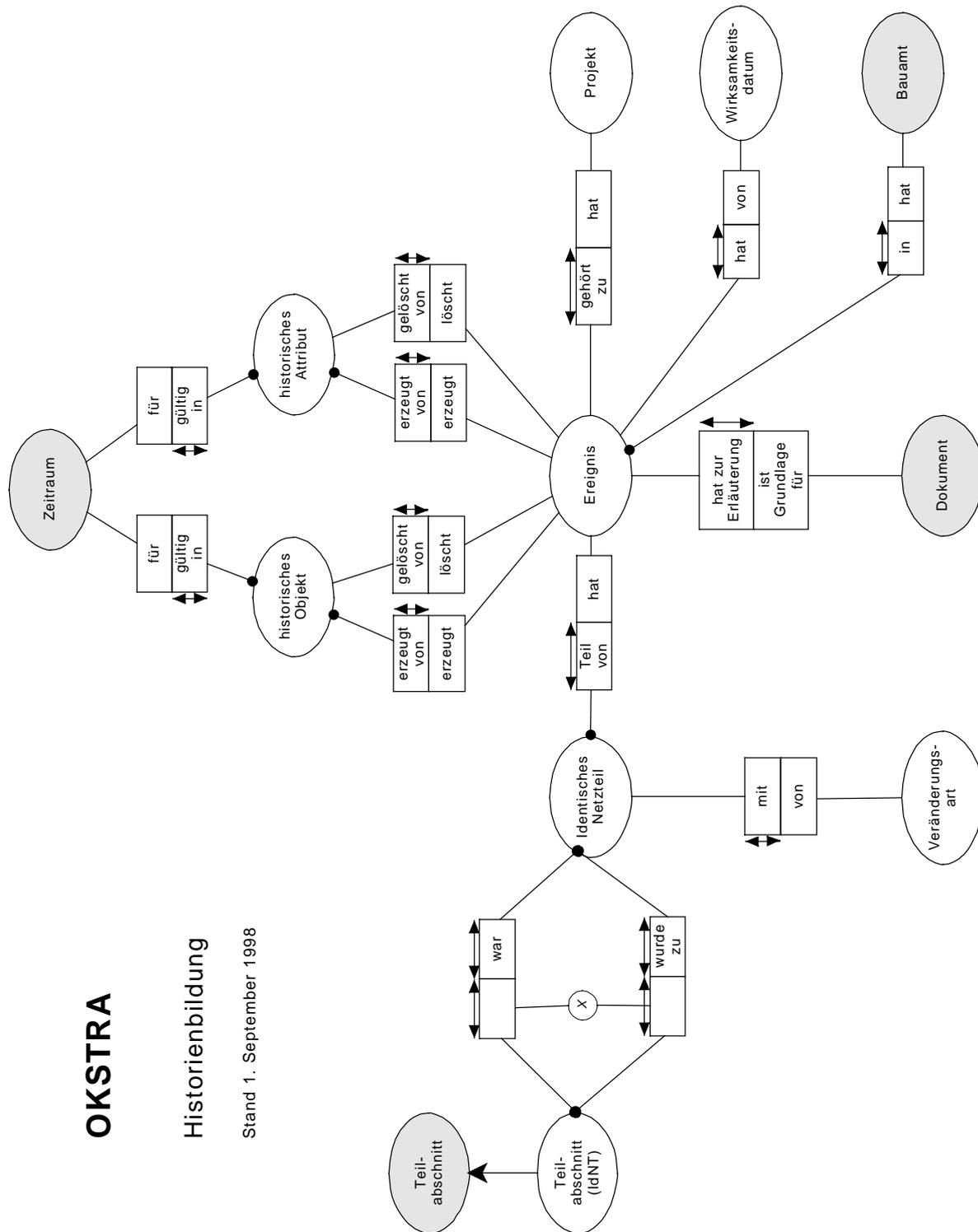
Die Liste der erlaubten Textkennungen für Referenz- und Koordinatensysteme im OKSTRA sollten von der OKSTRA-Pflegestelle verwaltet und gepflegt werden.

5.2 Historisierung

Die Historisierung ist an die Historisierung der SIB bzw. der ASB97 angelehnt. Im Unterschied zu dieser erlaubt sie nicht nur eine objektweise Historisierung, sondern auch eine Historisierung einzelner Attribute¹², wobei von dieser Möglichkeit in keinem Teilprojekt Gebrauch gemacht wurde. Einzelne Attribute eines Objekts können außerdem von der Historisierung ausgenommen werden.

Zu historisierende Objekte werden entsprechend aus „historisches Objekt“ abgeleitet. Siehe hierzu das Kapitel zur Historisierung im Teilbericht C.

¹² Siehe dazu aber auch das Kapitel zur Historisierung im Teilbericht C.



5.2.1 Historisierung im TP1

Für die Objekte des Teilprojekts 1 gelten folgende Regelungen:

- Der Fachbereich Netzdaten wird objektweise historisiert.
- Im Fachbereich Bestandsdaten wurde jedes Objekt auf das Bedürfnis zur Historisierung hin untersucht und mit den Expertengruppen abgestimmt. Das Ergebnis kann aus den Eintragungen im Objektkatalog entnommen werden.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

- Der Fachbereich Straßenzustandsdaten wurde von der Historienbildung ausgenommen. Die Ergebnisse von Straßenzustandsuntersuchungen werden in Zuordnung zu den Netzdaten gespeichert. Eine Fortführung der Zustandsdaten erfolgt durch die Eingabe neuer Ergebnisse mit neuer Zuordnung zum Netz. Deshalb ist eine Fortführung des alten Zustandes überflüssig.
- Der Fachbereich Bauwerksdaten enthält nach dem Willen der Experten keine Historienbildung. Die Teilbauwerke Brücke, Tunnel / Trogbauwerk, Verkehrszeichenbrücke, Lärmschutzbauwerk, Stützbauwerk und sonstiges Bauwerk werden bei Umbauten oder Abrissen insgesamt als 'historischer Baubestand' gespeichert.

5.2.2 Historisierung im TP2

Die Objekte und Attribute des Teilprojekts 2 werden nicht historisiert.

5.2.3 Historisierung im TP3

Die Historisierung des Objekts wird im Zuge des OKSTRA, Teilprojekt 3, z. B. über den „Gültigkeitsbereich“ geregelt (siehe z.B. Diagramme zur automatischen Dauerzählstelle oder zur Anlagenausstattung der dynamischen verkehrsregelnden Beschilderung).

Es werden innerhalb des Gültigkeitsbereichs Aussagen zum

- Aufstelldatum,
- Abbaudatum und
- Hersteller

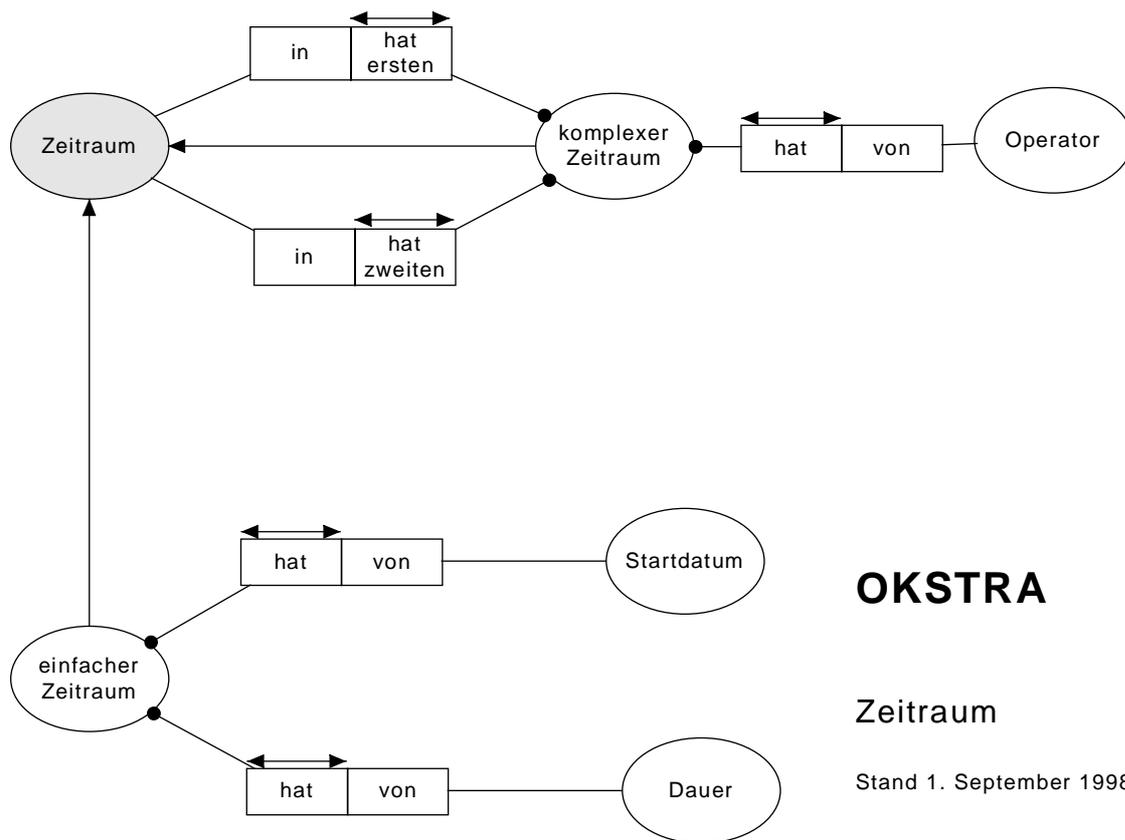
abgelegt. Dies ist für die Historisierung der oben genannten Objekte im Rahmen des Teilprojektes 3 ausreichend. Alle Historisierungen, die netzbedingt sind (z. B. durch das Wegfallen eines Fahrstreifens), fließen über das Teilprojekt 1 in den OKSTRA mit ein.

Die zu historisierenden Objekte sind im Objektkatalog entsprechend gekennzeichnet; eine Historisierung auf Attributsebene ist zunächst nicht vorgesehen.

5.3 Zeitraum

Das Superobjekt Datum, Zeit, Dauer ist im Ursprung aus 'CEN Road Traffic and Transport Telematics, Geographic Road Database, GDF for Road Traffic and Transport Telematics' entnommen worden. (Time Domain Kapitel 10.1.1 einschließlich Anhang A1.15).

Die Objektstruktur für dieses Superobjekt ist in folgenden NIAM - Diagrammen dargestellt.



OKSTRA

Zeitraum

Stand 1. September 1998

Die folgende Tabelle erläutert die in diesem Diagramm dargestellten Objekte:

Objekt	Definition, Erläuterung
Dauer	Dauer zum einfachen Zeitraum
einfacher Zeitraum	beschreibt ein Zeitintervall
komplexer Zeitraum	verknüpft jeweils zwei einfache Zeiträume mittels einer binären Operation. Dargestellt im 'Operator'.
Operator	Das Objekt Operator ist eine Schlüsseltabelle, deren Inhalt den binären Operator beschreibt, bei dem die beiden Zeiträume, zu denen ein komplexer Zeitraum in Relation steht, verknüpft werden.
Startdatum	Beschreibt den Beginn eines Ereignisses mit Datum und Uhrzeit Jahre, Tag, Stunden, Minuten, Sekunden, Millisekunden.
Zeitraum	in Jahren, Tagen, Stunden, Minuten, Sekunden, Millisekunden. Ergibt in Verbindung mit Startdatum das Enddatum.

6 Offene Punkte

6.1 Teilprojekt 1

Die ASB Bestandsdaten von 1992 ist informationstechnisch und teilweise auch fachlich veraltet. Eine generelle Überarbeitung wird zur Zeit durchgeführt.

Bei der Entwicklung der Anweisungen Straßendatenbank für Netzdaten und Bauwerksdaten sind in einzelnen Punkten noch Abstimmungen erforderlich. Diese Stellen sind im Kapitel 2 beschrieben.

Die ASB Bauwerksdaten benutzt eine zentral geführte Verschlüsselungstabelle für alle Werte. Diese Schlüsseltabelle soll für alle Anwender von der BAST gepflegt werden.

Aus der Sicht von Teilprojekt 4 ist noch hinzuzufügen, daß zahlreiche Schlüsseltabellen fachlich nicht definiert worden sind und daher nicht in der aktuellen OKSTRA-Fassung enthalten sind. Hier ist im Rahmen der Pflege des OKSTRA möglichst kurzfristig Abhilfe zu schaffen.

6.2 Teilprojekt 2

Für offene Punkte im Bereich des Teilprojekts 2 siehe insbesondere die Interpretationen und Anmerkungen zu den Fachbereichen Vermessung, Entwurf, Ökologie, Ingenieurbauwerke, Projektressourcen und Ausstattung im Teilbericht C (EXPRESS).

6.3 Teilprojekt 3

Letzter offener Punkt aus Sicht des Auftragnehmers Teilprojekt 3 ist die Definition des Zeitbegriffes im OKSTRA. Hier stellt sich die Frage, ob alle zeitlichen Zusammenhänge mittels des Objektes „Zeitraum“ beschrieben werden können, da es sehr unterschiedliche zeitliche Zusammenhänge gibt. Dies sind

- Fixzeitpunkte (z.B. Datum, ggfs. mit genauer Uhrzeit bis zur Angabe von Millisekunden);
- zusammenhängende Zeiträume (von ... bis ...) sowie
- nicht zusammenhängende Zeiträume (entweder gewisse Tage wie z. B. alle Dienstage bis Donnerstag eines Jahres oder Ferienzeiträume, die sich jährlich verändern und von Bundesland zu Bundesland verschieden sind und mehrfach im Jahr auftreten).

Dieser Sachverhalt ist zukünftig noch festzulegen.

Weiterhin ist seit der Fertigstellung der Verkehrsdatenmodellierung noch der fachliche Bedarf an einer direkten Anbindung der DTV-Werte an die Abschnitte erkannt worden. Dies sollte im Rahmen der Pflege gewährleistet werden.

Aus Sicht des Teilprojekts 4 sind noch einige weitere Punkte offen, die im Rahmen der Pflege zu klären sind. Im Rahmen dieses Forschungsprojekts war dies nicht möglich. Im EXPRESS-Code wird an den jeweiligen Stellen auf eine ISSUE-Nummer Bezug genommen. Die zugehörigen Punkte sind:

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Nummer:	153	Teilprojekte:	TP3
Beschreibung:	<p>Zeitliche Bezüge sollten als Grundregel durch (eindeutige) Relationen zum Objekt 'Zeitraum', das im Rahmen des TP1 modelliert worden ist, dargestellt werden und nicht durch Attribute. Bezüge zu einem konkreten Datum sollten durch die Verwendung des Datentyps 'Datum' modelliert werden.</p> <p>Dieses betrifft folgende Objekte:</p> <ul style="list-style-type: none">• verksta6.cfl: 'alle Tage', 'Di bis Do', 'Ferienwerktags', 'Nachtzeitwert', 'Sonn- und Feiertags', 'Tagesganglinien q', 'Tageswert q', 'Tageszeitwert', 'werktags', 'Wochenganglinie q', 'Wochentagsganglinie q'• einfahr3.cfl: 'Nettozeitlücke z. vorherig. FZ', 'zugehöriger Zeitpunkt'• s_v_b5.cfl: 'zeitlicher GB'• umfmes4.cfl: 'Betriebszeit UM', 'Einsatzzeit UM', 'Zählzeitraum UM'		
Vorschlag:	Prüfen/ändern		
Dokumente:	Objektkatalog, verksta6.cfl, s_v_b5.cfl, umfmes4.cfl		
Kommentar:	<p>TP3: Offen ist, ob mit dem Objekt 'Zeitraum' auch Fixpunkte (z.B. Unfalldatum) und nicht zusammenhängende zeitliche Abschnitte (z. B. Di-Do oder ferienwerktags) definiert werden können.</p> <p>Sollten keine inhaltlichen Verfälschungen entstehen und ein einheitlicher zeitlicher Bezug eine Erleichterung darstellen, so bitte ich wegen der dortigen Übersicht über alle Teilprojekte um direkte Umsetzung im TP4.</p> <p>TP4: siehe dazu allgemeiner ISSUE 160</p>		
Status:	OFFEN		

Nummer:	154	Teilprojekte:	TP3
Beschreibung:	<p>Trifft von den sieben unterschiedlichen Ausprägungen des 'zeitlichen Zuordnungskriteriums' jeweils genau eine zu? In diesem Fall sollten diese Ausprägungen als Subtypen modelliert werden.</p>		
Vorschlag:	prüfen/ändern		
Dokumente:	verksta6.cfl		
Kommentar:	<p>TP3: Es können mehrere Ausprägungen des 'zeitlichen Zuordnungskriteriums' gleichzeitig für einen 'Verkehrsstärkekenwert' relevant sein. Dieses ist aber durch die Anbindung als multiple Relation abgedeckt, so daß die Ausprägungen gemäß dem Vorschlag per Vererbung angebunden werden.</p> <p>TP4: Die Ausprägungen werden nach telefonischer Absprache gemäß unserem Vorschlag modelliert. In den Diagrammen sind die Änderungen jedoch nicht umgesetzt.</p> <p>TP3: Der Lösung per Vererbung durch das TP 4 im Zuge der weiteren Bearbeitung wird zugestimmt.</p> <p>TP4: Die Überarbeitung der NIAM-Diagramme und des Objektkatalogs stehen noch aus.</p>		
Status:	ÄNDERUNGEN NOCH NICHT VOLLSTÄNDIG		

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Nummer:	156	Teilprojekte:	TP3
Beschreibung:	<p>Für einige Attribute ist bisher kein Datentyp festgelegt worden. Dies scheint insbesondere bei geometrischen und graphischen Eigenschaften von Objekten der Fall zu sein. Hier ist generell unter den Teilprojekten abzustimmen, wie im OKSTRA solche Eigenschaften dargestellt bzw. eventuelle externe Dokumente referenziert werden sollen.</p> <p>Es betrifft dies die Objekte:</p> <ul style="list-style-type: none">• verksta6.cfl: 'Jahresganglinie q', 'Tagesganglinien q', 'Wochenganglinie q', 'Wochentagsganglinie q'• s_w_b5.cfl: 'Wegweiserbild'		
Vorschlag:	Prüfen/abstimmen		
Dokumente:	Verksta6.cfl, s_w_b5.cfl		
Kommentar:	<p>TP3: Die Formate sollen von TP4 festgelegt werden</p> <p>TP4: Wir benötigen genaue Spezifikationen der relevanten Objekte.</p> <p>TP3: Gemäß Aussage von Herrn Stein sollte eine einheitliche Festlegung von Bildformaten oder Ganglinien erfolgen. Bei den Ganglinien gibt es unserer Ansicht nach zwei Möglichkeiten. Einerseits können Wertetabellen in EXCEL oder ASCII hinterlegt werden, andererseits können auch die direkten Ganglinien hinterlegt werden. Die Entscheidung sollte in Abhängigkeit der Gesamtlösung für den OKSTRA erfolgen.</p> <p>TP4: Aufgrund der vorliegenden Informationen ist keine Modellierung möglich. Die fachliche Modellierung muß von TP3 vorgegeben werden.</p>		
Status:	OFFEN		

Nummer:	160	Teilprojekte:	TP3
Beschreibung:	<p>Einige Objekte tragen Referenzen auf das Straßennetz (oder allgemein das TP1) als Attribute. Diese Bezüge sollten als Relationen zu oder Vererbungen aus den entsprechenden Objekten im Straßennetz modelliert werden.</p> <p>Folgende Objekte sind betroffen:</p> <ul style="list-style-type: none">• s_w_b5.cfl: 'Netzzuordnung', 'NK nach', 'NK von' (nach unserem fachlichen Verständnis zu grob modelliert, hier eventuell Verwendung von 'Straßenelementen' unter Ausnutzung der 'Verkehrlichen Verknüpfungen')• s_v_b5.cfl: 'räumlicher GB' (müßte nach unserem Verständnis entweder einen Bezug zu 'Abschnitt' erhalten oder, falls das zu speziell ist, ein 'Streckenobjekt' werden, d.h. von 'Streckenobjekt' erben)• umfmes4.cfl: 'Erfassungsbereich UM' (analog zu 'räumlicher GB')• dynbesc6.cfl: 'Angaben zum Knotenpunkt', 'WW-Wirkungsbereich'• manuzae6.cfl: 'Angaben zur letzten Zählung', 'benachbarte Anschlussstellen', 'Bezugszählstelle Ausländerverkehr', 'Bezugszählstelle Gesamtverkehr', 'Gültigkeitsbereich AV'• unfall7.cfl: 'Angaben zur einmündenden Straße' <p>In diesem Punkt ist generell eine Abstimmung mit dem TP1 erforderlich, wie die korrekten Netzbezüge herzustellen sind.</p>		
Vorschlag:	ändern		
Dokumente:	s_w_b5.cfl, umfmes4.cfl		
Kommentar:	<p>TP3: Der 'räumliche GB' ist ein 'Streckenobjekt'. Die Handhabung erforderlicher Netzbezüge wird noch einmal generell mit Herrn Stein abgestimmt.</p> <p>TP3: Das Problem ist, wie bereits telefonisch diskutiert, meist der Bezug der Modellierung auf bestehende Formate oder Festlegungen. Dies gilt insbesondere für die Beschilderung und die manuelle Zählstelle. Sollte es durch begriffliche Änderungen und eine Anknüpfung an TP 1 zu keinen inhaltlichen Verfälschungen kommen, kann dies erfolgen. Die von Ihnen vorgesehenen Neuformulierungen sollten wir dann bilateral telefonisch kurz abstimmen, um Mißverständnisse zu vermeiden.</p> <p>TP4: Um inhaltliche Verfälschungen auszuschließen, übernehmen wir die Modellierung des TP3. Im Rahmen der OKSTRA-Pflege sollte die Problematik untersucht werden.</p>		
Status:	VORERST BEARBEITET		

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Nummer:	167	Teilprojekte:	TP3
Beschreibung:	Zur vollständigen Bearbeitung der Ergebnisse des TP3 benötigen wir noch folgende Unterlagen (möglichst maschinenlesbar): <ul style="list-style-type: none">• TLS• EUDAS• AIS-neu		
Vorschlag:			
Dokumente:			
Kommentar:	TP3: Wir können Ihnen hier leider nur Kopien zuschicken, da wir die Unterlagen nicht in maschinenlesbarer Form vorliegen haben. AIS-neu liegt beim BMVBW als Dambach-Studie vor; die TLS bei der BAST. Wir wissen aber nicht, ob die Quelldateien nach außen gegeben werden. Die Kopien schicken wir Ihnen im Laufe der nächsten Woche zu. TP4: AIS-neu ist bei vorhanden. Wir benötigen TLS und EUDAS (mögl. maschinenlesbar).		
Status:	OFFEN		

Nummer:	171	Teilprojekte:	TP3
Beschreibung:	Bei einigen der verwendeten Aufzählungen scheint es uns fraglich, ob die textliche Bedeutung tatsächlich mitmodelliert werden muß. Es betrifft dies die Attribute: <ul style="list-style-type: none">• 'achsbezogene Überladung . Überladung'• 'Angaben zum Steuergerät . Programmierbarkeit'• 'Angaben zur Verkabelung . Verbindung NK'• 'Aufstellvorrichtung . Vorrichtung'• 'automatische Steuerung . Steuerung'• 'Hochrechnungsergebnisse . Fahrradzählung'• 'Hochrechnungsergebnisse . Kradzählung'• 'keine Erfassung AV . Erfassungsart'• 'Lichtzeichenanlage . LZA'• 'Netzknodenangaben . Angabe'• 'Speicherpflicht . Speicherpflicht'• 'Überladung EF . Überladung'• 'weitergehende Angaben . Ortskenntnisse'• 'ZR-Wirkungsbereich . Vorwegweiser'		
Vorschlag:	Modellierung als BOOLEAN, d.h. als Anzeige-Flag, ob die Eigenschaft erfüllt ist oder nicht		
Dokumente:			
Kommentar:	TP3: Die Modellierung im TP 4 über einen Anzeige-Flag ist m. E. immer dann möglich, wenn nicht erkennbar sein muß, das ein gewisses Kriterium nicht erfüllt ist. Ansonsten sollte die Mitmodellierung erfolgen. Dies gilt für folgende Elemente: <ul style="list-style-type: none">• Überladung• Steuerung• Fahrrad- und Kradzählung• Erfassungsart• LZA• Angabe Das Objekt 'Speicherpflicht' gibt es nicht mehr (siehe Diagramm DYNBESC/.CFL). TP4: Bei diesem Punkt ging es mir um die Frage, ob die angegebenen Attribute als Schlüssel Tabellen dargestellt werden sollen oder ob ein Flag genügt. Beispielsweise wird im Objekt 'Aufstellvorrichtung' im Attribut 'Vorrichtung' die textliche Information 'keine Aufstellvorrichtungen' mit Schlüssel 0 bzw. 'Aufstellvorrichtungen vorhanden' mit Schlüssel 1 erfaßt. Hier genügt m.E. eine Ja/Nein-Information in Form eines BOOLEAN-Attributs.		
Status:	OFFEN		

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

Nummer:	176	Teilprojekte:	TP3
Beschreibung:	<p>Die benutzten Objekte 'Netzknoten' in dynbesc6.cfl und 'Einzelfahrzeugdatenerfassung' in autodau6.cfl müßten im Diagramm grau unterlegt und mit einem Verweis auf ihre Herkunft versehen werden, um herauszustellen, daß es sich um nicht im Rahmen dieses Diagramms erklärte Objekte handelt.</p> <p>Strenggenommen sollte ein Objekt auch nur einmal pro Diagramm auftauchen. Dies betrifft das Objekt 'Speicherpflicht' in autodau6.cfl.</p>		
Vorschlag:	Herkunft von außerhalb des Diagramms verdeutlichen und Verweis ergänzen		
Dokumente:	Dynbesc6.cfl, autodau6.cfl		
Kommentar:	<p>TP3: Das Objekt 'Speicherpflicht' entfällt. Im Diagramm AUTODAU6.CFL muß das Objekt 'Möglichkeit zur Einzelfahrzeugetfassung' heißen. Ich bitte, dies bei der weiteren Bearbeitung zu berücksichtigen.</p> <p>TP4: Das Objekt 'Netzknoten' muß noch grau unterlegt und mit einem Hinweis versehen werden. Ferner sind Aktualisierungen in den Bezeichnungen einiger NIAM-Diagramme teilweise nicht in den Referenzierungen in anderen NIAM-Diagrammen nachgeführt worden.</p>		
Status:	ÄNDERUNGEN NOCH NICHT VOLLSTÄNDIG		

7 Anhang: NIAM

Im OKSTRA wird die graphische Sprache NIAM verwendet, um Modellierungen anschaulich zu präsentieren. Dieser Anhang gibt eine kurze Übersicht über die im OKSTRA derzeit verwendeten Sprachelemente von NIAM, es werden aber nicht alle Elemente und Aspekte von NIAM dargestellt. Für ein grundsätzliches Verständnis reichen diese Informationen aus.

NIAM basiert auf dem *binary relationship model* und ist eine ausdrucksstarke graphische Notation. Insbesondere besitzt NIAM eine große Anzahl von Darstellungselementen und ist so in der Lage, sehr aussagekräftige, kompakte Diagramme zu erzeugen.

NIAM unterscheidet die folgenden Kategorien von Elementen zur Beschreibung der realen Welt:

- Jede Ellipse stellt einen **Objekttyp** (*object type*) dar. Man beachte, daß es im Vergleich zu Entity-Relationship-Diagrammen keinen Unterschied zwischen Entites und Attributen gibt; beides sind Objekttypen in NIAM¹³.

Ist ein Objekttyp eine Spezialisierung eines anderen Objekttyps, so wird dies durch einen Pfeil, der auf den übergeordneten Objekttyp zeigt, dargestellt (*subtype*). Der spezialisierte Objekttyp wird Unterklasse oder Subtyp genannt, der übergeordnete Oberklasse oder Supertyp.

NIAM unterscheidet weiter zwischen Entitytypen (*entity type*) und Bezeichnertypen (*label type*). Als Entitytyp bezeichnet man ein abstraktes Konzept der Wirklichkeit. Bezeichnertypen sind Objekttypen, die Platzhalter für konkrete Werte haben, i.a. um Entityarten zu identifizieren. Sie werden im Unterschied zu den Entitytypen als gestrichelte Ellipsen gezeichnet. Für den Fall, daß es zwischen einer Entityart und einer Bezeichnerart eine 1:1-Beziehung gibt, gibt es eine Kurzschreibweise, in der Bezeichner in Klammern unter den Entitytyp geschrieben werden. In diesem Dokument werden zur Zeit noch keine Bezeichnertypen festgelegt. Ein konkretes Beispiel für einen Bezeichner ist die Netzknotennummer eines Netzknotens¹⁴.

- Beziehungen zwischen Objekttypen werden **Tatsachentyp** (*fact type*) genannt. Für jeden an einer Beziehung teilnehmenden Objekttyp wird ein Rechteck gezeichnet. Der Text in dem Rechteck beschreibt welche Rolle (*object type A plays role B to object type C*) der Objekttyp in der Beziehung spielt.
- NIAM lebt insbesondere durch seine reichhaltigen Möglichkeiten, **Einschränkungen** und **Bedingungen** (*constraints*) darzustellen. Hier wird im OKSTRA allerdings nur ein eingeschränkter Sprachschatz verwendet, um für die Fachexperten die Arbeit mit NIAM so einfach wie möglich zu machen. Die wichtigsten sind:
 - Ein an die Rechtecke einer Tatsache geschmiegener Strich mit Pfeilen bedeutet, daß die Kombination der durch den Strich referenzierten Objekttypen eindeutig sein muß (*uniqueness constraint*).
 - Ein Punkt am Ausgangspunkt einer Verbindung von einem Objekttyp zu einer Rolle legt fest, daß für jede Instanz dieser Objekttypen eine solche Beziehung existieren muß (*mandatory role*).

¹³ Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in den OKSTRA-Diagrammen i.a. keine Attribute dargestellt.

¹⁴ Im OKSTRA-Datenschema werden Bezeichner i.a. weggelassen, da sie nicht wesentlich für die Modellierung sind.

OKSTRA – Teilprojekt 4 – Schlußbericht

Teilbericht B - Ergebnisse der Teilprojekte

- Ein Kreis mit einem X darin, der mit zwei Relationskästchen eines Objekttyps verbunden ist, drückt aus, daß eine Instanz des Objekttyps nur entweder an der einen oder an der anderen Relation teilnehmen kann.

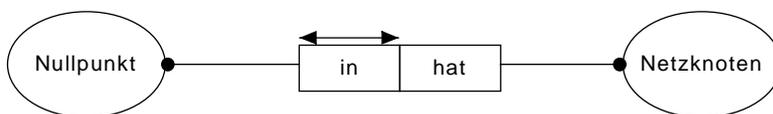
Als vertiefte Darstellung von NIAM empfehlen wir [NIAM].

Grau hinterlegte Entitytypen kennzeichnen im OKSTRA, daß dieser Entitytyp in einem anderen Diagramm originär definiert wurde.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden in den Diagrammen der Teilprojekte die Attribute i.a. nicht dargestellt. Sie finden sich nur in der ACCESS-Datenbank und natürlich auch in den EXPRESS- und SQL-Schemata.

Soviel zur Theorie. Zum besseren Verständnis wird im folgenden die Verwendung von NIAM im OKSTRA anhand von Beispielen erläutert:

NIAM:



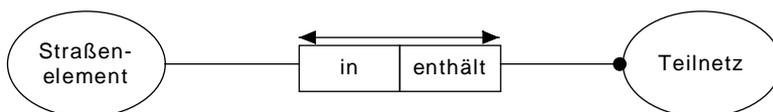
Erläuterung:

„Nullpunkt“ und „Netzknoten“ bezeichnen Entitytypen. Das linke Rechteck beschreibt, welche Rolle der Entitytyp „Nullpunkt“ (und damit jede Instanz dieses Entitytyps, d.h. jeder einzelne Nullpunkt) in dieser Relation zum Entitytyp „Netzknoten“ hat („Nullpunkt in Netzknoten“), das rechte Rechteck entsprechend in der anderen Richtung („Netzknoten hat Nullpunkt“).

Der Punkt am Ansatz der verbindenden Linie vom „Nullpunkt“ zum Relationskästchen legt fest, daß jeder „Nullpunkt“ an dieser Relation zum „Netzknoten“ teilnehmen, d.h. in mindestens einem „Netzknoten“ liegen muß (zwingende Relation). Der Pfeil über diesem Relationskästchen legt fest, daß jeder „Nullpunkt“ nur einmal an dieser Relation teilnehmen darf, d.h. nur in einem einzigen „Netzknoten“ liegt. Zusammengesetzt drücken die beiden letztgenannten Eigenschaften also aus, daß jeder „Nullpunkt“ in genau einem „Netzknoten“ liegt, was exakt der Realität entspricht.

Umgekehrt muß jeder Netzknoten zumindest einen Nullpunkt besitzen, was durch den Punkt an der Verbindung der Relation mit dem Entitytyp „Netzknoten“ ausgedrückt wird. Ein Netzknoten kann aus mehreren Nullpunkten bestehen.

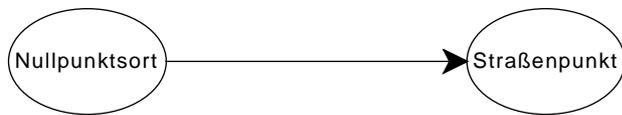
NIAM:



Erläuterung:

Der über beide Relationskästchen gestreckte Pfeil legt fest, daß eine Kombination von „Straßenelement“ und „Teilnetz“ in dieser Relation höchstens einmal vorkommen darf. Ein „Straßenelement“ wird in einem „Teilnetz“ also höchstens einmal aufgeführt.

NIAM:

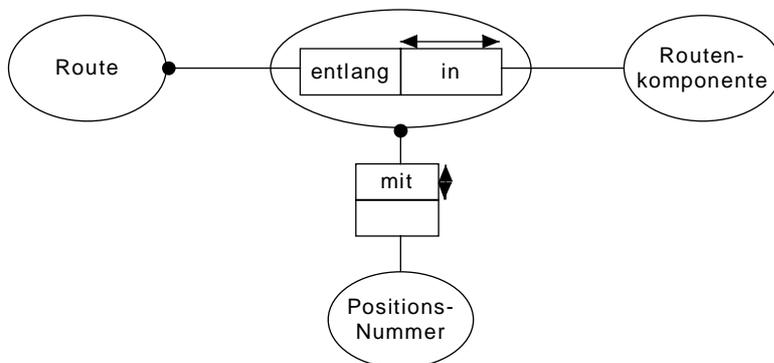


Erläuterung:

Das Entity „Nullpunktsort“ erbt aus dem Entity „Straßenpunkt“, d.h. jede Instanz des Entitiys „Nullpunktsort“ hat zusätzlich zu seinen eigenen Eigenschaften (Attributen, Relationen...) auch alle Eigenschaften eines „Straßenpunkts“. Dies wird durch den vom „Nullpunktsort“ ausgehenden auf den „Straßenpunkt“ gerichteten Pfeil beschrieben. Man kann auch sagen „ein Nullpunktsort ist ein Straßenpunkt“ und sich vorstellen, daß eine Instanz vom „Nullpunktsort“ auch immer eine Instanz von „Straßenpunkt“ beinhaltet um einen vollständigen „Nullpunktsort“ zu erhalten. In umgekehrter Richtung bedeutet der Pfeil „ein Straßenpunkt kann ein Nullpunktsort sein“.

Anmerkung: Hat ein solcher Supertyp mehrere Subtypen - wie dies üblicherweise der Fall ist, so ist in Analogie zur üblichen Praxis bei den objektorientierten Programmiersprachen im Rahmen des OKSTRA festgelegt, daß jede Instanz eines solchen Supertyps maximal in einem seiner Subtyps instantiiert sein kann, d.h. Teil einer Instanz einer seiner Subtypes ist. Im obigen Beispiel heißt dies, daß der Straßenpunkt-Anteil einer Instanz des Nullpunktsorts nicht Bestandteil eines anderen Objekts sein kann.

NIAM:

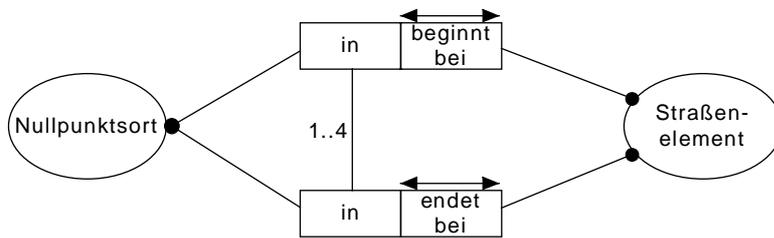


Erläuterung:

Zwischen „Route“ und „Routenkomponente“ besteht eine sogenannte objektifizierte Relation. Dies wird durch die umgebende Ellipse beschrieben. Nimmt eine „Route“ an dieser Relation zur „Routenkomponente“ teil, so wird diesem Paar eine „Positionsnummer“ zugeordnet. Inhaltlich drückt dies aus, an welcher Position die entsprechende „Routenkomponente“ in der „Route“ steht.

Dieses Konstrukt wird häufig - wie im dargestellten Fall - zur Modellierung von Listen verwendet.

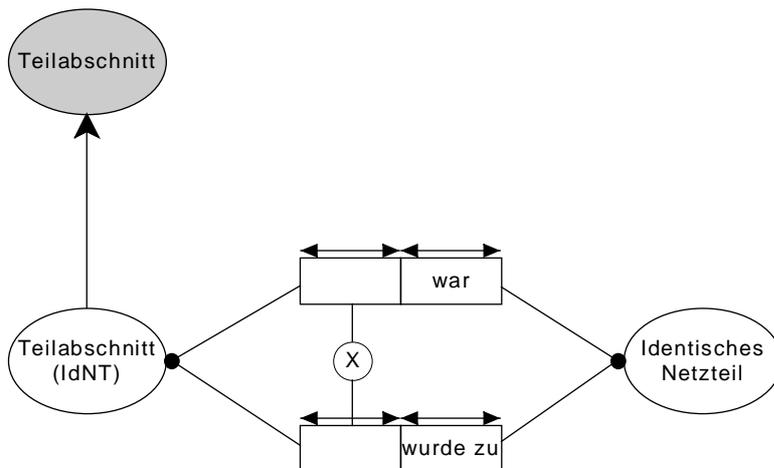
NIAM:



Erläuterung:

Der Punkt am „Nullpunktsort“, in dem die beiden verbindenden Linien zusammenführen, legt fest, daß ein „Nullpunktsort“ an mindestens einer der beiden Relationen zum „Straßenelement“ teilnehmen muß. Die Angabe „1..4“ an der verbindenden Linie zwischen den Relationskästchen legt fest, daß jede Instanz des „Nullpunktsorts“ insgesamt zwischen ein- und viermal in diesen Relationen vorkommen muß. An ein einzelnes Relationskästchen geschrieben bezieht sich solch eine Kardinalitätsangabe nur auf die eine Relation.

NIAM:



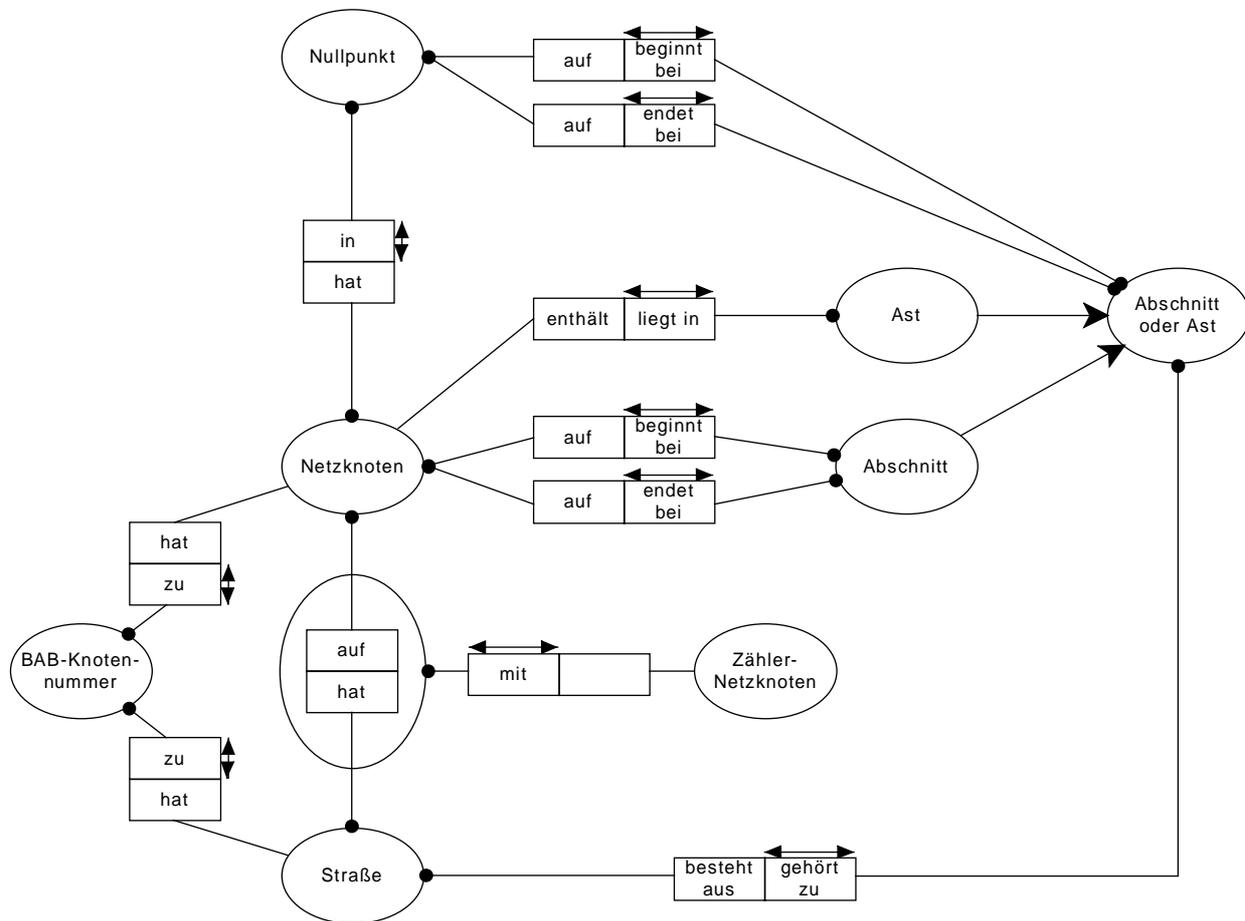
Erläuterung:

Der grau hinterlegte „Teilabschnitt“ besagt, daß das Entity „Teilabschnitt“ in einem anderen Diagramm originär beschrieben ist. Der Kreis mit einem X, der mit den beiden zum „Teilabschnitt (IdNT)“ gehörenden Relationskästchen verbunden ist, legt fest, daß eine Instanz vom „Teilabschnitt (IdNT)“ nur an einer der beiden Relationen teilnehmen kann. Zusammen mit dem Punkt (zwingende Relation) in dem die beiden verbindenden Linien zusammenführen bedeutet dies, daß jede Instanz an genau einer der beiden Relationen teilnehmen muß.

Wie oben erläutert werden Attribute aus Gründen der Übersichtlichkeit i.a. nicht in den NIAM-Diagrammen dargestellt. Abschließend wird am Beispiel einer Umgebung des

Netzknotens der Unterschied einer Darstellung mit und ohne integrierte Attribute verdeutlicht:

NIAM ohne Attribute:



NIAM mit Attributen:

