

Elmar Driesch,
Bernhard Braun

Die Modellierung der Vermessungsdaten im OKSTRA®

OKSTRA (Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen) ist der kommende Standard für den Datenaustausch. Neben den Daten für die Planung und den Entwurf sind auch die Vermessungsdaten notwendiger Bestandteil der ersten Ausbaustufe. Aufgrund der Vielfalt an Objekten, die von Seiten der Vermessung geliefert werden, wird eine umfassende Objekt-Modellierung für den OKSTRA noch einige Zeit dauern und muss von den jeweiligen Fachbereichen übernommen werden. Als Zwischenschritt wurde daher ein geometrischer Ansatz gewählt, bei dem die Fachbedeutungen und die Eigenschaften vorerst über zugeordnete Attribute hergestellt werden.

OKSTRA ist offiziell eingeführt

„Hiermit führe ich den Objektkatalog im Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA¹), Stand 28. Januar 2000, für den Bereich der Bundesfernstraßen ein und bitte wie folgt zu verfahren:

- (1) Bei dv-technischen Entwicklungen ist zukünftig der Objektkatalog im Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA) zu verwenden. Dies gilt auch für bereits vorhandene IT-Verfahren. Sie sind in einem angemessenen Zeitraum anzupassen.
- (2) Bei der Überarbeitung vorhandener bzw. bei der Erstellung neuer Regelwerke ist der OKSTRA zu berücksichtigen bzw. sind Änderungen oder Neuerungen in den OKSTRA einzubringen.“

(Auszug aus dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 12/2000 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen vom 15. Mai 2000)

Mit diesen unspektakulären Worten wurde der Objektkatalog im Straßen- und Verkehrswesen als neuer Standard für den Datenaustausch im Bundesfernstraßenbau offiziell eingeführt. Der Bund/Länder-Fachausschuss „IT-Koordinierung“ hat in der Folge beschlossen, für alle in den Arbeitsabläufen und Prozessen der Straßenbauverwaltungen der Länder verwendeten Softwareprodukte OKSTRA-konforme Import- und Exportfunktionen zu fordern. Während sich Ingenieur- und Vermessungsbüros nun mit der Forderung konfrontiert sehen, ihre Arbeitsergebnisse digital und OKSTRA-konform an ihre Auftraggeber liefern zu müssen, haben die einschlägigen Software-Hersteller damit begonnen, ihre Produkte um OKSTRA-Datenschnittstellen zu erweitern.

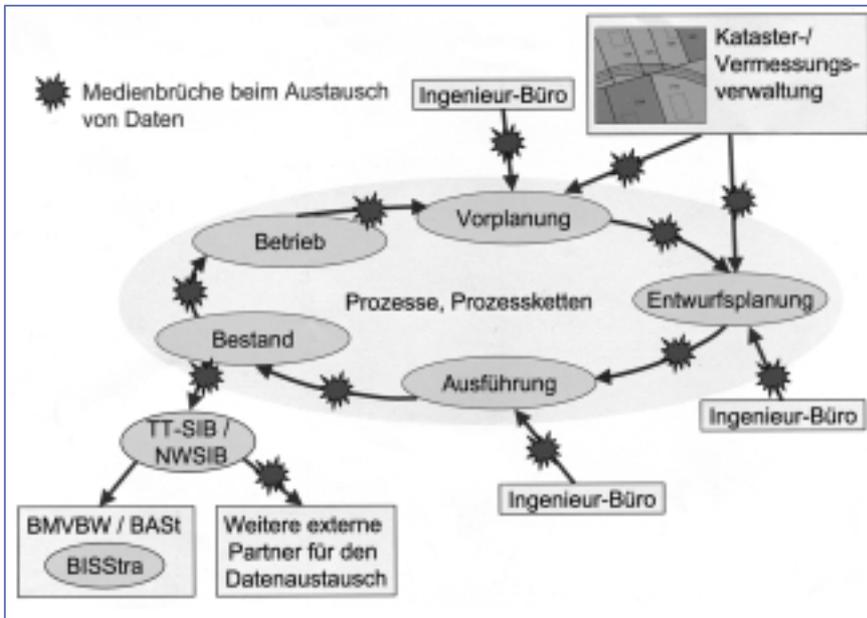
Dennoch bestehen im Einzelnen noch erhebliche Unklarheiten über Status, Verfügbarkeit, Inhalt, Nutzen und Zielsetzungen des OKSTRA. Ursache hierfür ist die enorme fachliche Breite des OKSTRA, die eine gewisse Unübersichtlichkeit zwangsläufig mit sich bringt, insbesondere auch wegen der Vermessungsdaten. Das Ziel, ein für die IT-Landschaft des Straßen- und Verkehrswesens geeignetes Datenmodell für Vermessungsdaten zu finden, führte indessen zu einem überraschenden Zwischenergebnis: Aus praktischen Erwägungen sieht der *Objektkatalog* für das Straßen- und Verkehrswesen vorerst ein *geometrisches* Modell für die Vermessungsdaten vor. Die Bildung von tauglichen Fachobjekten für eine komplexe IT-Landschaft ist in Bearbeitung, wird aber noch eine Weile in Anspruch nehmen.

Die Anfänge des OKSTRA

Die meisten Arbeitsabläufe der heutigen Arbeitswelt kommen nicht ohne den Einsatz moderner EDV aus. Vielfältige anwendungs- und aufgabenspezifische Softwarelösungen unterstützen dabei die unterschiedlichen Arbeitsprozesse – das Straßen- und Verkehrswesen stellt dabei keine Ausnahme dar. Was im Kleinen noch recht gut funktioniert, wird spätestens bei prozessübergreifender Betrachtung aufeinander aufbauender bzw. aneinander grenzender Arbeitsabläufe zum Problem: Der verlust- bzw. redundanzfreie Informationsaustausch hört spätestens dort auf, wo Softwareprodukte für unterschiedliche Aufgabenstellungen Daten miteinander austauschen müssen. In der Prozessmodellierung hat sich dafür der Begriff „Medienbruch“ eingebürgert.

In den Straßenbauverwaltungen der Länder wurde bereits Anfang der 90er-Jahre nach Mitteln und Wegen

¹ OKSTRA ist eine eingetragene Wortmarke der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)



Zu Prozessketten verbundene Prozesse in den Straßenbauverwaltungen

gesucht, diese Medienbrüche zu reduzieren und den Austausch digitaler Informationen zwischen den unterschiedlichen IT-Verfahren wesentlich zu verbessern. Ende 1992 wurde dieses Thema auch in den Arbeitsausschuss 9.7 „Grundsatzfragen der Datenverarbeitung“ der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) eingebracht und auf seine Forschungswürdigkeit hin untersucht. Im Zuge dieser Untersuchungen stellte sich die Erkenntnis ein, dass vereinheitlichte, standardisierte Informationen der Schlüssel zu einem integrierten Datenfluss zwischen den verschiedenen IT-Verfahren sind. Im Arbeitsausschuss 9.7 war damit der Gedanke geboren, eine neue Richtlinie für die graphische Darstellung von Objekten des Straßenwesens zu entwickeln. Grundlage und wesentlicher Bestandteil dieser als „Zusätzliche Technische Vorschrift“ (ZTV) angedachten Richtlinie sollte ein Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen sein, der die Objektdefinitionen umfasst. Diese Ansätze sind die Keimzelle des heutigen OKSTRA.

1993 wurde schließlich vom Arbeitsausschuss 9.7 das Forschungsvorhaben zur „Standardisierung graphischer Daten im Straßen- und Verkehrswesen“ initiiert. Die finanziel-

len Mittel für dieses Forschungsprojekt wurden vom Bundesverkehrsministerium bereitgestellt. Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) begleitete es in administrativer und vertraglicher Hinsicht. Unterstützt wurde das Forschungsvorhaben durch Betreuergruppen mit Fachexperten aus Verwaltungen, Forschung, Lehre und Industrie. Das Forschungsvorhaben wurde in zwei Stufen durchgeführt: Im Rahmen einer Studie galt es zunächst eine Bestandsaufnahme vorzunehmen und sämtliche für eine spätere

Realisierung relevanten Faktoren zusammenzutragen sowie Methodiken festzulegen [1].

Auf Grundlage des in der Studie abgesteckten Rahmens und der darin getroffenen Festlegungen zu Datenmodellen und -schemata sowie der Methodik zur Beschreibung von Objekten und ihren Beziehungen erfolgte als zweite Stufe des Forschungsvorhabens 1996 die Realisierung des Objektkatalogs.

Die Modellierung des OKSTRA

Die Modellierungsarbeit am OKSTRA wurde in vier Teilprojekte untergliedert.

- Teilprojekt 1: Vorhandene Daten
- Teilprojekt 2: Neubaudaten
- Teilprojekt 3: Verkehrsdaten
- Teilprojekt 4: Ergebniszusammenführung und -aufbereitung der Teilprojekte 1 bis 3

In den Teilprojekten 1 bis 3 wurden unterschiedliche Bereiche des Straßen- und Verkehrswesens sinnvoll zusammengefasst. Im Teilprojekt 4 dagegen wurden die Ergebnisse der Teilprojekte 1 bis 3 formal und inhaltlich geprüft, zusammengeführt und in EXPRESS, einer international genormten Sprache zur Informationsmodellierung (gem. ISO 10303), überführt. Im Hinblick



Die Realisierung des OKSTRA in vier Teilprojekten

auf eine unmittelbar einsetzbare Form des OKSTRA wurde das resultierende Datenschema in SQL umgesetzt. Als offizielles Austauschformat für den OKSTRA wurde schließlich das ebenfalls nach ISO 10303 genormte *Clear-Text-Encoding-Format* (vielfach auch als CTE-Format bezeichnet) festgelegt. Mit Hilfe des begleitenden Prototypings wurde die grundsätzliche Funktionsfähigkeit während der Modellierungsarbeiten zwischen verschiedenen Anwendungen geprüft und verifiziert. Das Forschungsvorhaben OKSTRA wurde Ende 1999 mit einem Katalog von etwa 1000 modellierten Objekten abgeschlossen.

Modellierung der Neubaudaten – Fachbereich Vermessung

Mit dem Teilprojekt 2 wurden für den OKSTRA unter dem Begriff „Neubaudaten“ folgende Anwendungs- und Objektbereiche behandelt:

- Planung
- Vermessung
- Entwurf
- Ökologie
- Bauvergabe
- Ingenieurbau

Für die praktische Einführung des OKSTRA wurde es für die erste Ausbaustufe als unumgänglich angesehen, neben den Objekten der Planung und des Entwurfs auch die Objekte der Vermessung austauschen zu können. Dieser Forderung lagen folgende Überlegungen zugrunde:

- Der OKSTRA soll bei seiner Einführung bereits einen umfassenden Datenaustausch über alle planungsrelevanten Objekte ermöglichen; dabei stellen die Objekte der Vermessung einen wichtigen Bestandteil dar.
- Der OKSTRA soll bereits in der ersten Ausbaustufe die Verwendung zusätzlicher Datenformate und -schnittstellen für einen vollständigen Austausch eines Straßenbauprojektes überflüssig machen.

- Planungs-, Entwurfs- und Vermessungsdaten eines Straßenbauprojektes sind eng miteinander verzahnt. Zur Vermeidung eines Aufbrechens der Referenzierung von Projektdaten untereinander müssen die Objekte der Vermessung bereits in der ersten Ausbaustufe des OKSTRA enthalten sein.

Für eine Verwendung des OKSTRA in der Praxis sind die Vermessungsobjekte von elementarer Bedeutung. Die Vermessung liefert einerseits als Basis für die Entwurfsplanung die Kataster- und Grundplandaten entsprechend des Regelwerks RAS-Verm. Andererseits erzeugt sie die Informationen für die Dokumentation des Straßenbestandes.

Bei Abschluss des Forschungsprojektes lagen die Objekte des Fachbereichs Vermessung jedoch nur grob strukturiert vor. Der Hauptgrund dafür war die während der Entwicklungs- und Modellierungsarbeiten gewonnene Erkenntnis, dass insbesondere in diesem Fachbereich die Verflechtung zu anderen Fachbereichen weitaus stärker ist als bisher angenommen. In keinem der anderen Teilprojekte widersprachen sich die bestehenden Regelwerke so stark wie im Fachbereich Vermessung. In der RAS-Verm sind beispielsweise zahlreiche Objekte unabhängig von den Regelwerken ATKIS bzw. Musterkarten UVS klassifiziert und definiert. Hinzu kommt, dass das Regelwerk ALK/ALB seit 1997 von der AdV neu modelliert wird (ALKIS) [3]. Versuche, die OKSTRA-Objekte auf der Grundlage der RAS-Verm zu klassifizieren, griffen zu kurz.

Aufgrund der unterschiedlichen Sichtweise auf die Vermessungsdaten, die in den relevanten Regelwerken festgeschrieben sind, wurde von den Experten für den OKSTRA schließlich die fachliche Modellierung der Objekte des Teilbereichs Vermessung zugunsten anderer Fachbereiche zurückgestellt und als erster Schritt für die Weiterentwicklung des OKSTRA in diesem Bereich ein pragmatischer Weg vorgeschlagen: In allen zu berücksichtigenden Regelwerken gibt es um-

fangreiche Objektklassen, die der Fachbereich Vermessung selbst jedoch nur sehr abstrakt bzw. auf seine Geometrien reduziert als punkt-, linien- oder flächenhafte Objekte betrachtet. Diese Sichtweise wurde für den ersten Teilschritt des OKSTRA übernommen. Um den Fachbereich Vermessung im OKSTRA abzubilden, wurde daher zunächst auf einen *geometrischen Modellierungsansatz* zurückgegriffen. Alle in der Vermessung relevanten Objekte lassen sich i. d. R. auf punkt-, linien- oder flächenhafte Geometrien zurückführen. Durch Zuordnung entsprechender *Attribute* erhalten diese „Allgemeinen Geometrieobjekte“ ihre Fachbedeutungen und Eigenschaften.

Die eigentliche Beschreibung und fachliche Modellierung der meisten bisher dem Fachbereich Vermessung zugerechneten Objekte ist demzufolge in anderen Fachbereichen, z. B. der Ökologie, der Landschaftspflege usw., vorzunehmen. Diese Verfahrensweise ist auch durch die prozessorientierte Sichtweise des OKSTRA begründet: ein Objekt im OKSTRA kann durchaus zu mehreren Prozessen im Straßen- und Verkehrswesen gehören; es wird daher demjenigen Fachbereich zugeordnet, der die größte Modellierungstiefe für dieses Objekt benötigt.

Das Geometrieschema des OKSTRA

Die Objekte des OKSTRA gehen auf ein einheitliches räumliches Geometrieschema zurück, das auch treffend als „Basisgeometrie“ bezeichnet werden kann. Das Geometrieschema umfasst die geometrischen Beschreibungen von Punkten (Koordinaten), Linien, Flächen und Volumina (Körper). Aus diesen Basisgeometrien setzen sich alle Objekte des OKSTRA zusammen. Das Geometrieschema lehnt sich eng an die Modellierungen von ISO und CEN an, die auch Basis der ALKIS- und ATKIS-Entwicklungen sind.

Im Fachbereich Vermessung bauen

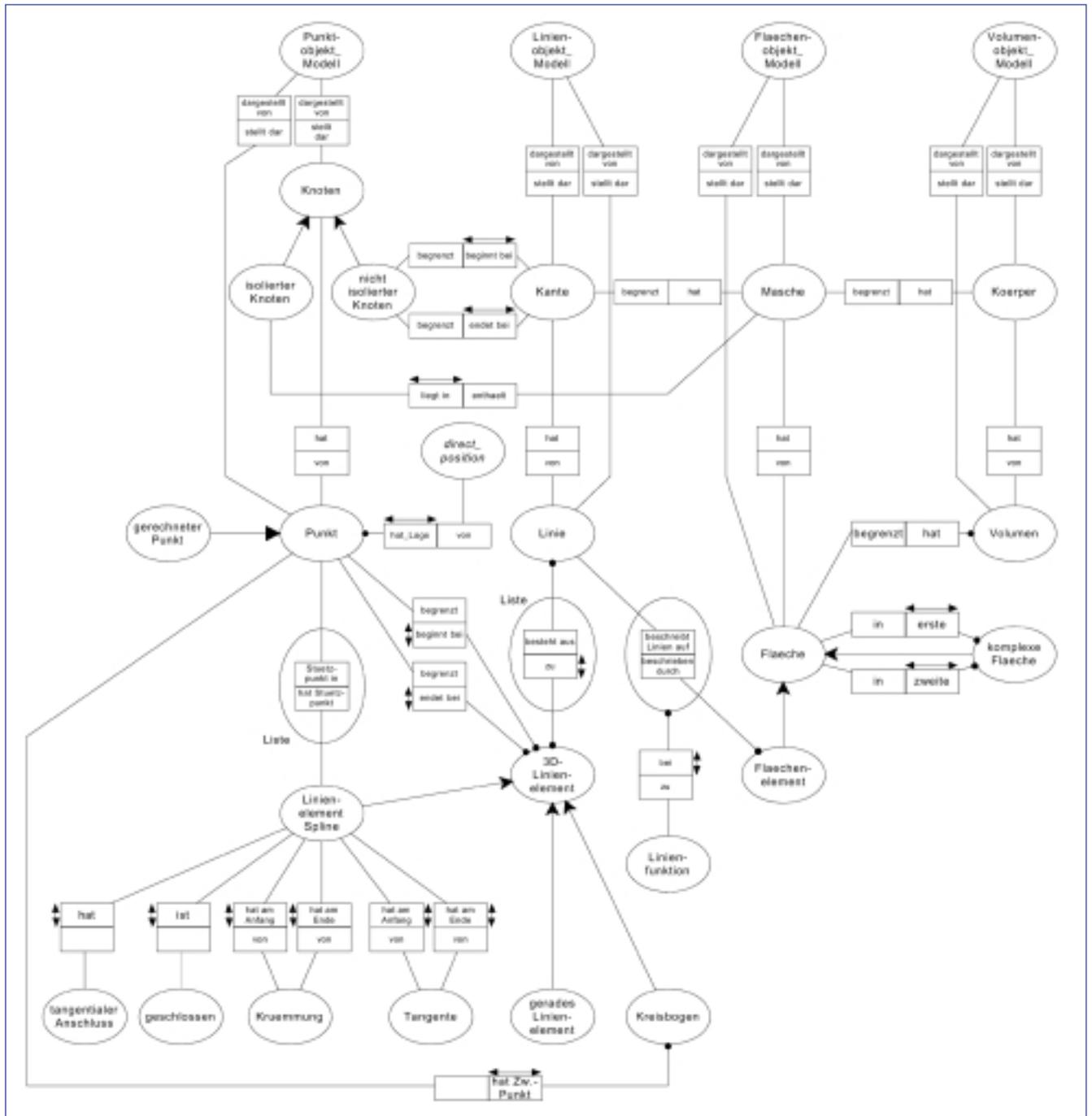
alle Fachobjekte durchgängig auf dem Geometrieschema des OKSTRA auf – ganz im Gegensatz zu den Objekten der Fachbereiche Planung und Entwurf. Dort ist das Geometrieschema derzeit nur eingeschränkt nutzbar, da viele Objekte in der 3-Tafel-Projektion als bezogenes Koordinatensystem (z. B. Längs- und Querschnitt) beschrieben werden bzw. einige Geometrien noch fehlen, z. B. um Achsen und Gradienten abzubilden.

Die „Allgemeinen Geometrieobjekte“ der Vermessung

Der bislang nur verbal im Schlussbericht als Forschungsprojekt OKSTRA berücksichtigte Fachbereich Vermessung wurde im Anschluss durch die OKSTRA-Pflegestelle erneut aufgegriffen.

Für die Modellierung der Vermessungsobjekte wurde als Übergangslösung bis zum Vorliegen der fachlichen Modellierung der rein geometrisch orientierte Ansatz als ausrei-

chend erachtet. So bauen die Objekte unmittelbar auf dem Geometrieschema des OKSTRA, das sie nur um einige Attribute erweitern, auf. Das „allgemeine Punktobjekt“ verweist auf das „Punktobjekt-Modell“ des Geometrieschemas. Ebenso verweisen das „allgemeine Linienobjekt“ und das „allgemeine Flächenobjekt“ auf die entsprechenden Basis-Geometrien „Linienobjekt-Modell“ und „Flächenobjekt-Modell“ des Schemas. Die zusätzlichen Attribute sind einheitlich



Das Geometrieschema des OKSTRA

für alle „allgemeinen Punkt-, Linien- und Flächenobjekte“ in den „Eigenschaften allgemeiner Geometrieobjekte“ zusammengefasst. Dabei handelt es sich um eine jedem Objekt zugeordnete „Fachbedeutung“, eine „Bezeichnung“ und „Informationstexte“.

Das zusätzliche Attribut „Fachbedeutung“ wird die spätere Migration der geometrisch modellierten Objekte der Vermessung in ein fachliches Datenmodell ermöglichen.

Derzeit sind im OKSTRA die folgenden der Vermessung zuzurechnenden Objekte modelliert:

- punktförmig
 - Allgemeines Punktobjekt
 - Symbol
 - Beschriftungstext

- linienförmig
 - Allgemeines Linienobjekt
- flächenförmig
 - Allgemeines Flächenobjekt
 - Böschung
 - Digitales Geländemodell

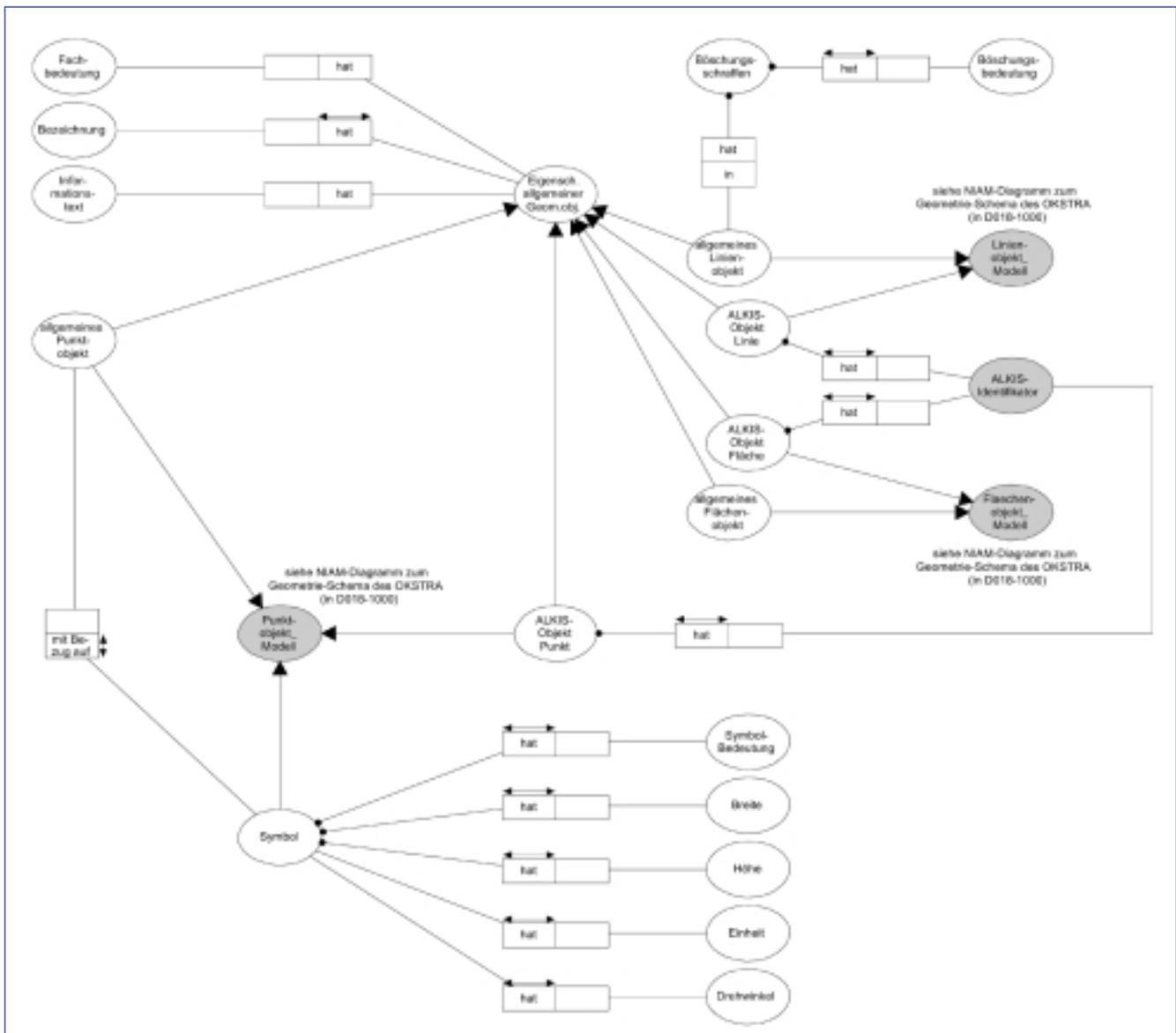
OKSTRA-Pflegestelle

Um die Fortführung des OKSTRA auch nach Abschluss der im Rahmen von Forschungsvorhaben geleisteten Modellierungsarbeiten zu gewährleisten, wurde eine Pflegestelle eingerichtet. Sie nimmt im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) Änderungsanträge zum Objektkatalog entgegen und ist für seine Fortschreibung zuständig. Alle notwendigen Pflegearbeiten werden von einer Betreu-

ungsgruppe im Bund/Länder-Fachausschuss „IT-Koordinierung“ gesteuert, die sich aus Vertretern der Straßenbauverwaltungen der Länder und der BASt zusammensetzt. In Abstimmung mit der BASt werden für wesentliche Erweiterungen ggf. neue Forschungs- und Entwicklungsanträge formuliert.

Neumodellierung der Vermessungsobjekte

Nach Abschluss des Forschungsprojektes wurde der Notwendigkeit der Überarbeitung und Weiterentwicklung der Vermessungsdaten im Rahmen der OKSTRA-Pflege Rechnung getragen: Die Aufgabenstellung lautete: Modellierung der Grundobjekte des Fachbereichs



Die „Allgemeinen Geometrieobjekte“ des OKSTRA

Vermessung, insbesondere der Vermessungspunkte, und Abstimmung der Arbeiten mit den Experten aus den Straßenbauverwaltungen. Ein erneuter Modellierungsansatz auf der Basis der RAS-Verm wurde verworfen, weil es sich bei diesem Regelwerk lediglich um eine Zeichenvorschrift handelt, die keine umfassende Sicht auf das gesamte Straßenbaugeschehen anstrebt und demzufolge als Modellierungsgrundlage weniger geeignet ist. Die RAS-Verm differenziert Objekte nur insoweit, als dass sie sich in ihrer zeichnerischen Ausgestaltung unterscheiden. Die in der Vermessung beheimateten Modellierungsstandards ALK/ATKIS sind dagegen sehr viel umfassender.

In der Folge formierte sich die „AG OKSTRA Vermessung“, bestehend aus Vermessungsexperten der Landesstraßenbauverwaltungen und des Bundesverkehrsministeriums. Diese Gruppe hat seitdem die Modellierungsarbeiten für den Fachbereich Vermessung federführend übernommen. Ausgehend von Objektlisten, die in der RAS-Verm berücksichtigt sind, wird untersucht, für welche Objekte der Fachbereich Vermessung originär zuständig ist, an welchen er beteiligt ist und welche eindeutig anderen Fachbereichen zuzuordnen sind. Die Ergebnisse dieser Untersuchung dienen heute zur Orientierung für das weitere Vorgehen. Mittlerweile liegt ein neuer Entwurf für die Modellierung der Vermessungspunkte vor. Dabei wurden auch die laufenden Entwicklungen der Expertengruppe AFIS (Informationssystem für die amtlichen Festpunkte unter Verwendung des ALKIS-ATKIS-Datenmodells) des AdV-Arbeitskreises Grundlagenvermessung berücksichtigt.

Ausblick

Ziel der AG OKSTRA Vermessung ist für die nähere Zukunft die Modellierung des Bereichs Kataster. Kurzfristig wird das bereits vorhandene Objekt „Flurstück“ mit einer Flächengeometrie ausgestattet. Die weitere Modellierung dieses Be-

reichs soll konform mit ALKIS durchgeführt werden. Dabei soll das ALKIS-Modell nicht kopiert werden, sondern einige Objekte aus dem Überschneidungsbereich von ALKIS und OKSTRA sollen in angemessener Tiefe in den OKSTRA integriert werden, um eine tragfähige Brücke zu ALKIS herzustellen. Darüber hinaus beabsichtigt die AG OKSTRA Vermessung koordinierend in der weiteren Entwicklung des OKSTRA mitzuwirken, da der Datenaustausch mit sämtlichen Fachbereichen zum grundlegenden Anliegen und Kernpunkt der Vermessung gehört.

Zusammenfassung

OKSTRA (Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen) ist der kommende Standard für den Datenaustausch. Neben den Daten für die Planung und den Entwurf sind auch die Vermessungsdaten notwendiger Bestandteil der ersten Ausbaustufe. Aufgrund der Vielfalt an Objekten, die von Seiten der Vermessung geliefert werden, kann eine umfassende Objekt-Modellierung für den OKSTRA u.U. noch Jahre dauern und muss von den jeweiligen Fachbereichen übernommen werden. Als Übergangslösung wurde daher ein geometrischer Ansatz gewählt, bei dem die Fachbedeutungen und die Eigenschaften vorerst über zugeordnete Attribute hergestellt werden.

Literatur

- [1] Dipl.-Ing. REINHARD ERSTLING, Dipl.-Phys. CLEMENS PORTELE: „Standardisierung graphischer Daten im Straßen- und Verkehrswesen, Teil 1: Studie“, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 724/1996
- [2] ALFRED STEIN, GEORG MATZNER: „OKSTRA – der zukünftige Schlüssel zu Straßen- und Verkehrsdaten“, Straßenverkehrstechnik, Heft 7, 1997, S. 331–335 und Straße und Autobahn, Heft 8, 1997, S. 428–435
- [3] Dipl.-Phys. CLEMENS PORTELE, Dipl.-Math. DIETMAR KÖNIG: „Standardisierung graphischer Daten im Straßen- und Verkehrswe-

sen, Teil 2: Realisierung“, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 782/2000

- [4] Dipl.-Ing. ELMAR DRIESCH: „CARD/1 unterstützt OKSTRA“, CARD/1 interAKTIV 1/2000, Anwendermagazin der IB&T GmbH, S. 18–19
- [5] Dipl.-Ing. ELMAR DRIESCH: „CARD/1 und die Realisierung des OKSTRA“, CARD/1 interAKTIV 2/2000, Anwendermagazin der IB&T GmbH, S. 10
- [6] Dipl.-Ing. WOLFGANG RÜFFER: „OKSTRA – der Schlüssel zu Straßen- und Verkehrsdaten“ (Vortrag beim Deutschen Straßen- und Verkehrskongress 2000 in Hamburg), Straße und Autobahn, Heft 2, 2001, S. 75–79
- [8] Dipl.-Ing. ELMAR DRIESCH: „OKSTRA kommt in ganz großen Schritten“, CARD/1 interAKTIV 1/2001, Anwendermagazin der IB&T GmbH, S. 18
- [8] Arbeitsausschuss 9.7 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): „OKSTRA – Der Schlüssel zu Straßen- und Verkehrsdaten“, Aktuelle Informationen des Arbeitsausschusses 9.7 zum OKSTRA-Symposium in Münster vom 22./23. Mai 2001
- [9] Dipl.-Ing. KARL-HEINZ SICKING: „Das OKSTRA-Symposium in Münster – Aussagen, Erkenntnisse, Lösungen“, zusammenfassung_sicking.pdf auf www.okstra.de/symposium.html

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Ing. ELMAR DRIESCH
IB&T GmbH

– Thomas Tornow Haus –
An'n Slagboom 51
22848 Norderstedt
elmar.driesch@card-1.com

Dipl.-Ing. BERNHARD BRAUN
IB&T GmbH

– Thomas Tornow Haus –
An'n Slagboom 51
22848 Norderstedt
bernhard.braun@card-1.com