

## Definition von Konvertierungsverfahren und prototypische Umsetzung einer Konvertierungs-Software zur Erzeugung von OKSTRA-Objekten für die Bestandsdatendokumentation (SIB) aus Datenbeständen des Entwurfsprozesses

FA 2.354

Forschungsstellen: interactive instruments Gesellschaft für Software-Entwicklung mbH, Bonn

Obermeyer Planen + Beraten GmbH, Köln  
Weidner, B. / Hettwer, J. / Ta-  
bertshofer, S.

Bearbeiter:

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn

Abschluss: April 2017

### 1 Aufgabenstellung

Der Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA) ist mit dem Ziel geschaffen worden, eine medienbruchfreie Datenübertragung in und zwischen den Geschäftsprozessen des Straßen- und Verkehrswesens zu ermöglichen. Dieses Ziel ist mittlerweile innerhalb der beiden großen Prozessketten "Planung" einerseits und "Bestandsdokumentation" andererseits erreicht, jedoch gibt es für den Datenaustausch zwischen diesen beiden Bereichen bislang keine praktikable Lösung.

Das Forschungsvorhaben sollte daher Wege zur medienbruchfreien Übernahme von Entwurfsdaten in die Bestandsdatenverwaltung aufzeigen. Die erwarteten Nutzeffekte der informationstechnischen Schließung der Prozessketten von der Planung bis in die Bestandsdokumentation und nachgelagerte Prozesse sind mittelfristig reduzierte Kosten bei der Erfassung und Qualifikation der Bestandsdaten, höhere Aktualität, wenn manuelle Prozesse wegfallen beziehungsweise reduziert werden können und eine höhere Datenqualität, weil fehleranfällige Schritte der bisherigen Prozesskette ausgespart oder umgangen werden.

### 2 Untersuchungsmethodik

Zunächst wurde das vorliegende Untersuchungsergebnis des Forschungsprojekts "Verfahren zur Harmonisierung gleichartiger Objekte in den Bereichen Planung/Entwurf und Bestandsdokumentation, Untersuchung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Informationsflusses in der Prozesskette Entwurfsplanung bis zur Bestandsdokumentation nach ASB-Netz und -Bestand" (FE 04.0222/2008/ARB) einer kritischen Analyse und teilweisen Aktualisierung unterworfen. Dies betraf die betrachteten fachlichen Teilbereiche und Objektarten, die betrachteten Regelwerke, den dort definierten Soll-Geschäftsprozess und die angewendete Vorgehensweise, zum Beispiel bezüglich Alternativen.

Im nachfolgenden Schritt wurde die aktuelle Situation der Datenübernahme vom Entwurf zur Bestandsdokumentation analysiert, mit dem Ziel, zu ermitteln, in welchem Umfang in verschiedenen fachlichen Bereichen ein durchgängiger, automatisierbarer Transport von digitalen Entwurfsdaten in eine digitale Bestandsdokumentation praktiziert wird und warum er in anderen Bereichen nicht durchgeführt wird. Hierzu wurden zunächst die Begriffe Entwurfsdaten und Bestandsdaten präzisiert. Aus-

gehend von den reichhaltig vorliegenden Quellen (Regelwerke, interne Richtlinien der Straßenbauinstitutionen, exemplarische Projektunterlagen usw., siehe Literaturverzeichnis) wurden geeignete Fachthemen zur Untersuchung ausfindig gemacht. Ein Fachthema umfasst zusammengehörende Informationen zu einem Teilaspekt des Realweltobjekts Straße unabhängig von deren Darstellung in IT-Systemen. Für die einzelnen Fachthemen wurde exemplarisch die Ist-Situation der Datenübernahme vom Entwurf in den Bestand ermittelt und insbesondere, weshalb sie möglicherweise unterbleibt. Im Falle des Unterbleibens müssen die Daten später neu erfasst werden. In diesem Fall existiert ein Medienbruch. Dies kann entweder durch die Optimierung von Prozessabläufen verhindert werden (zum Beispiel Auffangen von im AVA-Prozess erfassten Daten, bevor sie verloren gehen), durch Harmonisierung der Objektstrukturen und Erfassungsrichtlinien für einen durchgängigen Datentransport (erfordert Anpassungen von Software und u. U. Regelwerken) oder durch einen IT-technischen Konversionsprozess unter Beibehaltung der existierenden Datenstrukturen und Regelwerke.

Alle genannten Möglichkeiten wurden danach im Detail untersucht. Sie sind nicht als Alternativen aufzufassen, sondern als sich gegenseitig ergänzende Ansätze.

Bei der Veränderung der Prozessabläufe wurde Building Information Modeling (BIM) als eine Möglichkeit betrachtet. Eine weitere besteht darin, am Ende des Entwurfsprozesses aus den Entwurfsdaten die für die in die Übernahme in die Bestandsdokumentation relevanten Daten zu extrahieren ("Proto-Bestandsdaten"). Hierfür wurden die Anforderungen für einen durchgängigen Datenfluss definiert. Zusätzlich wurden ergänzende Datenerfassungstechniken und die Nutzung von Datenmodellen diskutiert, die bereits die geforderte Durchgängigkeit gewährleisten.

In Bezug auf die Harmonisierung der Objektstrukturen und Regelwerke wurde zunächst untersucht, welche Regelwerke Aussagen zur Anwendung der Informationstechnik machen. Für diese wurden dann die Harmonisierungsmöglichkeiten in technischer und organisatorischer Hinsicht betrachtet.

Als weitere Möglichkeit wurden Konversionsverfahren untersucht. Hier wurden Möglichkeiten zur Herstellung von Bestandsobjekten aus konstruktiven Entwurfsobjekten und "Allgemeinen Geometrieobjekten" beschrieben. Es wurde ein Datenübernahmeprozess mit Konversion definiert. Die hierfür notwendigen Modifikationen am OKSTRA<sup>®</sup> und den IT-Systemen wurden beschrieben und es wurde die Möglichkeit der Rückführung von Bestandsdaten in neue Entwurfsprozesse diskutiert.

Da sich der Weg über Konversionsverfahren als gangbar gezeigt hatte, wurde dieser Ansatz durch ein Prototyping verifiziert. Hierbei kam zunächst ein leicht verändertes CAD-Entwurfswerkzeug zum Einsatz. Konversionssoftware wurde in Form von Plugins zum OKSTRA-Werkzeug implementiert. Hierzu wurde die Schnittstelle der OKSTRA-Klassenbibliothek

("OKLABI") geringfügig erweitert, um die Möglichkeit eines standardisierten Vorgehens bei der Erstellung von Konversionssoftware aufzuzeigen. Schließlich wurde mithilfe des ETL-Werkzeugs FME ein Anpassungsbaustein erzeugt, der die konvertierten OKSTRA<sup>®</sup>-Daten in das vom Zielsystem angenommene Datenformat übernahm. Es standen Testdaten aus einem Entwurfsprojekt, eine hierzu räumlich passende Bestandsachse, Instanzdaten im Zielformat und OKSTRA<sup>®</sup>-Testdaten für Straßenausstattungen zur Verfügung.

Als letzter Schritt wurde eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt.

Bei allen Untersuchungsschritten wurde der Forschungsnehmer aktiv und zielführend von seinem Forschungspartner Straßen.NRW unterstützt.

### 3 Untersuchungsergebnisse

Als wesentliches technisches Hindernis für einen durchgängigen Datenaustausch hat sich erwiesen, dass die vom Entwurf erzeugten Ausgabedaten nach dem Datenmodell "Geometrie mit Fachbedeutung" die von der Bestandsdokumentation benötigten Informationen nicht medienbruchfrei übertragen können. Das Datenmodell ist für die Übertragung von visuellen Informationen für Pläne gedacht, gestattet aber nicht die Übergabe von objekt-strukturierten Daten, wie sie die Datenbank-basierten Systeme der Bestandsdokumentation benötigen. Weiterhin gehen die im AVA-Prozess beigesteuerten Informationen, zum Beispiel Dimensionen und Materialangaben, verloren.

Eine Datenübergabe vom Entwurf zum Bestand muss zwingend die dazwischen liegende Phase der Bauausführung berücksichtigen. Dort ergeben sich häufig Änderungen gegenüber dem geplanten Zustand. Diese müssen dokumentiert werden, um verlässliche Bestandsinformation zu erhalten. Dabei ist zu beachten, dass dieses Änderungsmanagement sich nur auf die tatsächlich für die Bestandsdokumentation benötigten Sachverhalte erstrecken muss. Hierbei sind eventuell mobile Verfahren von Nutzen, die eine schnellere Informationsübermittlung gewährleisten und so unnötige Verzögerungen vermeiden helfen.

Der Einsatz von Konversionssoftware ist sinnvoll für die konstruktiven Entwurfselemente möglich. Allerdings sind die Algorithmen teilweise komplex. Im Prototyping wurden verschiedene Probleme aufgefunden und dokumentiert, die für einen zuverlässigen Einsatz beseitigt werden müssen. Hierbei könnte auch eine Anpassung der Datenstrukturen helfen, die von Fachleuten des Entwurfs und der Bestandsdokumentation zusammen erarbeitet werden müsste.

### 4 Folgerungen für die Praxis

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die Etablierung eines durchgängigen Datenflusses von der Ausführungsplanung bis zur Bestandsdokumentation in allen fachlichen Themenbereichen eine realistische Perspektive hat. Dafür müssen jedoch Voraussetzungen geschaffen werden, die in folgenden Handlungsempfehlungen niedergelegt wurden:

1. Übergeordnetes Ziel: Life Cycle Management

2. Nutzung vorhandener Datenmodelle, die die Durchgängigkeit des Datenflusses in einigen Bereichen schon jetzt ermöglichen
3. Definition und Implementierung eines leicht erweiterbaren, bundeseinheitlichen Attributmodells als Ablösung der jetzigen Praxis der "Allgemeinen Geometrieobjekte"
4. Erzeugung von Datenstrukturen in den Entwurfssystemen, die leichter in die Bestandsdokumentation übernommen werden können (unmittelbar oder durch stabile Konversionsalgorithmen)
5. Zuverlässige, standardkonforme OKSTRA<sup>®</sup>-Schnittstellen in allen am Datenfluss beteiligten Systemen
6. Objektscharfe Rückführung von AVA-Informationen in die Entwurfssysteme
7. Zuverlässige, präzise genug arbeitende Konversionssoftware, wo erforderlich
8. Regeln für die in den Prozessen zu verwendenden Koordinatensysteme, eventuell ein bundesweit einheitliches Referenzsystem für den Straßenbau
9. Beschreibung und Durchsetzung eines definierten Datenübernahmeprozesses von der Planung in die Bauausführung und dann zur Bestandsdokumentation mit Qualitätssicherung
10. Änderungsmanagement für bestandsrelevante Daten zur Dokumentation von Abweichungen vom Plan während der Baudurchführung
11. Vermehrte Verwendung mobiler Verfahren
12. Standardisierung von parametrischen Modellen, wo diese verwendet werden, im Hinblick auf ein vollständiges Life Cycle Management
13. Eine engere Verzahnung des Versionsmanagements der IT-relevanten Regelwerke und IT-Systeme, um einheitliche und stabile Datenstrukturen für den Datenaustausch zu definieren
14. Berücksichtigung der für den Datenaustausch relevanten Handlungsempfehlungen aus den Building Information Modeling-/Management-Aktivitäten in Deutschland