

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Bödefeld, Jörg

BIM, WinD und Co. – Digitalisierung im Verkehrswasserbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104382>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Bödefeld, Jörg (2017): BIM, WinD und Co. – Digitalisierung im Verkehrswasserbau. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Wasserbauliche Herausforderungen an den Binnenschiffahrtsstraßen. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 55-60.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



BIM, WInD und Co. – Digitalisierung im Verkehrswasserbau

Dr.-Ing. Jörg Bödefeld, Bundesanstalt für Wasserbau

Einleitung

Industrie 4.0 ist der Überbegriff für eine Effizienzsteigerung mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik. Zur Nutzung der Potentiale soll mit *Planen und Bauen 4.0* die Technologie an das Bauwesen angepasst werden. Der Vortrag beleuchtet einige dieser Potentiale im Kontext von Neubau, Betrieb und Unterhaltung von Verkehrswasserbauwerken. Erste Ansätze werden vorgestellt, wobei neben den aktuellen Möglichkeiten der Informationstechnik auch die Datenbeschaffung und Datenpflege berücksichtigt werden. Die nächsten Schritte sowie sich ergebende Perspektiven werden aufgezeigt.

Hintergrund

Zwischen dem Beginn der breiten Nutzung von mobilen Telefonen und der Verwendung von leistungsstarken Smartphones sind nur wenige Jahre vergangen. Eine ähnliche Zeitspanne verging zwischen dem Aufkommen der ersten satellitengestützten Navigationsgeräte und der Entwicklung von sprachgesteuerten Multifunktionsgeräten mit Internetverbindung für die Benzinpreisrecherche, Traffic Message Channel (TMC) für Staumeldungen, Fahrspurassistent und Reality-View. Im privaten Bereich ist die Digitalisierung weit fortgeschritten. Der direkte Nutzen, der sich für den Verbraucher bei der Verwendung der digitalen Technik ergibt, sowie die für den Einzelnen relativ geringen Investitionen haben zu einer rasanten Verbreitung und Weiterentwicklung geführt.

Demgegenüber liegen in der Arbeitswelt noch viele Potentiale brach, obwohl es entsprechende Ansätze gibt. In den USA wurde gegen Ende der 1990er Jahre der Begriff des *Internets der Dinge* geprägt. Dahinter verbirgt sich ein Online-Monitoring, bei dem relevante Kennwerte von Maschinen und Geräten in Echtzeit auf eine virtuelle Repräsentanz übertragen werden, so dass die entsprechenden Maschinen und Geräte permanent im Internet überwacht werden können.

Im deutschsprachigen Bereich hat sich der Begriff *Industrie 4.0* durchgesetzt, der mehr darauf abzielt, die Prozesse zu digitalisieren, die Maschinen und Geräte miteinander zu vernetzen und Datenflüsse zu betrachten. Somit sollen die Maschinen und Geräte nicht nur Informationen zur Verfügung stellen, sondern selbst auch relevante Informationen aus anderen Quellen nutzen.

4.0 verweist zum einen durch die bei der Software-Versionierung übliche Nummerierung auf die starken digitalen Aspekte, zum anderen auf die Bedeutung der Veränderung, die als vierte industrielle Revolution bezeichnet wird. Die erste industrielle Revolution erfolgte mit der Einführung von Maschinen, die Arbeit von Mensch und Tier ersetzen konnten. Während der zweiten industriellen Revolution wurde die Massenproduktion entwickelt, maßgeblich durch die Einführung von Fließbändern unter Verwendung elektrischer Energie. Die Produktionsprozesse änderten sich dabei signifikant. Die Digitalisierung gegen Ende des letzten Jahrhunderts wird als dritte industrielle Revolution bezeichnet.

Bei der vierten industriellen Revolution werden die digitalen Komponenten nun vernetzt und Informationen untereinander ausgetauscht, was wiederum starke Einflüsse auf die Prozesse hat, vergleichbar mit der zweiten industriellen Revolution. Ziel und Motivation aller industriellen Revolutionen war eine Effizienzsteigerung und eine damit einhergehende Gewinnsteigerung.

Die Arbeitsprozesse im Bauwesen - von der Planung über den Bau bis zur Nutzung - haben von den industriellen Revolutionen unterschiedlich profitiert. Während die erste industrielle Revolution mit der Einführung von Maschinen die Bauprozesse signifikant verändert hat, ist eine Massenproduktion in der Baubranche nur im Ansatz umgesetzt worden, z.B. bei Fertighäusern oder Fertigteilen. Die dritte industrielle Revolution mit der Digitalisierung einzelner Komponenten hat das Bauwesen wiederum stärker verändert. In der Planungsphase sind heute Softwarekomponenten wie CAD, FEM und Ausschreibungsprogramme weit verbreitet. Baumaschinen werden digital gesteuert und überwacht. In der Betriebsphase unterstützen Facility Management Tools die Arbeit.

Der Versuch, die vierte industrielle Revolution im Bauwesen umzusetzen, wird vielfach Building Information Modeling, kurz BIM, genannt. Besser passt der Begriff *Planen, Bauen und Betreiben 4.0*.

Prozesse im Verkehrswasserbau - status quo

Prozesse im Bauwesen stellen eine auf den Bauwerkslebenszyklus bezogene Wertschöpfungskette dar. Die Prozesskette besteht aus den Tätigkeiten Planen und Genehmigen, Bauen sowie Betreiben. Viele der zugehörigen Einzelprozesse werden bei der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) inzwischen digital bearbeitet. Neben der allgemeinen Verwendung von Bürokommunikationssoftware wie Word und Excel erfolgt die Kommunikation häufig über Email, pdf ist ein gängiges Dateiformat für den Austausch und die Archivierung von Dokumenten. Für den Austausch von Daten stehen cloud-ähnliche Plattformen zur Verfügung. Im Rahmen der Planung kommt eine Vielzahl von IT-Anwendungen zum Einsatz: CAD für die Erstellung von Plänen, FEM für die Berechnung von Verformungen und Strömungen um nur einige zu nennen. Der gesamte Prozess von Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung wird durch eine Software durchgängig unterstützt. Auch die Anlagenbuchhaltung erfolgt digital. Bereits heute greifen teilweise mehrere IT-Anwendungen auf dieselben Daten zu. Darüber hinaus sind verschiedene IT-Anwendungen über Schnittstellen verbunden.

Überwiegend ist die IT-Landschaft der WSV jedoch von Insel-Lösungen geprägt.

Diese sind historisch gewachsen und unzureichend miteinander vernetzt. So erfolgt die Kommunikation zwischen Planung und Bauprozess über ausgedruckte Pläne, was auch ein 3D-Modell wiederum auf 2D reduziert. Zur Übergabe in den Betrieb werden Bestandspläne in der entsprechenden Datenbank archiviert, wobei hier eine digitale Übergabe aus der Planung möglich ist. Relevante Informationen müssen in die Bestandsdatenbank eingegeben werden, die Abrechnungsdaten werden manuell in die Anlagenbuchhaltung eingepflegt, obwohl die Informationen bereits bei der Ausschreibung digital verarbeitet werden. Für die Inspektion muss ein Bauwerk in der Inspektionssoftware angelegt werden.

Diese Aufzählung ließe sich beliebig erweitern. Die dritte industrielle Revolution ist in der WSV vielfach angekommen. Der nächste Schritt ist konsequenterweise die Vernetzung der Insellösungen. Darin liegt das Potenzial von *Planen, Bauen und Betreiben 4.0*.

Aktuelle Ansätze

Im Fokus von *Planen, Bauen und Betreiben 4.0* stehen die Infrastrukturobjekte und die damit verbundenen Aufgaben. Eine erste Analyse hat sehr schnell gezeigt, dass das vorhandene Objektkataster der WSV als Rückgrat aller weiteren Verfahren im Hinblick auf IT-Architektur, Datenqualität und Datenquantität den heutigen Anforderungen nicht genügt. Somit wurde das Projekt WInD (**W**asserstraßen-**I**nfrastruktur **D**aten) zur Neugestaltung des Objektkatasters der WSV aufgesetzt. Leitgedanke der Neugestaltung ist eine klare Trennung der Daten in Grunddaten und Fachdaten. Das Herzstück der Grunddaten sind die Geodaten, d. h. die Daten, die die räumliche Lage des Objektes bzw. Objektteiles beschreiben und der eindeutigen Referenzierbarkeit dienen. Fachdaten werden nach Inhalten geclustert in verschiedenen fachspezifischen Datenbanken gehalten. Die Aufteilung der Daten in Fachdatenbanken erleichtert u. a. die Zuweisung der Datenverantwortung. Aktuell sich abzeichnende Fachdatenbanken werden z. B. bautechnische Fachdaten, schiffahrtsrelevante Daten und Korrosionsschutzdaten sein.

Die Struktur für die Softwarearchitektur von WInD entspricht einem Schichtenmodell bestehend aus Datenhaltungsschicht, Datenzugriffsschicht, Anwendungsschicht und Präsentationsschicht. Das zugrunde liegende Datenmodell bietet aufgrund seiner schemabasierten Beschreibung die Möglichkeit der Versionierung, d. h. es werden, um Probleme mit externen Anwendungen zu vermeiden, neben der aktuellen die jeweilige Vorgängerversion des Datenmodells vorgehalten. Die WInD-Applikation bietet komfortable Möglichkeiten für die Auswertung und Visualisierung der Daten unter Verwendung existierender Web Map Services (WMS) der WSV wie z. B. den DBWK2-WMS und den BWaStr-WMS. Für den Datenaustausch mit anderen Systemen wird WInD SOAP und REST-Schnittstellen anbieten, mit deren Hilfe Daten anderen Anwendungen auf standardisierte und transparente Weise zur Verfügung gestellt werden.

Ein weiteres aktuelles Projekt im Kontext der Digitalisierung ist DIBS (**D**aten der **I**nfrastrukturobjekte an **B**undeswasserstraßen). DIBS hat die Erschließung und Vernetzung von bereits vorhandenen Informationen und zukünftig zu erwartenden Informationen zum Ziel. Damit verbunden ist die Bereitstellung der Daten für Betrieb und Unterhaltung, Forschung, Entwicklung und die Fachöffentlichkeit sowie für die interessierte Öffentlichkeit. In einem ersten Schritt entsteht eine „Datenlandkarte-Bauwerksbestand“, die neben allen vorhandenen und zu erwartenden Systemen auch aktuell unentdeckte Dateninseln berücksichtigt. Potentielle Anforderungen werden im Rahmen einer Nutzeranalyse erhoben, dokumentiert und - soweit sinnvoll - ergänzt. Das Ergebnis mündet in ein Konzept zum konsistenten Datenmanagement und zur Datenbereitstellung, das die adressierten Verfahren integriert. Die Bereitstellung der Ergebnisse erfolgt in vorhandenen Portalen entsprechend der OpenData-Initiative des Bundes bzw. zukünftigen gesetzlichen Regelungen.

BIM (**B**uilding **I**nformation **M**odeling) ist aktuell der prominente Begriff für die Digitalisierung des Bauwesens, BMVI(2015-2). Häufig auf dreidimensionale Darstellung der Bauwerke reduziert ist der eigentliche Kern der Methodik die mit dem Begriff Industrie 4.0 verbundene Digitalisierung der Prozesse. Nur so können die im Planungsprozess bei Großprojekten identifizierten Probleme beseitigt werden, BMVI (2015-1), GDWS (2014). Der wichtigste Bestandteil dieser Methode ist daher die prozessorientierte Modellierung der Abläufe beim Planen, Bauen und Betreiben. Die Prozessmodellierung dient der Identifikation der Beteiligten, deren Rollen innerhalb der Prozesse, der Interaktionen zwischen den Beteiligten und letztendlich der auszutauschenden Informationen. Sind diese Informationen im Prozesskontext dokumentiert, sortiert und strukturiert, können Datenaustauschanforderungen formuliert werden. Die BIM-Methode kann dann dazu beitragen, die durch bisherige Softwarelösungen vorhandenen Inseln miteinander zu vernetzen. Die Voraussetzung dafür ist aber ein Prozessstandard, der Datenaustauschenszenarien und Umgangskonventionen beinhaltet. Hier liegen noch Defizite vor. Die zweite industrielle Revolution, die Produktionsprozesse standardisiert hat und damit Grundlage für eine Serienfertigung war, ist im Bauwesen weder im Bauprozess selbst noch im Planungsprozess angekommen.

Das Planfeststellungsverfahren (PFV) wurde von GDWS (2014) als verantwortlich für Zeitverzögerungen bei Großprojekten identifiziert. Als Ziel wird ein einheitlicher Standard innerhalb der WSV formuliert. Zur Veranschaulichung des Potenzials der Digitalisierung soll ein Teilprozess dienen. So wird das für das PFV erforderliche Bauwerksverzeichnis der betroffenen Wasserstraßenabschnitte in einem Neubauprojekt aufwendig neu erfasst, da es für die Organisation und Dokumentation der festgestellten Maßnahmen erforderlich ist. An dieser Stelle ist es mit einem funktionierenden System WInD möglich, das Bauwerksverzeichnis aus WInD zu generieren. Umgekehrt können die für den Betrieb relevanten Bestandsdaten während der Planung oder Durchführung einer Maßnahme an WInD übergeben werden. Eine einheitliche Objektstruktur mit eindeutiger Identifizierung der Objekte bzw. Objektteile ist dafür aber essentiell.

Ein weiteres Beispiel sind Kostenansätze, die in unterschiedlichen Projektstadien erforderlich sind, aktuell aber aus den Erfahrungen Einzelner bzw. einzelner Dienststellen generiert werden. Auf der anderen Seite bietet die Software für Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung in einer Zentralinstallation Auswertemöglichkeiten, die die Grundlage für die Aufstellung eines Kostenindex für Verkehrswasserbauwerke bilden. Voraussetzung dafür ist aber die weitestgehende Verwendung von Standardleistungskatalog-Positionen in der Ausschreibung, eine einheitliche Objektteilgliederung und eine konsequente Anwendung der Software. Alle diese Punkte weisen noch erhebliche Potentiale auf.

Im Fokus aller aktuellen Ansätze im Zusammenhang mit der Digitalisierung im Verkehrswasserbau stehen die Vermeidung von Datendoppelhaltung und der damit verbundenen Mehrarbeit sowie die Integration der Datenbeschaffung und -pflege in bestehende Geschäftsprozesse. Dass Daten von einer IT-Anwendung in eine andere über Formulare oder Excel-Dateien übergeben werden, soll der Vergangenheit angehören.

Fazit

Digitalisierung ist in aller Munde und eines der großen Schlagworte der Gegenwart. Digitalisierung heißt nicht nur digital anstelle von analog. Die Digitalisierung hat ein viel größeres Potential. Konsequenterweise umgesetzt ist mit Digitalisierung die Veränderung von Prozessen verbunden - und damit die Chance, diese zu verbessern und zukunftsfähig zu machen. Aber es sind entsprechende Anstrengungen erforderlich sowie eine strukturierte, weitblickende Organisation von Abläufen und Datenflüssen, um das Potenzial auszuschöpfen. Im Endergebnis werden die Informationen an ihrer Quelle digital erfasst, Nutzern bedarfsorientiert zur Verfügung gestellt und im Rahmen der Prozesse automatisch bei der Bearbeitung gepflegt - aktuell, transparent und redundanzfrei.

Literatur

- BMVI (2015-1): Reformkommission Bau von Großprojekten - Endbericht. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Berlin.
- BMVI (2015-2): Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Berlin.
- GDWS (2014): Arbeitsgruppe Projektplanung - Abschlussbericht. Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt. Hannover, unveröffentlicht.

