

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Conference Proceedings, Published Version

**Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.)**

## **Digitalisierung im Verkehrswasserbau**

Kolloquium am 21. November 2018 im Hannover Congress Centrum (HCC)

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106106>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.) (2018): Digitalisierung im Verkehrswasserbau. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau.

### **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.



# BAWKolloquium

## Tagungsband

Digitalisierung im Verkehrswasserbau

21. November 2018





## Programm

**09:30 Uhr**    **Come together**

**10:00 Uhr**    **Begrüßung**

*Dipl.-Ing. Claus Kunz (BAW), Dr.-Ing. Jörg Bödefeld (BAW)*

**10:15 Uhr**    **Building Information Modeling – Ziele des BMVI und Eckpunkte für eine Strategie**

*Dipl.-Ing. Gabriele Peschken (BMVI)*

Mit dem Stufenplan Digitales Planen und Bauen hat das Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) für die nachgeordneten Infrastrukturverwaltungen einen starken Impuls für die BIM-Implementierung gegeben. Der Vortrag beleuchtet die begonnenen Schritte und die perspektivischen Auswirkungen auf die Projekte im Bereich der Bundeswasserstraßen.

**10:30 Uhr**    **Alles aus einem Topf – aus Geodaten werden Karten und Dienste**

*Dipl.-Ing. Michael Seifert (GDWS)*

Geodaten in Form von Karten waren schon immer eine wesentliche Grundlage der Aufgabenerledigung der WSV und erfahren weiter zunehmende Bedeutung. Die Veränderung von den früher üblichen Karten mit fester Darstellung hin zu objektorientierten Geodaten mit flexiblem Aussehen erfordert eine Veränderung der Produktionstechniken. Der Vortrag gibt einen Überblick über die derzeitigen Kartenprodukte der WSV und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung im Rahmen des Projektes WANDA (WasserstraßengeoNavigationsDatenbank).

**10:50 Uhr**    **DVtU – Digitale Prüf- und Genehmigungsprozesse in einer CDE**

*Hans-Heinrich Borstelmann (GDWS)*

Das Programmsystem Digitale Verwaltung technischer Unterlagen (DVtU) bietet eine gemeinsame Datenumgebung für die Planungs-, Prüf- und Genehmigungsprozesse in einer CDE (Common Data Environment). Das hinterlegte Rollen- und Rechtekonzept sowie die digitale Abbildung des Workflows bieten heute schon Komponenten einer BIM-Methodik, über die im Vortrag berichtet wird.

**11:10 Uhr**    **AVA digital – iTWO in der WSV**

*Hans-Georg Bürger (WSA Uelzen)*

In der WSV ist für den Prozess der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung (AVA) die Anwendung iTWO verbindlich eingeführt. Der Vortrag gibt einen Überblick über den Leistungsumfang von iTWO und zeigt die Vorteile auf, die sich aus einer durchgängigen Digitalisierung des kompletten AVA-Prozesses für die Projektabwicklung ergeben.

**11:30 Uhr**    **BIM aus Sicht eines Flughafenbetreibers**

*Dipl.-Ing. Stephanie Külzer (Fraport AG, Frankfurt)*

Der Vortrag gibt einen Überblick über den Einsatz von BIM beim Flughafenbetreiber Fraport AG. Eine große Herausforderung stellt hier das vielfältige Objektportfolio und die Quantität der Informationen dar. Grundsätze der Anwendung von BIM, wie u. a. die Weiterentwicklung von zentralen Daten zu intelligenten Informationen und die inhaltliche Verknüpfung der Informationen, werden vorgestellt.

**12:00 Uhr    Mittagspause**

**13:00 Uhr    BIM4infra – Wissenschaftliche Begleitung der Pilotprojekte des BMVI**

*Dipl.-Ing. Genia Schäferhoff (WTM Engineers GmbH, Hamburg)*

Die im Rahmen des Stufenplans Digitales Planen und Bauen im Bereich des BMVI initiierten Pilotprojekte werden von einem wissenschaftlichen Beraterkonsortium unterstützt. Über die Beratungstätigkeit sowie die in Form von Leitfäden und Mustervorlagen entwickelten Ergebnisse der Beratung wird im Rahmen des Vortrags berichtet.

**13:30 Uhr    BIM-Grundlagen für die WSV-Pilotprojekte**

*Dipl.-Ing. Julia Wissel (Neubauamt für den Ausbau des MLK, Hannover),*

*Dipl.-Ing. Matthias Küßner (GDWS)*

In den BIM-Pilotprojekten werden derzeit die Grundlagen für die spätere Einführung dieser neuen Planungsmethodik im Bereich der WSV erarbeitet und erprobt. Es wird über die organisationsspezifischen Aspekte und Herausforderungen hierbei berichtet sowie ein Einblick in den aktuellen Arbeitsstand gegeben.

**14:00 Uhr    BIM als IT-Herausforderung**

*Dipl.-Ing. Jens-Uwe Bier (Informationstechnikzentrum Bund, Ilmenau)*

BIM verändert bestehende Methoden der Planung und Zusammenarbeit im Bauprozess. Für das ITZ-Bund als IT-Dienstleister der WSV entstehen daraus Herausforderungen zur Unterstützung neuartiger Prozesse und Arbeitsabläufe. Diese bestehen u. a. in der Schaffung neuer Werkzeugketten, die auf der Basis offener Austauschstandards fachliche Anwendungsfälle abbilden und einen sicheren Betrieb gewährleisten.

**14:30 Uhr    Kaffeepause**

**15:00 Uhr    Vom Objekt zum Projekt – von Daten zu Informationen**

*Dipl.-Ing. Jiuru Huang (BAW),*

*PDEng Ronald Bergs (Gobar Consulting Group, Düsseldorf)*

Prozesse brauchen Entscheidungen, Entscheidungen brauchen Informationen. Eine erfolgreiche Digitalisierung erfordert daher einen Blick auf die Arbeitsabläufe, um daraus Informationsbedürfnisse abzuleiten und diese mit einem effizienten Informationsmanagement anforderungsorientiert zu bedienen. Der Vortrag zeigt Ansätze und Perspektiven für eine systematische Herangehensweise.

**15:25 Uhr    WInD, DIBS und Co.**

*Dr.-Ing. Daniela Schenk, Dipl.-Ing. Charlotte Laursen (BAW)*

Die Bereitstellung von zuverlässigen und flächendeckenden Daten für Planen und Bauen, Betrieb und Unterhaltung ist ein zentrales Thema im Kontext der Digitalisierung. Zwei aktuelle Projekte in diesem Zusammenhang sind WInD und DIBS. Der Vortrag stellt die Konzeption der Projekte und eine Auswahl der im Rahmen dieser Projekte entwickelten konkreten Anwendungen vor.

**15:50 Uhr    Resumee**

*Dr.-Ing. Jörg Bödefeld (BAW)*

## Liste der Referenten

Beier, Andreas	Wasserstraßen-Neubauamt Hockstraße 10 63701 Aschaffenburg andreas.beier@wsv.bund.de
Bergs, Ronald	Gobar Consulting Group Königsallee 92 a 40212 Düsseldorf r.bergs@gobar.nl
Bier, Jens-Uwe	Informationstechnikzentrum Bund Referat IT-Systeme Bau und CAFM Am Ehrenberg 8 98693 Ilmenau jens-uwe.bier@itzbund.de
Borstelmann, Hans-Heinrich	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt Dezernat W21 - Management freifließende Wasserstraßen Ulrich-von-Hassell-Straße 76 53123 Bonn hans-heinrich.borstelmann@wsv.bund.de
Bürger, Hans-Georg	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Uelzen Projektgruppe Grundinstandsetzung Schiffshebewerk Scharnebeck Am Unteren Vorhafen 21379 Scharnebeck hans-georg.buerger@wsv.bund.de
Huang, Jiuru	Bundesanstalt für Wasserbau Kußmaulstraße 17 76187 Karlsruhe jiuru.huang@baw.de
Külzer, Stephanie	Fraport AG 60547 Frankfurt am Main s.kuelzer@fraport.de

Kußner, Matthias	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt Dezernat W25 - Massiv- und Stahlwasserbau Am Waterloopplatz 5 30169 Hannover matthias.kuessner@wsv.bund.de
Laursen, Charlotte	Bundesanstalt für Wasserbau Kußmaulstraße 17 76187 Karlsruhe charlotte.laursen@baw.de
Peschken, Gabriele	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Robert-Schuman-Platz 1 53175 Bonn gabriele.peschken@bmvi.bund.de
Schäferhoff, Genia	WTM Engineers GmbH Johannisbollwerk 6-8 204590 Hamburg g.schaeferhoff@wtm-hh.de
Schenk, Dr. Daniela	Bundesanstalt für Wasserbau Kußmaulstraße 17 76187 Karlsruhe daniela.schenk@baw.de
Seifert, Michael	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt Dezernat U22 - Vermessung, Liegenschaften, Geodaten Am Waterloopplatz 5 30169 Hannover michael.seifert@wsv.bund.de
Wissel, Julia	Neubauamt für den Ausbau des MLK SB 5 - BIM-Pilotprojekt Nikolaistraße 14/16 30159 Hannover julia.wissel@wsv.bund.de

## Teilnehmerliste

<b>Name</b>	<b>Firma</b>	<b>Ort</b>
Arendt, Heidi	DB Engineering & Consulting	Hannover
Bardenhagen, Marco	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Tönning
Becker, Dr. Ralf	RWTH Aachen	Aachen
Beier, Andreas	Wasserstraßen-Neubauamt	Aschaffenburg
Bejan, Adrian	GDWS	Würzburg
Bergs, Ronald	Gobar Consulting Group	Düsseldorf
Bier, Jens-Uwe	Informationstechnikzentrum Bund	Ilmenau
Bödefeld, Dr. Jörg	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Böldicke, Jens	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Nürnberg
Bormann, Irene	Bundesrechnungshof	Bonn
Boros, Dr. Vazul	Schömig-Plan Ingenieurgesellschaft	Kleinostheim
Borstelmann, Hans-Heinrich	GDWS	Bonn
Brandenburger, Dirk	DIBt	Berlin
Breitenstein, Jens	RMD Wasserstraßen GmbH	München
Brockmann, Herbert	Bundesanstalt für Gewässerkunde	Koblenz
Brommer, Dr. Axel	Pöyry Deutschland GmbH	Essen
Brudy-Zippelius, Dr. Thomas	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Bürger, Hans-Georg	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Scharnebeck
Deinl, Gunther	Pöyry Deutschland GmbH	Essen
Demisch, Gabriele	Ruhrverband	Essen
Demuth, Andreas	Niedersachsen Ports - Zentrale	Oldenburg
Deppe, Marco	VHV Allgemeine Versicherung AG	Hannover
Distler, Bernd	Lahmeyer Hydroprojekt GmbH	Weimar
Duric, Dr. Zorana	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Eberhardt, Kristine	Wasserstraßen-Neubauamt	Magdeburg
Ebers-Ernst, Dr. Jeannette	grbv Ingenieure im Bauwesen	Hannover
Ehram, Marc	ITZBund	Ilmenau
Esser, Ralf	Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG	Wilhelmshaven



<b>Name</b>	<b>Firma</b>	<b>Ort</b>
Flemke, Martin	NLWKN	Stade
Fraaß, Torsten	Lahmeyer Hydroprojekt GmbH	Magdeburg
Freitag, Andreas	IRS Stahlwasserbau Consulting AG	Würzburg
Fuchs, Philipp	Dorsch International Consultants	München
Fuhrmann, Frauke	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Uelzen
Gensicke, Tom Johannes	Capgemini Deutschland GmbH	Berlin
Gold, Thomas	Wasserstraßen-Neubauamt	Aschaffenburg
Goldmann, Jens	GDWS	Bonn
Gramse, Johannes	Ramboll GmbH	Hamburg
Grewe, Sigrid	Wasserstraßen-Neubauamt	Datteln
Hampe, Hendrik	BMVI	Berlin
Hartwig, Julian	SKI GmbH + Co. KG	München
Heim, Thomas	Wasserstraßen-Neubauamt	Datteln
Heinz, Dr. Dietrich	DSD NOELL GmbH	Würzburg
Helfers, Björn	grbv Ingenieure im Bauwesen	Hannover
Henkel, Jaron	ARCADIS Germany GmbH	Hamburg
Henze, Lukas	Neubauamt Hannover	Geesthacht
Herzberg, Dirk	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Hamburg
Hoffmann, Ullrich	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Hannover
Holste, Karsten	WKC Hamburg GmbH	Hamburg
Holz, Gesa	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Uelzen
Huang, Jiuru	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Huxoll, Helge	GDWS, AFZ der WSV	Hannover
Jackschath, Sven	SEE-Ingenieure GmbH & Co	Emden
Janssen, Henning	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Uelzen
Jäppelt, Dr. Ulrich	WTM Engineers GmbH	Hamburg
Johmann, Stephan	KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH	Karlsruhe
Kahle, Nils-Holger	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Hannover
Kansy, Claudia	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Hannover
Kastalski, Martin	Wasserstraßen-Neubauamt	Datteln

<b>Name</b>	<b>Firma</b>	<b>Ort</b>
Kieckbusch, Edmund	Ingenieurbüro Döhler & Co. KG	Neustrelitz
Kienast, Jens	FICHTNER Water & Transportation mbH	Hamburg
Klein, Wladimir	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Knapp, Sigfrid	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Kögel, Jens	DR. SCHIPPKE + PARTNER mbB	Hannover
Köllmann, Dennis	panta ingenieure GmbH	Hamburg
König, Mathias	GDWS	Bonn
Korytko, Florian	NBA Hannover	Geesthacht
Köther, Martin	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Uelzen
Kötz, Harold	Sweco GmbH	Hannover
Krämer, Frederick	Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG	Wilhelmshaven
Kroll, Denise	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Nürnberg
Kubens, Dr. Stefan	VDZ gGmbH	Düsseldorf
Kühner, Andreas	ingenieurbüro kauppert	Karlsruhe
Kulkarni, Tejas	Kiran Consultants	Hannover
Külzer, Stephanie	Fraport AG	Frankfurt am Main
Künkel-Henker, Anita	GDWS	Bonn
Kunz, Claus	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Küßner, Matthias	GDWS	Hannover
Landis, Julian	VDZ gGmbH	Düsseldorf
Laursen, Charlotte	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Lettner, Christian	hpl Ingenieurgesellschaft mbH	Berlin
Liebrecht, Arno	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Uelzen
Lühr, Stefan	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Lauenburg
Männel, Roland	Landestalsperrenverwaltung Sachsen	Pirna
Matthiesen, Ulf	Bundesanstalt für Wasserbau	Hamburg
Mittrach, Stefan	Dorsch International Consultants	München
Moitz, Hartmut	Fachstelle Maschinenwesen Südwest	Koblenz
Monreal, Rene	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Hannover
Oettinghaus, Sven	Lahmeyer Hydroprojekt GmbH	München

<b>Name</b>	<b>Firma</b>	<b>Ort</b>
Ohlhof, Jaqueline	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Hannover
Ollero, Juan	INROS LACKNER SE	Bremen
Osterthun, Dr. Manuela	GDWS	Hannover
Paß, Johannes	Wasserstraßen-Neubauamt	Datteln
Peschken, Gabriele	BMVI	Bonn
Petri, Frank	GDWS	Hannover
Petrick, Diana	FICHTNER Water & Transportation mbH	Hamburg
Piepenbrock, Alexander	Ramboll GmbH	Hamburg
Piroth, Dr. Klaus	CDM Smith	Bochum
Pohl, Martina	Ruhrverband	Essen
Post, Reinhard	Wasserstraßen-Neubauamt	Datteln
Prinz, Ilja	CDM Smith	Bochum
Rath, Britta	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Duisburg
Richter, Rüdiger	Wasserstraßen-Neubauamt	Magdeburg
Riekenberg, Sven	GDWS	Magdeburg
Romoli, Lilli	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Roth, Thomas	Lübeck Port Authority	Lübeck
Rother, Roland	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Hannover
Rust, Melanie	Sweco GmbH	Hannover
Saathoff, Joachim	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Hannover
Schäferhoff, Genia	WTM Engineers GmbH	Hamburg
Schaper, Jan	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Lauenburg (Elbe)
Schenk, Dr. Daniela	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Schiefelbein, Tanja	Neubauamt für den Ausbau des MLK	Hannover
Schley, Peter	NLWKN	Stade
Schmautz, Dr. Markus	RMD Wasserstraßen GmbH	München
Seifert, Michael	GDWS Dez. U22 / Fachstelle VK Mitte	Hannover
Siebke, Johannes	BMVI	Berlin
Stopp, Marcus	Informationstechnikzentrum Bund	Ilmenau
Strenge, Rainer	Fachstelle WSV für Verkehrstechniken	Koblenz

<b>Name</b>	<b>Firma</b>	<b>Ort</b>
Sunderdiek, Hinnerk	WTM Engineers GmbH	Hamburg
Symens, Matthias	SEE-Ingenieure GmbH & Co. KG	Emden
Thielecke, Sören	Wasserstraßen-Neubauamt	Datteln
Thyßen, Heinz-Jakob	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Rheine
Tiedemann, Christian	WKC Hamburg GmbH	Hamburg
Vega Ortiz, Susana	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Duisburg
Weinmann, Peter	Bundesanstalt für Wasserbau	Karlsruhe
Weisenburger, Robert	Wasserstraßen-Neubauamt	Datteln
Wellbrock, Ingo	INROS LACKNER SE	Bremen
Werner, Philipp	Lahmeyer Hydroprojekt GmbH	Magdeburg
Wessenbom, Raphael	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Duisburg
Wiedemann, Clemens	SKI GmbH+Co.KG	München
Wiese, Christine	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Rheine
Wissel, Julia	NBA für den Ausbau des MLK	Hannover
Wollny, Matthias	Fichtner Water & Transportation GmbH	Freiburg
Wulke, Hermann	VHV Allgemeine Versicherung AG	Hannover
Zehnter, Christian	IRS Stahlwasserbau Consulting AG	Würzburg
Zentes, Robin	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt	Duisburg



# **Kurzfassungen der Vorträge**



## **Building Information Modeling – Ziele des BMVI und Eckpunkte für die Strategie**

Dipl.-Ing. Gabriele Peschken (BMVI)

Die Reformkommission *Bau von Großprojekten* hat in ihrem Endbericht 10 Empfehlungen formuliert, deren Umsetzung zu einer Reduktion der in der Vergangenheit bei Großprojekten aufgetretenen Probleme führen soll (BMVI, 2015). Eine Empfehlung sieht die konsequente Nutzung von IT-gestützten Methoden wie z. B. Building Information Modeling (BIM) bei Großprojekten vor.

BIM ist eine gemeinschaftliche, durch digitale Technologien unterstützte Arbeitsmethode für das Planen, Bauen und Betreiben von Bauvorhaben. BIM basiert auf der aktiven Vernetzung aller Beteiligten und ermöglicht das effiziente Erstellen, Koordinieren und Weitergeben von Produkt- und Objektinformationen, u. a. mit Hilfe von digitalen 3D bis 5D-Modellen, auch über die gesamte Lebensdauer eines Bauwerks. Für die damit verbundenen Prozesse und Schnittstellen zwischen den Beteiligten sind klar definierte Konventionen erforderlich. Diese Methode wird weltweit bereits erfolgreich eingesetzt.

Die an die gesamte Bundesregierung gerichtete Empfehlung der Reformkommission wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, 2015) aufgegriffen und ein Stufenplan zur Digitalisierung der Wertschöpfungskette Bau aufgestellt (BMVI, 2015-1). Die dort vorgesehenen Stufen sind zunächst eine Vorbereitungsphase von 2015 – 2017 und dann eine erweiterte Pilotphase von 2017 – 2020. So wird darauf hingearbeitet, dass BIM nach 2020 in allen Verkehrsinfrastrukturprojekten des Bundes Anwendung findet.

Um die schrittweise Implementierung von BIM im Infrastrukturbereich zu erreichen, hat das BMVI im Oktober 2016 die Arbeitsgemeinschaft BIM4INFRA2020 beauftragt, über einen Zeitraum von zwei Jahren wichtige Voraussetzungen für die Umsetzung des BIM-Stufenplans zu schaffen. Dieses sind unter Anderem:

- Die Entwicklung eines erreichbaren Leistungsniveaus für die Einführung von BIM.
- Die Begleitung der Pilotprojekte und Ausweitung der Pilotphase.
- Untersuchung von Rechtsfragen und Erarbeitung von Empfehlungen für zukünftige Vertragsgestaltung.
- Bereitstellung entsprechender Leitfäden und Muster für die Vergabe und Abwicklung von BIM-Leistungen, insbesondere BIM-Anwendungsfälle.

In einem nächsten Schritt soll ein BIM-Kompetenzzentrum die Verwaltungen und die Bauwirtschaft beim der Nutzung von BIM unterstützen. Noch in diesem Jahr soll ein Betreiber für das Kompetenzzentrum gefunden und beauftragt werden. Anschließend soll das BIM-Kompetenzzentrum binnen drei Monaten den Betrieb aufnehmen. Die Vertragsdauer ist bis Ende 2022 angesetzt (mit Option auf Verlängerung um ein Jahr). Die Kernaufgaben des Kompetenzzentrums sind:



- die Entwicklung einer Normierungsstrategie,
- die Unterstützung von Auftraggebern in der Bundesverwaltung bei Vergabe von BIM-basierten Bauaufträgen, speziell bei den Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA)
- der Betrieb einer BIM-Cloud, auf die sowohl Auftraggeber als auch Auftragnehmer zugreifen können;
- Wissenstransfer in die Wirtschaft und die Bundesverwaltung, wozu unter anderem zweimal im Jahr ein Dialogforum zur Digitalisierung des Bauwesens veranstaltet werden soll.

Für den Bereich der Bundeswasserstraßen liegt nun auch ein erstes „Ziel- und Zukunftskonzept BIM-WSV 2030“ der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) vor.

Ziel ist es, zunächst in weiteren Pilotprojekten Erfahrungen vor allem in Hinblick auf die Bau- und Abrechnungsphase zu gewinnen. Hierbei werden alle Neubauämter einbezogen, um das BIM-Wissen in einer ersten Stufe zu multiplizieren. Es wird angestrebt in jedem Neubauamt ein sogenanntes „Erfahrungsprojekt“ durchzuführen.

Des Weiteren

- soll das Programmsystem Digitale Verwaltung technischer Unterlagen (DVtU) sukzessive zum CDE (Common Data Environment) ausgebaut werden. Eine intensive Nutzung dieses Systems stellt bereits heute eine Vorstufe der BIM-Methodik dar. Daher sollte WSV-weit die Anwendung des Systems forciert und dessen Akzeptanz gefördert werden.
- werden Schulungskonzepte erarbeitet und beim Aus- und Fortbildungszentrum der WSV (AFZ-WSV) umgesetzt.
- soll die Standardisierung vorangetrieben werden. Denn eine Verwendung von Standardbauteilen führt zu einer deutlichen Beschleunigung des Planungsprozesses.
- ist auch vorgesehen, den Normungsprozess zu BIM für den Bereich des Verkehrswasserbaus aktiv mitzugestalten.

Zukünftig werden auch positive Wirkungen von BIM in der Bauwerksunterhaltung erwartet. Voraussetzung hierfür sind standardisierte, qualitätsgesicherte Arbeitsprozesse über die BIM-Planung hinaus.

Der voranschreitende Trend zur Digitalisierung wird in den nächsten Jahren zu Veränderungen vorhandener Abläufe und Arbeitsaufgaben im kompletten Bauprozess führen. Deshalb soll zeitnah überlegt werden, wie die Weichen für Zukunftsthemen der Digitalisierung im Bereich Planen, Bauen und Betreiben von Infrastruktur an den Bundeswasserstraßen zu stellen sind.

Zur Erhebung des aus dieser Entwicklung resultierenden Änderungspotentials und der Bewertung möglicher Anwendungsszenarien für die WSV wurde die GDWS beauftragt, gemeinsam mit der BAW und dem ITZBund, d. h. mit wissenschaftlicher Beratung, eine Analyse und ein Zielbild für die künftige Ausrichtung der IT-Unterstützung in der WSV bei den Prozessen der Planung, des Baus und des Betriebs von wasserbaulichen Anlagen in Form eines Masterplans zu entwickeln.

## **Literatur**

BMVI 2015: Reformkommission Bau von Großprojekten – Endbericht, BMVI, Berlin Juni 2015

BMVI 2015-1: Stufenplan Digitales Planen und Bauen, BMVI, Berlin Dezember 2015

GDWS: Ziel- und Zukunftskonzept BIM-WSV 2030, Stand: 10.10.2018

Erlass WS 12/5257.19/0 vom 14.09.2018



## Alles aus einem Topf – aus Geodaten werden Karten und Dienste

Dipl.-Ing. Michael Seifert (GDWS)

Karten und Pläne als abstrakte Abbilder unserer Umwelt werden seit Menschengedenken für viele Zwecke erstellt und genutzt. Sei es, um ortsunkundigen Menschen zu helfen,

- a) auf für sie günstigen Wegen zum Ziel zu finden, sei es, um
- b) eigentlich ortskundige Menschen zu unterstützen, verschiedenste Aufgaben im räumlichen Umfeld zu erfüllen.

In der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung und ihren rechtlichen Vorgängern wurden hierfür verschiedene Kartenwerke vorgehalten, die im Laufe der Jahre hinsichtlich der Inhalte, des Aussehens, der Produktion und der Verteilung an die fachlichen Anforderungen, an technische Möglichkeiten und auch an den Zeitgeschmack angepasst wurden.

Übereinstimmend finden sich in den Archiven der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) Wasserstraßen- oder auch Stromkarten, die in Anlehnung an die verbreiteten topographischen Kartenwerke spezifisch wasserbauliche, gewässerkundliche und schifffahrtsbezogene Informationen als zusätzliche Inhalte abbilden. Diese Karten haben an der gleichen technischen Entwicklung wie andere staatliche Kartenwerke teilgenommen. Die Darstellung der realen Strukturen erfolgte und erfolgt abstrahiert durch kartographische Mittel wie Strichlierung, Symbole, Farbgebung, Bemusterung.

Die Rückübertragung in die ursprünglichen Strukturen geschieht im Gehirn der Nutzer:

So reichen beispielsweise zwei Linien, die den Uferverlauf darstellen, um Nutzer die dazwischenliegende Wasserfläche erkennen zu lassen. Ein Wegrand, eine Böschungsschraffendarstellung und eine gepunktete Linie als Nutzungsartengrenze lassen in Verbindung mit mehreren Bäumchensymbolen eine abgegrenzte Waldfläche erkennen, ohne dass diese selbst als Fläche angelegt ist.

Diese Darstellungstechniken wurden bei dem Digitalisierungsschritt der 1990er Jahre von den analogen Bundeswasserstraßenkarten (BWK) zu den Digitalen Bundeswasserstraßenkarten im Zielmaßstab 1:2000 (DBWK2) nicht verändert, lediglich wurden die dann digitalen Informationen auf verschiedene „Ebenen“ sortiert. Der große Vorteil war die erheblich leichtere Verteilbarkeit und Weiterverwendbarkeit z. B. mit digitalen Konstruktionsverfahren für Baumaßnahmen.

Geblichen ist die unmittelbar digital abgelegte kartographische Information. Eine Linie trägt beispielsweise die Information schwarz, durchgezogen, Strichstärke 2. Dies und die Tatsache, dass die Brücke auf der Ebene „Bruecke\_Aussenkante“ liegt, macht sie zu einer der Kanten eines Brückenüberbaus, der als Bauwerk selbst erst durch Wissen und Erfahrung im Kopf der Kartennutzer entsteht (Bild 1, Bild 2). Die Kanten haben keine Information voneinander, die Tatsache, dass in den Abbildungsbeispielen der Überbau der Brücke 149 des Mittellandkanales dargestellt ist, erschließt sich nur durch Erkennen des Textes „Br. 149“, der auf einer eigenen Zeichenebene räumlich neben den Linien steht.

Dies sind bis heute die Karten, die als Grundlage für Betrieb und Erneuerung der Bundeswasserstraße und ihrer Bauwerke und damit der oben genannten Zielsetzung b) unverzichtbar sind.

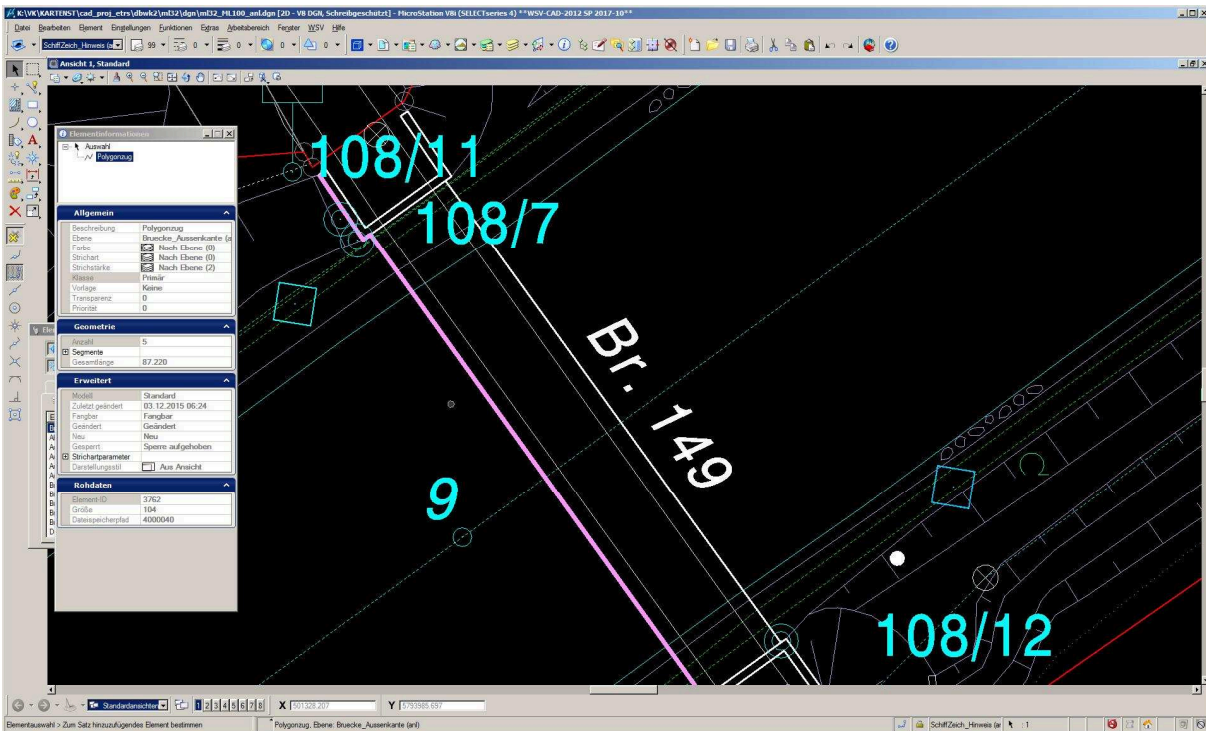


Bild 1: Brücke 149 des MLK in der DBWK2

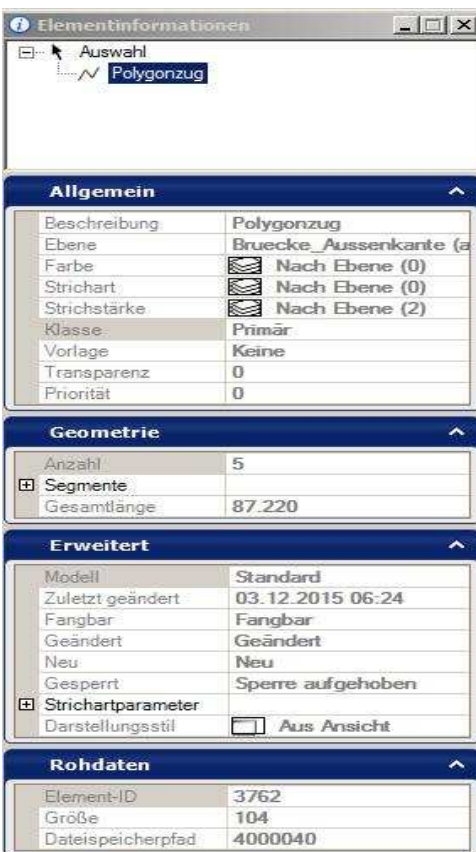


Bild 2: Elementinformationen der Brückenkante der Brücke 149 in der DBWK2

Anfang der 2000er Jahre kamen dann aus dem maritimen Bereich für nautische Zwecke konzipierte Karten, jetzt schon in digitaler, objektorientierter Form, hinzu, die Inland ECDIS Navigational Charts (IENC). ECDIS steht dabei für „Electronic Chart Display and Information System“, also ein elektronisches Informationssystem, das seine Inhalte in eine kartographische Darstellung eingebettet hat.

Hier enthalten die Datenbestände selbst die Information, was sie sind, wie ihre geometrische Form ist und welche Eigenschaften sie haben. Die Darstellung hinsichtlich Strichart, Farbe usw. entsteht erst im ECDIS-Gerät, das dazu normierte Darstellungsvorschriften auswertet.

Im obigen Beispiel ist der Brückenüberbau tatsächlich als Fläche mit ihren verbundenen Kanten abgelegt. Dieses Flächen-„Objekt“ existiert im Datenbestand als eindeutige Einheit (Bild 3), der weitere Informationen zugeordnet sind, wie Bezeichnung (Brücke Br. 149), Durchfahrtshöhe (5.25[m]), Bundeswasserstraßen-Kilometer (108.917). Dazu noch einen Code (UN location code), mit dem aktuelle Navigationsnachrichten für genau diese Brücke in der Karte dargestellt werden können (Bild 4).

Dieses Kartenwerk wird heute für sehr viele Bundeswasserstraßen von der WSV aktuell vorgehalten und durch die Produzenten der ECDIS-Geräte zur Nutzung als Navigationshilfe verteilt. Sie erfüllen damit den oben genannten Zweck a).

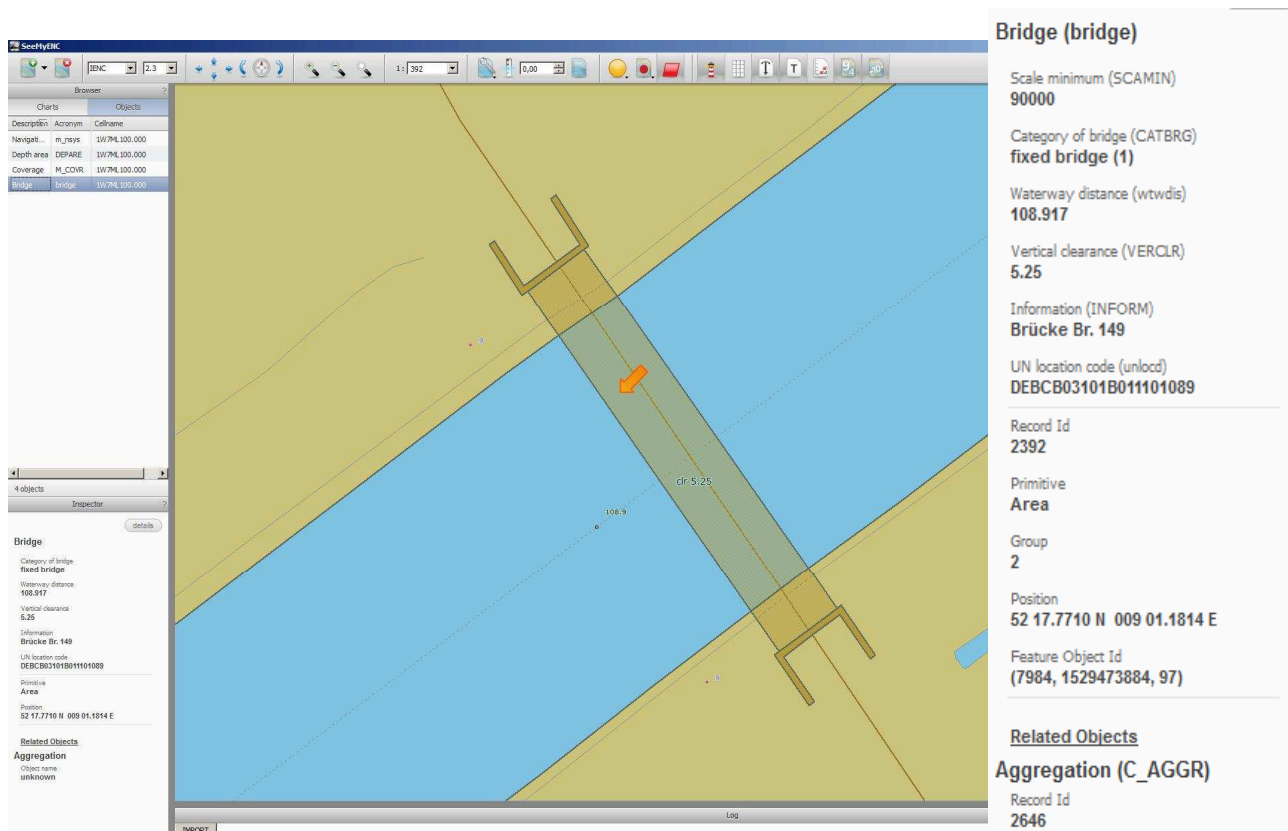


Bild 3: Brücke 149 des MLK in der IENC

Bild 4: Sachdaten der Brücke 149 in der IENC

Die Datenpflege der IENC erfolgt in einem Geo-Informationssystem (GIS). Hierin werden die Topographie, die Bauwerke, Straßen und Schifffahrtszeichen objektorientiert abgelegt. Auch lassen sich strukturelle Regeln wie die Identität der Landgrenze mit der Wassergrenze als sogenannte topologische Regeln einführen und überprüfen. Sehr viele Sachinformationen werden bei der Erfassung nicht als Freitext eingegeben, sondern automatisiert abgeleitet oder aus einer festen Liste ausgewählt. Somit kann eine sehr hohe Standardisierung und Datenqualität gewährleistet werden. Dies ermöglicht erheblich einfachere Nutzbarkeit sowohl für eine Verknüpfung mit anderen Datenquellen wie auch für räumliche und inhaltliche Analysen.

Die Inhalte der Karte werden nicht mit ihren Zeichenattributen wie beispielsweise eine blaue, dünne Linie für einen Bachlauf abgelegt, sondern nur mit Ihrer Bedeutung. Somit ist es möglich, je nach Zielsetzung die Karteninhalte sehr unterschiedlich darzustellen. Hierzu muss nicht die gesamte Karte überarbeitet werden. Es genügt, die Darstellungsregeln beispielsweise für Bachläufe oder Brückenüberbauten anzupassen.

Untenstehende Bilder 5 und 6 zeigen den oben genannten Kartenausschnitt um die Brücke 149 in einem GIS mit der dazugehörigen Sachdatentabelle der Brücke.

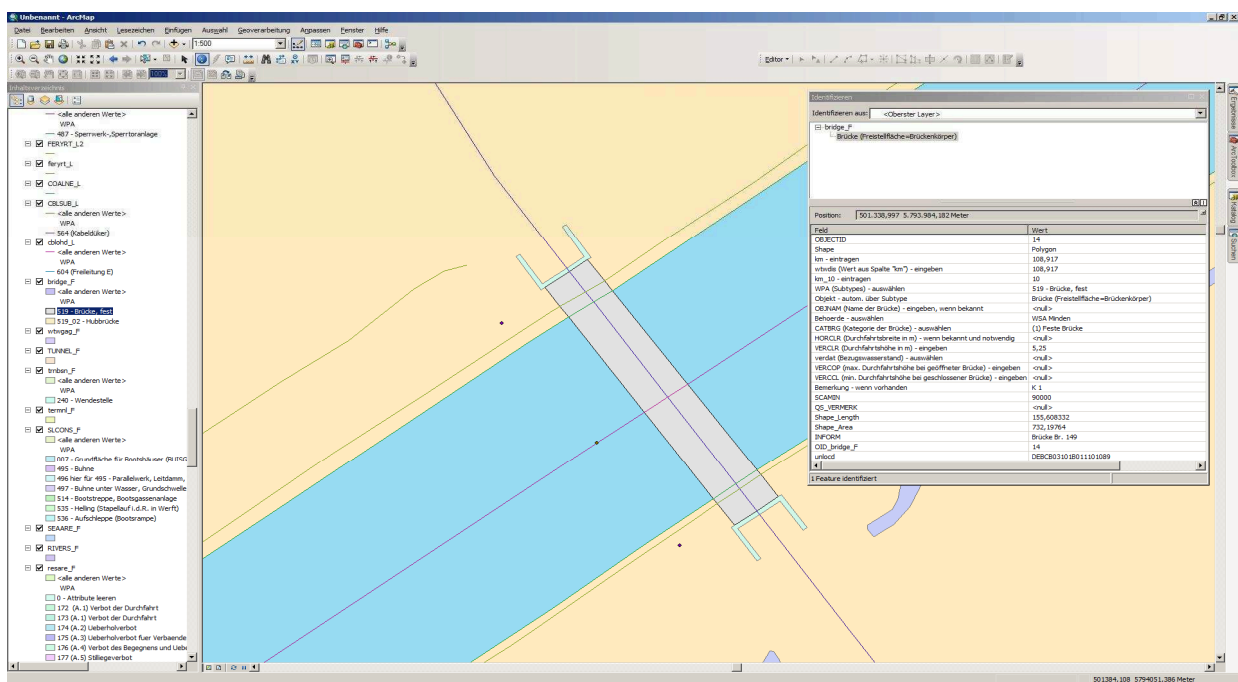


Bild 5: IENC-Geometrien der Brücke 149 in einem GIS

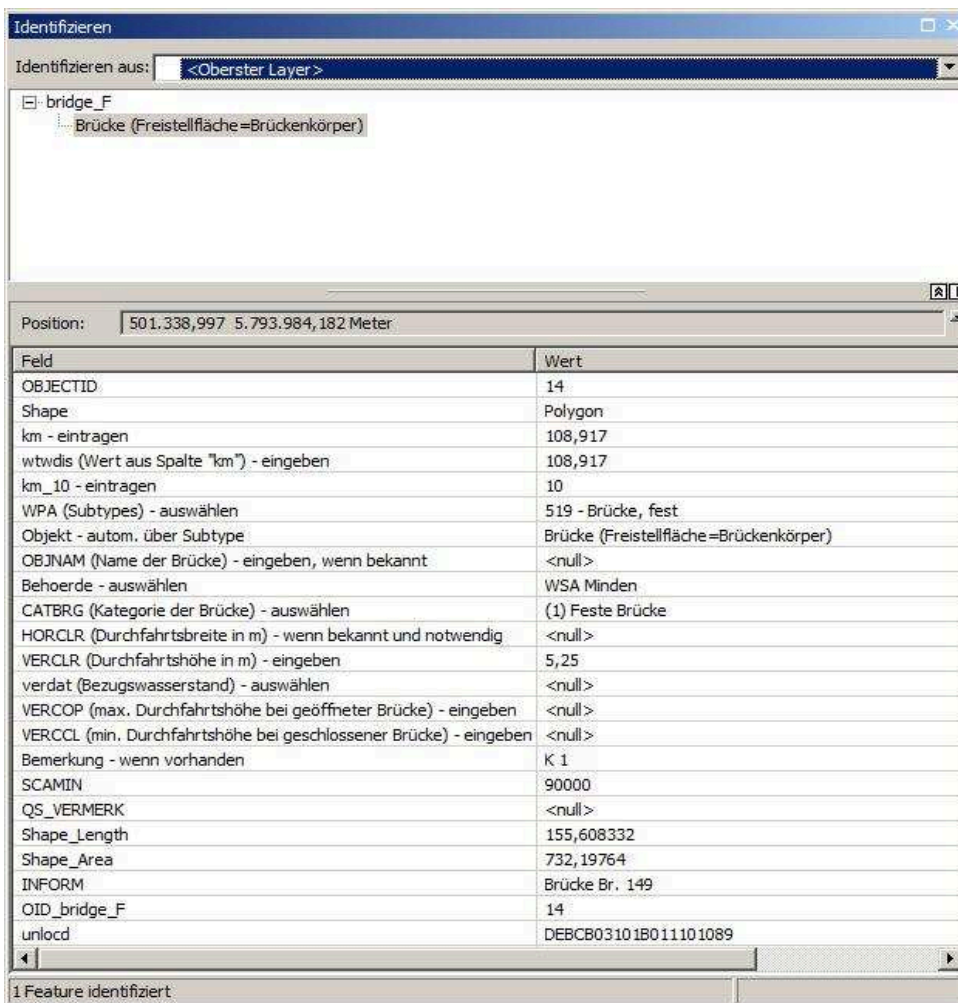


Bild 6: IENC-Sachdaten der Brücke 149 in einem GIS

Wie schon aus den Beispielen erkennbar, haben DBWK und IENC unterschiedliche Zielsetzungen, Schwerpunkte und Strukturen:

Kartenwerk	DBWK2	IENC
Inhalte	Topographie, Bauwerke, Pegel, Schifffahrtszeichen, Kataster,...	Navigationsrelevante Informationen gemäß internationalem IENC-Standard
Dargestellter Bereich um die Wasserstraße	Bundeswasserstraße und Umfeld	Lediglich Navigationsrelevanter Bereich, ergänzt um Informationen zur räumlichen Orientierung
Abdeckung	Alle Bundeswasserstraßen	Lediglich Bundeswasserstraßen mit nennenswertem Güterverkehr
Struktur	Digitale, ebenenstrukturierte CAD-Karte	Digitale, objektorientierter GIS
Kartographie	Bestandteil der Daten	Entsteht erst im Sichtgerät
Sachinformationen	Lediglich einige Texte, die in der Karte dargestellt sind	Integriert verborgen angehängt an die Einzelobjekte
Detaillierungsgrad	Detaillierte bauorientierte Darstellung	Vereinfachte navigationsorientierte Darstellung



Eine einheitlich gemeinsame Nutzbarkeit von DBWK2 und IENC, die über ein Übereinanderlegen hinausgeht, ist somit kaum möglich.

Dazu kommt, dass sich die Anforderungen an digitale Datenbestände in den letzten Jahren erheblich verändert haben. Gefragt sind Geodaten, die mit Methoden der Geoinformatik auswertbar sind und deren Objekte mit anderen Datenbeständen verknüpft werden können. Weiterhin sind Kartendienste im WMS- und WFS-Standard bei vielen Nutzern unbewusst gelebter Alltag.

Für eine verbesserte Einheitlichkeit und erheblich erweiterte Nutzbarkeit ist es unerlässlich, die Inhalte zu einem objektorientierten Datenbestand zusammenzuführen.

Dabei werden alle Karteninhalte abstrahiert in einer objektorientierten Geodatenbank vorgehalten und gepflegt. Die Karten werden als Produkte automatisiert aus dieser Geodatenbank abgeleitet (konvertiert).

Zur Einführung eines neuen Kartenprodukts muss (wenn die Geodatenbank alle dafür erforderlichen Informationen erhält) lediglich eine neue Konvertierungsvorschrift erstellt und in einen Konverter eingebaut werden. Die Erstellung der optisch und thematisch veränderten Karte kann dann automatisiert erfolgen. Eine Neu- oder Nacherfassung ist nicht erforderlich.

In genau diesem Veränderungsprozess befindet sich das Kartenwesen der WSV:  
Mit dem Projekt WANDA wird eine technische Lösung realisiert, die es ermöglicht, alle Datenbestände der DBWK2 und der IENC kombiniert in einer Struktur zu führen und daraus automatisiert die Produkte abzuleiten.

Die eigentliche Migration aller vorhandenen Daten ist ein mehrere Jahre andauernder Prozess nach Aufbau der technischen WANDA-Infrastruktur.

Als Ergebnis werden nicht nur die DBWK2 und IENC aus *einem* Datenbestand automatisiert erzeugt, auch verschiedene Kartendienste können sehr einfach abgeleitet und bedient werden.

Dies betrifft auch die bereits existierenden WMS-Kartendienste für die DBWK2 und die IENC, die künftig erheblich einfacher bereitgestellt und aktualisiert werden können (Bild 7).

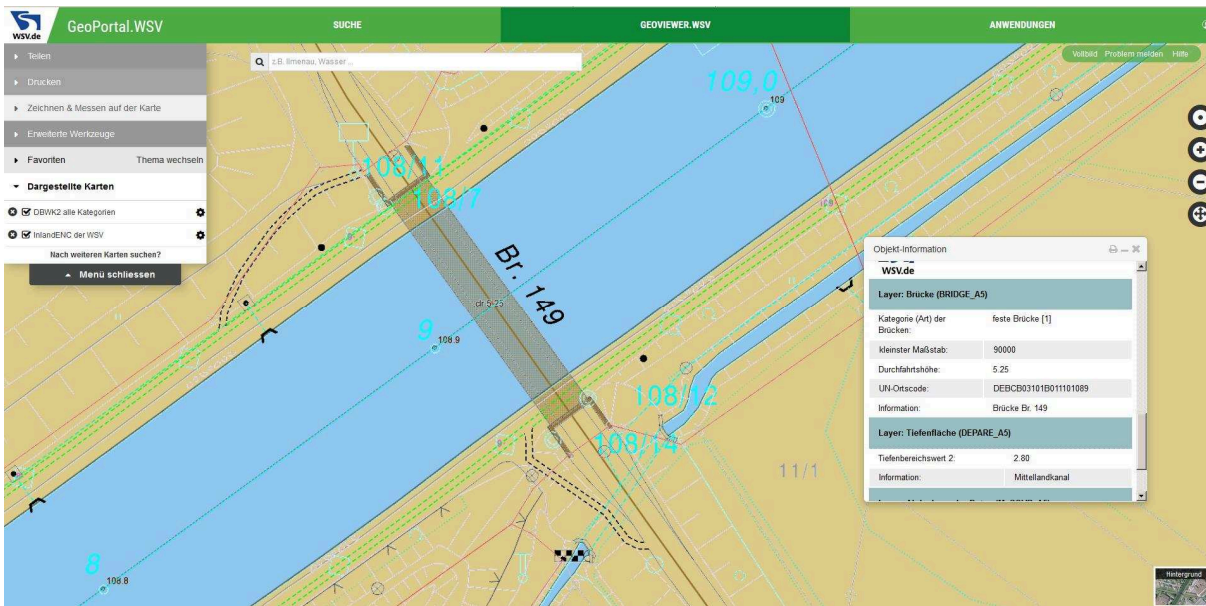


Bild 7: DBWK2 und IENC der Brücke 149 als WMS-Dienste in einem Geodaten-Viewer

Daneben stehen die objektorientierten Daten erstmalig auch flächendeckend für GIS-Anwender und zur Kopplung mit unterschiedlichsten Fachdatenbanken (wie WIND) zur Verfügung.

Diese Daten lassen sich mit weiteren Daten zu neuen kartographischen Produkten koppeln und es lassen sich mit ihnen komplexe räumliche und inhaltliche Analysen durchführen. Sind identische Objekte wie Brücken in den verschiedenen Datenbeständen einander zugewiesen, werden Absprünge von und zu Sachdatenbanken sehr einfach ermöglicht.

Darüber hinaus erfüllt WANDA auch Vorgaben verschiedener Gesetze und Verordnungen, wie dem Bundesgeoreferenzdatengesetz, INSPIRE oder dem Geodatenzugangsgesetz.

Damit gliedert sich die künftige WANDA-Datenbank und -Umgebung als wasserstraßenspezifisches Kernelement in die deutsche und europäische Geodaten-Infrastruktur ein.

### Bildverzeichnis:

- Bild 1: Brücke 149 des MLK in der DBWK2
- Bild 2: Elementinformationen der Brückenkante der Brücke 149 in der DBWK2
- Bild 3: Brücke 149 des MLK in der IENC
- Bild 4: Sachdaten der Brücke 149 in der IENC
- Bild 5: IENC-Geometrien der Brücke 149 in einem GIS
- Bild 6: IENC-Sachdaten der Brücke 149 in einem GIS
- Bild 7: DBWK2 und IENC der Brücke 149 als WMS-Dienste in einem Geodaten-Viewer

Hinweis: alle Bilder wurden vom Autor unter Verwendung von Daten der WSV selbst erstellt  
(Bildquelle: M. Seifert)



## **DVtU – Digitale Prüf- und Genehmigungsprozesse**

Dipl.-Ing. (FH) Hans-Heinrich Borstelmann (GDWS)

Dipl.-Ing. Andreas Beier (WNA Aschaffenburg)

### **Grundlagen zum Einsatz der DVtU**

Das IT-Verfahren DVtU (Digitale Verwaltung technischer Unterlagen) ist hauptsächlich bekannt durch die digitale Archivierung des Baubestandswerks der WSV. Seit einiger Zeit besteht auch die Möglichkeit, DVtU im Bearbeitungsbereich amts- und standortübergreifend für die Projektarbeit und zum Erstellen von Entwürfen zu nutzen. Auch die Prüfung und Genehmigung der Entwürfe ist digital mit Hilfe der DVtU möglich.

Das IT-Verfahren Digitale Verwaltung technischer Unterlagen (DVtU) wurde erstmals 2005 in der WSV eingeführt, eine Zentralisierung erfolgte im Jahr 2015.

Gemäß der Verwaltungsvorschrift „Entwurfsaufstellung“ VV-WSV 2107, § 11 (1) „Äußere Form“, können Entwürfe entweder in Papierform oder in digitaler Form erstellt werden. Bei der digitalen Form kann die Bearbeitung innerhalb des IT-Verfahren „Digitale Verwaltung technischer Unterlagen“ (DVtU) erfolgen. Dabei sind die in der Verwaltungsvorschrift „Baubestandswerk“ VV-WSV 2116 aufgezeigten Möglichkeiten der digitalen Signatur anwendbar.

Eine verbindliche Anwendung der DVtU für die Entwurfsaufstellung und somit auch der Entwurfsprüfung und -genehmigung wurde von den Dezernatsleitern der Abteilung W der GDWS festgelegt.

### **DVtU in der Projektarbeit**

Die Projektgruppe zum Ersatz der Schleusen Kriegenbrunn und Erlangen am Main-Donau-Kanal hat sich bei ihrer Gründung im Jahr 2009 für den Einsatz von DVtU in der Projektarbeit entschieden. Seitdem wird ein Großteil der erstellten Dokumente in DVtU abgelegt und verwaltet.

Nun stellt sich zunächst die Frage, welcher Aufwand entsteht mit der Anwendung der DVtU und welche Vorteile hat dies für die Projektarbeit?

DVtU ist in der Projektarbeit vergleichbar mit der Ablage von Dateien in einer Ordnerstruktur, so wie man es auch z. B. vom Dateimanager kennt. Mit dem Unterschied, dass hier die Ordner „Projekte“ bzw. „Unterprojekte“ heißen und dass mit den Dateien, hier „Technische Unterlagen“ genannt, zusätzliche Informationen, sogenannte Metadaten, abgelegt werden.

Diese Metadaten enthalten beispielsweise das Aktenzeichen, die Objektbezeichnung (eindeutige Zuordnung eines Bauwerkes) nach der Wasserstraßen-Datenbank WADABA, Schlagworte, den Bearbeitungs-Status, Angaben zu Bearbeitern, aber auch alle Informationen aus dem Planspiegel bei Zeichnungen. Zusätzlich können den Metadaten Unterschriften mit verschiedenen Funktionen hinzugefügt werden, z. B. wenn eine Mitzeichnung oder zur Kenntnisnahme dokumentiert werden soll.

Teilweise werden diese Daten selbständig vom System generiert, z. B. Angaben zu Bearbeitern. Ein Teil dieser Metadaten muss beim Anlegen einer technischen Unterlage durch den Mitarbeiter eingegeben werden, was einen geringen Mehraufwand bedeutet. Das Erstellen eines solchen Metadatensatzes dauert unter Berücksichtigung von möglichen Vereinfachungen, auf die später noch eingegangen wird, weniger als eine Minute je Unterlage.

Die Struktur und Organisation der Projekte erfolgt in der DVtU durch Projekte und Unterprojekte. Diese werden sinnvollerweise vom Projektleiter angelegt und können z. B. dem Aufbau des Aktenplans entsprechen. Weiterhin kann der Projektleiter innerhalb des Projektteams Rechte an die Mitarbeiter zum Lesen, Bearbeiten und Anlegen von Unterlagen vergeben.

### **Vorteile der DVtU für die Projektarbeit**

Die Verwendung der Metadaten hat den großen Vorteil, dass nach all den eingegebenen Informationen Unterlagen gesucht und gefiltert werden können. So ist es z. B. möglich, effizientes Suchen, Filtern nach allen Metadaten möglich.

Durch Anlegen von Indizes oder durch Statusänderungen werden Bearbeitungsstände gegen Veränderungen gesichert. So ist zum einen nachvollziehbar, wer wann welche Veränderungen an der Unterlage vorgenommen hat. Zum anderen ist immer der aktuelle Stand der Unterlage sichtbar, die alten werden jedoch nicht gelöscht und können bei Bedarf angezeigt und auch „wiederbelebt“ werden. So erreicht man eine lückenlose Dokumentation. Und, was für die Projektarbeit noch wichtiger ist: ein „sauberes“ Laufwerk, ohne zig abgespeicherte Zwischenstände.

In DVtU lassen sich unter einem Metadatensatz mehrere zusammengehörige Unterlagen unterschiedlichen Dateiformates zusammenfassen. So kann z. B. der gescannte Prüfbericht als tif-, der geprüfte Plan als dgn-, die Email des Prüfeningenieurs als msg- und der zugehörige amtsinterne Vermerk als Word-Datei zusammen abgespeichert werden. Und die umfangreiche Statik kommt als zip-Datei auch noch dazu. Jedoch kann unter einem Metadatensatz von jedem Dateityp nur eine Datei abgelegt werden. Das für die Langzeitarchivierung letztlich maßgebende Dokument in der DVtU ist immer eine PDF-Datei (Mindeststandard, zurzeit PFD/A). Hierdurch kann die Verfügbarkeit der Unterlage über die Lebensdauer des Bauwerks von teilweise über 100 Jahren gewährleistet werden.

Akten sind eine Sammlung von Verknüpfungen zu technischen Unterlagen, die an mehreren Stellen zugänglich sein sollen. So ist z. B. die Umweltverträglichkeitsuntersuchung sowohl Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen als auch des Entwurfes-AU. Um sie nicht doppelt abzuspeichern und Gefahr zu laufen, unterschiedliche Versionen zu verwenden, bieten sich hier Verknüpfungen in Form von Akten an. Diese Verknüpfungen können durchaus auch projektübergreifend sein und sogar auf im Archiv befindliche Unterlagen verweisen, z. B. auf Bestandspläne eines Bauwerkes.

### **Vereinfachte Bedienung der DVtU**

Damit das Arbeiten mit der DVtU möglichst einfach funktioniert, gibt es verschiedene Möglichkeiten zur Optimierung von Arbeitsabläufen.

Zum einen können Metadatensätze kopiert werden, so dass der Aufwand für dessen Anlegen für eine neue Unterlage minimiert wird. Hierbei wird der neue Datensatz vom System ausgefüllt und muss durch den Nutzer nur noch an gewünschter Stelle geändert werden.

Sollen größere Mengen von technischen Unterlagen in die DVtU übernommen werden, besteht die Möglichkeit, die Inhalte der Metadatensätze in einer Excel-Tabelle zu erstellen und in dieser Tabelle auch die entsprechenden Verknüpfungen auf die zu importierenden Dateien einzutragen. Dann kann über den Import der kompletten Tabelle das Ausfüllen sämtlicher Metadatensätze und das Kopieren der Dateien in die DVtU von System übernommen werden. Der Importvorgang dauert z. B. bei guter Internetverbindung 37 Sekunden für 37 Plan-Unterlagen im PDF-Format.

Weiterhin können Metadaten mit Feldern der zugehörigen technischen Unterlagen synchronisiert werden. Dies funktioniert hervorragend bei CAD-Dokumenten. Über eine entsprechende Kopplung der DVtU mit dem CAD-Programm Microstation wird das Schriftfeld auf Zeichnungen komplett automatisch ausgefüllt und aktualisiert.

Sollen Metadaten mehrerer Unterlagen auf gleiche Art und Weise verändert werden, stehen Sammeloperationen zur Verfügung. Hier kann z. B. der Projektleiter sämtliche zu einem Entwurf gehörigen Unterlagen in einem Arbeitsschritt digital unterschreiben oder der Amtsleiter kann sie über eine Statusänderung zur Genehmigung vorlegen. Das Verschieben von Unterlagen in ein anderes Unterprojekt funktioniert ebenfalls. Auch ist es möglich, die Zugehörigkeit zu einem Objekt der Wasserstraße zu ändern, z. B. wenn aus einer Sanierung ein Neubau entsteht, der eine neue Bauwerksnummer erhält.

## **Teilen von Technischen Unterlagen (TU)**

Ein Projektteam kann bei der DVtU aus beliebigen Mitarbeitern innerhalb der WSV bestehen, z. B. Ansprechpartner im Unterhaltungsamt oder in den Fachstellen. Bei der Vergabe von Berechtigungen durch Projektleiter besteht kein Unterschied zu Mitarbeitern im eigenen Amt.

Es ist sogar möglich, Externen außerhalb der WSV über einen Web-Client ICE-DVtU den Zugang zu ermöglichen, beispielsweise Planern oder Prüfengeuren. Wobei aus Gründen der Datensicherheit eine VPN-Verbindung aufgebaut wird, was meist mit den Netzwerkstrukturen der Ingenieurbüros nicht vereinbar ist, so dass in der Regel dort ein separater Rechner für den DVtU-Zugang erforderlich wird.

Die Übergabe von Unterlagen an das Langzeitarchiv (Baubestandswerk) erfolgt über einen einfachen Statuswechsel des Plankammerverwalters des Unterhaltungsamtes, der zu diesem Zweck Zugriffsrechte auf das Projekt haben muss. Die Unterlage ist ab diesem Zeitpunkt für alle Mitarbeiter der WSV mit DVtU-Zugang verfügbar.

Genauso funktioniert die Übergabe von Unterlagen aus einem Projekt in den Prüf- und Genehmigungs-lauf bei Technischen Berichten, Entwürfen oder Voruntersuchungen. Der Amtsleiter als Entwurfsaufsteller veranlasst einen Statuswechsel und setzt alle zugehörigen Unterlagen auf „Aufgestellt“. Ab diesem Moment kann in der GDWS oder falls die Zuständigkeit beim WSA liegt, mit einer dort betrauten

Person mit der Prüfung begonnen werden. Die Voraussetzung ist, dass die vorgesehenen Prüfer entsprechende Zugriffsrechte auf das Projekt besitzen müssen.

## **Rollen bei der Prüfung und Genehmigung**

Damit der Entwurf geprüft und genehmigt werden kann, ist es erforderlich, dass der/die Prüfer/-in (PR) und der/die Genehmigende (GN) in der DVtU die entsprechende Rolle erhält. Damit verbunden sind dann auch die entsprechenden Rechte, um den Entwurf mit all seinen Anlagen einsehen, Prüfmerkungen einzutragen und den Statuswechsel vornehmen zu können.

Sofern in der prüfenden Behörde andere Stellen bei der Prüfung des Entwurfs zu beteiligen sind, erfolgt dies ebenfalls durch die Rollenvergaben als Prüfers. Es ist sinnvoll, dass der federführende Prüfer auch die Rolle des Projektleiters (PL) erhält und dadurch in der Lage ist den Personen die Rolle des Prüfers vergeben kann.

Damit der Entwurf für einen bestimmten Personenkreis in der Behörde eingesehen werden kann, reicht hier die Rollenvergaben als Mitarbeiter des Bearbeitungsbereichs (MAB) mit Leserechten.

## **Statuswechsel und Unterschriften**

Die Entwürfe sind von verschiedenen Personen gemäß VV-WSV 2107 zu unterschreiben. Die Unterschriften erfolgen in der DVtU entweder durch einen Statuswechsel oder durch „Unterschriften“. Diese Vorgehensweise ist in den Vorschriften der WSV (VV-WSV 2107 in Verbindung mit der VV-WS 2116) geregelt.

Für die Dokumentation gibt es in der DVtU eine Unterschriftenleiste, die die Verantwortlichkeiten bezüglich der Bearbeitungsstände der TU anzeigen und im Statusprotokoll des Systems protokolliert sind. Für die DVtU ist diese „Unterschrift“ im System gleichbedeutend mit einer manuellen Unterschrift. Es ist jedoch auch möglich im pdf selbst die Unterschrift einzufügen, entweder als eingescannte Unterschrift oder durch das Einfügen von „gez. Name“.

## **Prüfung und Genehmigung der Entwürfe**

Die Prüfung eines Entwurfs erfolgt auf dem über die DVtU erzeugten PDF der jeweiligen technischen Unterlage. Dort werden in der durch die VV-WSV 2107 vorgegebenen Farbe die Prüfmerkungen eingefügt und abgespeichert. Die eigentliche Prüfung erfolgt dann über die Sonderfunktion **Prüfmerkungen**. Für die Eintragung der Prüfmerkungen steht das Softwareprogramm PDF-XChange Editor zur Verfügung.

Der/die federführenden Prüfer/in legt fest, wer alles zu beteiligen ist. Dies können sein: Personen anderer Dezernate, Fachstellen, Fachbehörden wie BAW und BfG sowie der/die Beauftragte für den Haushalt (BfdH). Es hat sich gezeigt, dass es sinnvoll ist dem/der Prüfer/in auch die Rolle des Projektleiters zuzuweisen, damit dieser alle weiteren an der Prüfung zu beteiligenden Personen hinzuziehen und die entsprechenden Rollen zuteilen kann.

Die Personen anderer Dezernate werden auch als Prüfer in DVtU eingerichtet und können ihre Prüfbemerkungen entweder der Reihe nach oder gleichzeitig in die jeweilige PDF-Version der TU eintragen. Werden Fachstellen oder BAW/BfG beteiligt, so müssen diese nach ihrer Prüfung in DVtU mit fachtechnisch geprüft unterschreiben.

Der/die BfdH wird ebenso als Prüfer eingerichtet und unterschreibt in DVtU den Entwurf mit „§ 9 BHO“ wurde beachtet. Für die Beteiligung des technischen Haushalts in diesem Verfahren, eignet sich die Einrichtung der Rolle MAB, die reine Leserechte besitzt.

Der/die federführende Prüfer/in muss nach Beendigung aller Prüfungen die Prüfbemerkungen zusammenführen, prüfen, ob die erforderlichen Unterschriften (BfdH, BAW, BfG, FS) vorhanden sind, den Prüfvermerk im PDF ausfüllen und seinen/ihren Namen mit gezeichnet einfügen. Zum Schluss müssen die Prüfbemerkungen und -vermerk eingebettet werden um die Unveränderbarkeit der Eintragungen herzustellen.

Die Prüfung des Entwurfs ist nun abgeschlossen und der/die federführende Prüfer/in führt den Statuswechsel von „**aufgestellt**“ auf „**geprüft**“ durch.

Ist der Entwurf vom Amt aufgrund der Punkte gemäß § 27 Absätze 5 und 6 VV-WSV 2107 zu überarbeiten, können über die Redlining-Funktion der DVtU Bemerkungen hierzu in das PDF eingefügt werden und die Rückgabe an das aufstellende Amt per Statuswechsel „in Fertigung“ erfolgen. Über das Programm wird eine automatische Mail verschickt.

## **Genehmigen der Entwürfe**

Die Prüfbemerkungen bei der Genehmigung werden in das PDF der geprüften TU eingetragen. Hierbei ist die vorgegebene Farbe nach VV-WSV 2107 zu verwenden. Ansonsten erfolgt die gleiche Vorgehensweise wie bei der Prüfung der Entwürfe beschrieben. Die Mitzeichnung im BMVI und damit die Einbindung diverser Referate erfolgt durch die Einrichtung dieser Personen als Genehmiger. Die Rolle BAR würde für die Mitzeichnung ausreichen.

Ist die Genehmigung des Entwurfs abgeschlossen, führt der/die federführende Genehmiger/in einen Statuswechsel durch. In diesem Fall von „**geprüft**“ auf „**genehmigt**“.

Erfolgt die Prüfung und Genehmigung in einer Behörde (TB beim WSA oder ein AU-Entwurf bei der GDWS), so ist der Statuswechsel zunächst von „**aufgestellt**“ auf „**geprüft**“ und danach von „**geprüft**“ auf „**genehmigt**“ durchzuführen. Hierdurch wird die Durchführung der Prüfung und der Genehmigung dokumentiert.

## **Vorteile der DVtU bei der Entwurfsbearbeitung und Entwurfsprüfung**

Die Nutzung der DVtU für die Aufstellung sowie für die Prüfung und Genehmigung der Entwürfe hat folgende Vorteile:



1. Es besteht die Möglichkeit der durchgehend digitalen Entwurfsaufstellung bis hin zur Genehmigung.
2. Die Unterlagen stehen gleichzeitig mehreren Personen **amtsübergreifend** zur Verfügung.
3. Eine Übersicht über Stand des Entwurfs ist jederzeit gegeben.
4. **Amtsübergreifende** Arbeitsabläufe (z. B.: Einbindung der AS, FS, **BfdH**,..) können flexibel gestaltet werden.
5. Ein Datenaustausch mit Dritten (z. B.: Ingenieurbüro, Prüfstatiker) ist mit ICE-DVtU während der Fertigung des Entwurfs möglich.
6. Die Nutzung der Unterlagen der Standardisierungskommission aus der DVtU ist gewährleistet.
7. Es erfolgt eine durchgehende digitale Dokumentation.
8. Es brauchen keine riesigen Entwurfspakete einschließlich Mehrfertigungen auf dem Postwege verschickt werden.
9. Die Gleichstellung der Mehrfertigungen mit der 1. Ausfertigung entfällt.
10. Alle Projektbeteiligten arbeiten mit derselben und gültigen Fassung.

## Literatur

Entwurfsaufstellung, VV-WSV 2107, Juni 2016

Arbeitshilfe für die Anwendung der VV-WSV 2107 Entwurfsaufstellung mit DVtU, Version 1.2, Stand 02/2018

## **AVA digital – iTWO in der WSV**

Programmversion V6.2B567 (Ergänzung auf V6.2B638)

Ein Überblick über den derzeitigen Leistungsumfang von iTWO und der Nutzung im Geschäftsbereich der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Hans-Georg Bürger (WSA Uelzen)

iTWO Version V6.2B638 wurde mit Verfügung der GDWS vom 13.01.2017 in der WSV als Programm für das Fachverfahren AVA (Angebot – Vergabe – Auftrag) zur Abwicklung der Projekte und Baumaßnahmen in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) eingeführt.

Derzeitiger Stand der Möglichkeiten mit iTWO in der Version V6.2B638 der WSV:

- LV-Erstellung und Ausschreibung nach Standardleistungskatalog (STLK) und (STLB-Bau)
- Massenermittlung nach REB 23.003 und GAEB VB 23.004
- Vergabe von Bauleistungen incl. Preisspiegel
- Vertragsmanagement, Überwachung von Bauaufträgen
- Nachtragsmanagement und Nebenangebote
- Rechnungsmanagement, -prüfung
- Verwalten von Projekt- und Stammdressen, Berechtigungen und Rollen
- Dokumentenworkflow und umfangreiches Formular-Management

### **LV-Erstellung und Ausschreibung nach Standardleistungskatalog (STLK) und (STLB-BAU)**

Für die Aufstellung der Leistungspositionen zur Vorgabe des Umfangs der zu erbringenden Leistung für den Bieter stehen der STLK (LB100 ff.), der STLK-W (LB200 ff.) und der STLB-Bau zur Verfügung. Der **STLK** (Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau) wird jährlich durch die FGSV aktualisiert und vertrieben (Stand Mai). Die Bereitstellung für die WSV erfolgt durch die BAW auf dem Infozentrum Wasserbau (IZW).

Der **STLK-W** (Standardleistungskatalog für den Wasserbau) wird nur bei Bedarf durch die Arbeitskreise der verschiedenen Leistungsbereiche aktualisiert. Die Bereitstellung für die WSV erfolgt durch die BAW auf der Verkehrswasserbaulichen Zentral Bibliothek.

Das **STLB-Bau** (Standardleistungsbuch Bau) wird zweimal jährlich (April, Oktober) durch die Beuth Verlag GmbH im Auftrag der DIN vertrieben. Die Bereitstellung für die WSV erfolgt durch die BAW auf der Verkehrswasserbaulichen Zentral Bibliothek.

Gemäß den AVA-Vorgaben der WSV sind bei der Aufstellung der Leistungsverzeichnisse die Texte des STLK-W zu verwenden.

In den Katalogen vorhandene Freitextbestandteile sind nur zu verwenden, wenn die bereits vorhandenen Folgetext-Positionen die Leistung nicht ausreichend darstellen können.

Im Leistungsverzeichnis sind Freitextposition nur zu verwenden, wenn weder der STLK-W, noch der STLK oder STLB-Bau eine entsprechende Leistungspositionsbeschreibung ermöglicht.

Es sind jeweils nur die aktuell (d. h. zum geplanten Veröffentlichungszeitpunkt) gültigen Kataloge zu verwenden. Gegebenenfalls sind von Katalogaktualisierungen betroffene Positionen zu überarbeiten.

### Massenermittlung nach REB 23.003 und GAEB VB 23.004

Die Ermittlung der Vordersätze und Übernahme der Massen aus den Entwurfsplänen, die bereits mit CAD entweder als 2D oder 3D Plan vorliegen, in das Leistungsverzeichnis zur Erfassung des erforderlichen Umfangs der auszuführenden Leistungen erfolgt manuell im Modul „Aufmaß“ mit vorgegebenen Formeln (Bild 1). Eine Übergabe aus einem CAD System ist in der derzeitigen iTWO-Version der WSV nicht möglich.

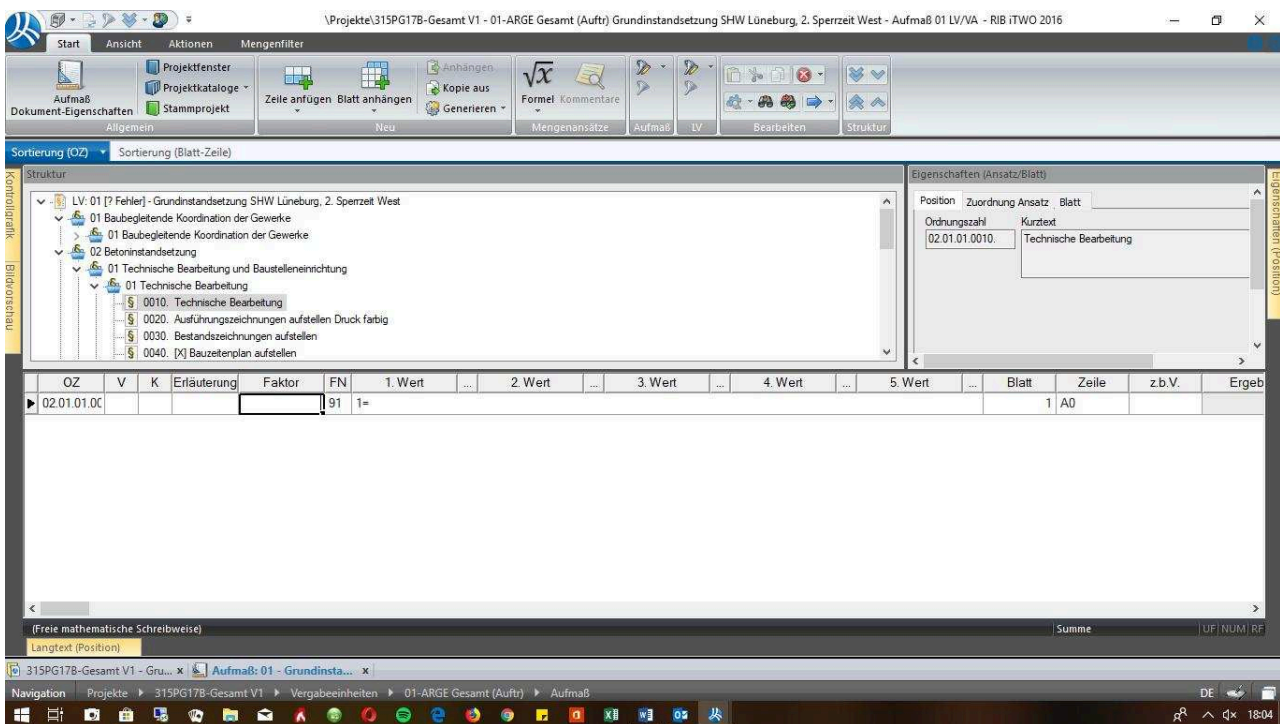


Bild 1

### Vergabe von Bauleistungen incl. Preisspiegel

In der Vergabephase werden die Angebote der einzelnen Bieter bzw. die angebotenen Preise im Preisspiegel eingegeben. Die Übergabe der Preise erfolgt über die GAEB-Schnittstelle mit einer übersandten Datei im X84 Format.

## **Vertragsmanagement, Überwachung von Bauaufträgen Nachtragsmanagement und Nebenangebote Rechnungsmanagement, -prüfung**

Ein wichtiger und umfangreicher Abschnitt ist die Abwicklung von Bauverträgen gemäß VV-WSV 2102 Vergabehandbuch für Bauleistungen Wasserbau (VHB-W).

Dies soll hier am Beispiel der Grundinstandsetzung des Schiffshebewerkes Lüneburg aufgezeigt werden.

Die erbrachten Leistungen und deren Nachweis erfolgt über Aufmaßblätter, die auf der Baustelle gemeinsam mit dem AG (örtliche Bauüberwachung) und AN (Bauleitung) aufgestellt und unterschrieben werden. Diese Aufmaßblätter stellen gleichzeitig die Massenermittlung für die aufzustellende Abschlagsrechnung als Leistungsnachweis dar. Sie liegen als zahlungsbegründende Unterlage in Papierform vor.

Die Eingabe der auf den Aufmaßblättern nachgewiesenen Mengen der einzelnen Leistungspositionen muss hier wiederum entweder vom AN oder bei der Rechnungsprüfung durch den AG manuell über das Modul „Aufmaß“ erfolgen.

Schon hier an dieser Stelle würde die Übergabe der Daten aus einer CAD Planung eine nicht unerhebliche Reduzierung des Zeitaufwandes bedeuten, der Leistungsumfang, z. B. die Flächen der zu sanierenden Gegengewichtstürme oder Volumen der einzelnen Schadstellen liegt hier schon digital im CAD System als Ausführungsplanung vor.

Der Leistungsnachweis bzw. die Massenermittlung durch Aufmaßblätter stellt die Grundlage für das gesamte Kostencontrolling dar, denn der Gesamtbetrag der zu erbringenden Leistung ergibt sich ja aus der abzurechnenden Menge multipliziert mit dem vertraglich festgelegten Einheitspreis.

Die einzelnen Leistungspositionen sind den veranschlagten Kosten aus der I-Struktur des HU zuzuordnen.

### **Fazit:**

Die manuelle Eingabe der Daten innerhalb der verschiedenen Module von iTWO, angefangen von der Erstellung des Leistungsverzeichnisses mit den entsprechenden Vordersatzmengen bis hin zur Abrechnung der erbrachten und nachgewiesenen Leistungen über das Modul Aufmaß, ist natürlich sehr fehlerbehaftet. Übertragungsfehler aus den in Papierform vorliegenden Plänen sind nicht auszuschließen, ebenso die fehlerhafte Übertragung aus den Aufmaßblättern ist möglich.

Aufgrund der großen Projekte, die in der WSV durchgeführt werden ist es äußerst problematisch im Nachhinein solche Übertragungsfehler bei der Rechnungsprüfung zu finden. Dies kann zu falschen Abrechnungen führen.

Die Durchführung einer Baumaßnahme im BIM-Standard, die Daten werden durchgängig digital im System mitgeführt und bei Änderungen im Ausführungsplan gleichzeitig im gesamten System geändert, würde gerade diese Übertragungsfehler vermeiden bzw. ausschließen.

„Die Vorteile für die Kunden beim Einsatz von BIM 5D liegen in der Konsistenz und Qualität der Daten über den gesamten Planungs- und Ausführungsprozess. Sie sind die Basis dafür, dass in allen Projektphasen nachweislich die Qualität und Wirtschaftlichkeit ihrer Projekte steigt.“

*Martin Fischer, Professor of Civil and Environmental Engineering and (by Courtesy) Computer Science, Stanford University*

"iTWO für BIM 5D", d.h. 3D-Geometriemodell + Kosten/Leistungen + Zeit = 5D-Bauwerkmodell bietet hier Möglichkeit Zeit- und Kostensparend innerhalb der WSV Projekte durchzuführen.

## **BIM4infra – Wissenschaftliche Begleitung der Pilotprojekte des BMVI**

Für die Arbeitsgemeinschaft BIM4INFRA2020:

Prof. Dr.-Ing. André Borrmann, TU München

Dr. Robert Elixmann, Kapellmann und Partner

Dipl.-Ing. Markus Hochmuth, Obermeyer Planen + Beraten GmbH

Dipl.-Inf. Michael Kluge, planen-bauen 4.0 GmbH

Prof. Dr.-Ing. Markus König, Ruhr-Universität Bochum

Dipl.-Ing. Genia Schäferhoff, WTM Engineers GmbH

### **1. Veranlassung**

Mit dem im Jahre 2015 veröffentlichten Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) eine klare Vorgabe für die Einführung von Building Information Modeling (BIM) im Zuständigkeitsbereich des Ministeriums verabschiedet. Ab 2020 ist in allen neu zu planenden Projekten die BIM-Methode anzuwenden und deren Vorteile in der Bearbeitung zu nutzen. Die konkrete Umsetzung der Zielstellungen aus dem Stufenplan wird in unterschiedlichen BIM-Pilotprojekten sowohl aus dem Bereich der Bundesfernstrasse als auch der Bundeswasserstrasse untersucht.

Die beauftragte Arbeitsgemeinschaft (ARGE) BIM4INFRA2020, gebildet aus einem Konsortium von 11 Partnern aus den Bereichen Bauen, Planung, BIM-Beratung, Recht, Wissenschaft und Öffentlichkeitsarbeit begleitet seit Oktober 2016 diese aktuellen BIM-Pilotprojekte aus der erweiterten Pilotphase des BMVI. Die ARGE BIM4INFRA2020 unterstützt die jeweiligen Projektteams bei der Umsetzung ihrer individuellen BIM-Projektziele. Die Begleitung der Pilotprojekte ist ein Teil zur Vorbereitung der schrittweisen Einführung von BIM im Zuständigkeitsbereich des BMVI. Dazu gehören neben der Entwicklung eines erreichbaren Leistungsniveaus für die Einführung von BIM die Bereitstellung entsprechender Leitfäden und Muster für die Vergabe und Abwicklung von BIM-Leistungen, insbesondere BIM-Anwendungsfälle sowie die Erstellung eines Konzeptes für Datenbanken. Die einzelnen Arbeitspakete werden im Folgenden kurz vorgestellt und die Ergebnisse zusammengefasst.

### **2. Szenarienanalyse**

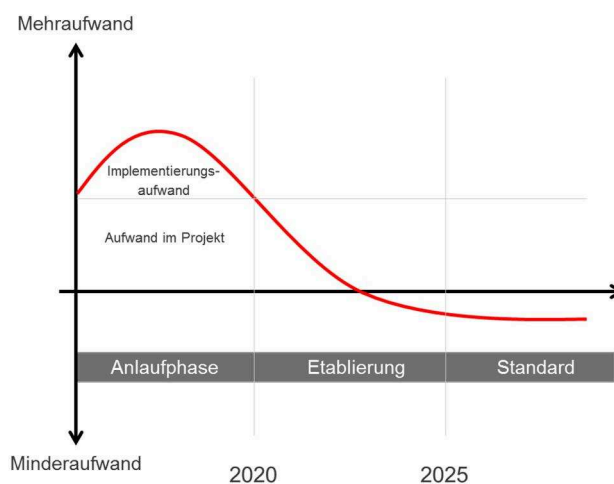
Ein wichtiger Bestandteil der Beauftragung durch das BMVI bildet die Definition von drei Szenarien zur Umsetzung der BIM-Methodik ab dem Jahr 2020. Das Ergebnis wurde vor kurzem in einem umfassenden Bericht veröffentlicht.<sup>1</sup>

Die drei Szenarien wurden *Einstieg*, *Aufbruch* und *Höchstleistung* genannt und unterscheiden sich sowohl hinsichtlich des notwendigen organisatorischen und finanziellen Aufwands als auch hinsichtlich des erzielbaren Nutzens. Die ARGE BIM4INFRA2020 hat den methodischen Ansatz gewählt, die umzusetzenden Anwendungsfälle in den Mittelpunkt der Szenariendefinition zu setzen.

<sup>1</sup> Referenz: BIM4INFRA (2018): Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ Bericht zu AP 1.2 Szenariendefinition und AP1.3 Empfehlung, [https://bim4infra.de/wp-content/uploads/2018/09/AP1.2-AP1.3\\_BIM4INFRA\\_Bericht-Stufenplan.pdf](https://bim4infra.de/wp-content/uploads/2018/09/AP1.2-AP1.3_BIM4INFRA_Bericht-Stufenplan.pdf)

Gleichzeitig wurden Rahmenbedingungen festgelegt, die für alle drei Szenarien gleichermaßen einzuhalten sind, da sie sich direkt aus den Vorgaben des Stufenplans zum BIM-Niveau 1 ergeben. Dazu zählen beispielsweise die Erarbeitung von Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplänen (BAP), die Nutzung herstellernerneutraler Austauschformate für die Datenübergabe an den Auftraggeber und der Einsatz einer gemeinsamen Datenumgebung nach ISO EN DIN 19650.

Zur eindeutigen Definition und Unterscheidung der drei Szenarien wurden 20 typische BIM-Anwendungsfälle definiert, die in Bild 3 aufgelistet sind. Für jeden Anwendungsfall wurde eine detaillierte Analyse zum erzielbaren Nutzen, dem aktuellen Status Quo der Einführung und den noch zu überwindenden Hürden in Hinblick auf Technologie, Organisation, Normen und Gesetze durchgeführt. Auf dieser Grundlage wurde eine Gruppe von 30 deutschen BIM-Experten aus den Bereichen Auftraggeber, Planung, Bauausführung und BIM-Beratung zur Bewertung des Aufwands und des Nutzens jedes einzelnen Anwendungsfalles befragt. Dabei wurde aufwandseitig zwischen dem Initial- bzw. Investitionsaufwand und dem Aufwand im einzelnen Projekt unterschieden (Bild 1). Auf der Nutzenseite stand der Nutzen für den Auftraggeber im Vordergrund.



*Bild 1: Prognostizierter Verlauf des Zusatzaufwandes für den Einsatz der BIM-Methode, einschließlich Implementierungsaufwand und potentiellm Zusatzaufwand in der Projektbearbeitung*

Im Ergebnis der Expertenbefragung konnte für jeden einzelnen Anwendungsfall ein Aufwand-Nutzen-Faktor ermittelt werden. Dieser bildet die Grundlage für eine entsprechende Gruppierung und damit die Definition der drei Szenarien. Das Ergebnis der Zuordnung ist in Bild 2 dargestellt.

Die ARGE BIM4INFRA2020 hat im Rahmen des vorgelegten Berichts die Umsetzung des Szenarios „Aufbruch“ ab 2020 empfohlen, da hier die Synergien zwischen den umzusetzenden Anwendungsfällen optimal genutzt werden und gleichzeitig übermäßig große Aufwände bei der Einführung vermieden werden. Die Entscheidung des BMVI steht derzeit noch aus.

Nr	AwF	Implem.- Aufwand	Projekt- Aufwand	Gesamt- aufwand	Nutzen für AG	Nutzen- Aufwand- Verhältnis
AwF 1	Bestandserfassung	1,7	1,1	1,5	2,5	1,67
AwF 2	Planungsvariantenuntersuchung	1,7	0,9	1,5	2,3	1,53
AwF 3	Visualisierungen	1,0	0,7	0,9	2,5	2,73
AwF 4	Bemessung und Nachweisführung	2,5	1,4	2,2	1,9	0,86
AwF 5	Koordination der Fachgewerke	1,5	0,8	1,3	2,6	1,99
AwF 6	Fortschrittskontrolle der Planung	1,8	0,7	1,5	2,0	1,35
AwF 7	Erstellung von Entwurfs- und Genehmigungsplänen	1,8	0,8	1,5	2,3	1,53
AwF 8	Arbeits- und Gesundheitsschutz: Planung und Prüfung	1,8	1,3	1,7	1,7	1,01
AwF 9	Planungsfreigabe	2,0	0,8	1,7	2,1	1,26
AwF 10	Kostenschätzung und Kostenberechnung	1,9	0,6	1,5	2,5	1,71
AwF 11	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe	2,1	0,9	1,8	2,6	1,47
AwF 12	Terminplanung der Ausführung	1,8	0,9	1,5	2,3	1,56
AwF 13	Logistikplanung	2,0	1,3	1,8	1,8	1,01
AwF 14	Erstellung von Ausführungsplänen	1,8	1,0	1,6	2,2	1,39
AwF 15	Baufortschrittskontrolle	1,9	0,8	1,6	2,1	1,34
AwF 16	Änderungsmanagement	1,8	0,9	1,5	2,3	1,46
AwF 17	Abrechnung von Bauleistungen	2,2	1,0	1,8	2,2	1,23
AwF 18	Mängelmanagement	1,6	0,9	1,4	2,4	1,73
AwF 19	Bauwerksdokumentation	2,3	1,5	2,0	2,6	1,31
AwF 20	Nutzung für Betrieb und Erhaltung	2,4	1,3	2,1	2,7	1,30

Bild 2: Bewertung von Aufwand und Nutzen der einzelnen Anwendungsfälle durch die befragten Experten. Die Farben in der Spalte Nutzen-Aufwand-Verhältnis symbolisieren die Zuordnung zu den Szenarien: Blau=Einstieg; Grün=Aufbruch; Rosé=Höchstleistung.

### 3. Vorgehen im Rahmen der Betreuung und Beratung der Pilotprojekte inkl. Schulungen

Ziel der Projektbegleitung der Pilotprojekte des BMVI durch die ARGE BIM4INFRA2020 ist die flächendeckende Einführung von BIM im Sinne des Stufenplans. Im Zuge des Auftrages wurden hierzu die Vorhabensträger in den Ländern beim Aufbau ihrer BIM-Kompetenz durch die Arbeitsgemeinschaft unterstützt. Zunächst wurde dabei unterstützt, systematisch die jeweilige Durchdringungstiefe der BIM-Methode eines Projektes zu evaluieren um dann im Anschluss ein darauf abgestimmtes Beratungskonzept für die Straßenbauverwaltungen bzw. die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des jeweiligen Pilotprojektes zu entwickeln. Dabei wurden u. a. Hilfestellungen bei der Bewertung der BIM-Leistung, Unterstützung bei der Überprüfung der Modellqualitäten und Modellinhalte, Anleitungen zum richtigen Einsatz herstellerneutraler Datenformate bei der Datenübergabe und weitere Aspekte bei der Umsetzung der BIM-Anwendungen im Pilotprojekt geleistet.

Zudem stand der fachliche Austausch zwischen den Projektverantwortlichen der Vorhabensträger und der Pilotprojekte zu jeder Zeit im Vordergrund. Zum Austausch der Erfahrungen und der Erkenntnisse im Zuge der Pilotphase fanden zwei Workshops mit den Vorhabensträgern beim BMVI in Berlin statt. Um eine Weiterbildung von Vorhabensträgern sowohl bei aktuellen und zukünftigen BIM-Projekten zu ermöglichen, wurden ein Leistungskatalog und ein Konzept für Schulungen entwickelt. Durch eine regionale Aufteilung dieser Präsenzveranstaltungen im gesamten Bundesgebiet konnte eine hohe



Teilnehmerzahl in den Schulungen erreicht werden. Das Schulungsangebot beinhaltet sowohl im Allgemeinen BIM-Basis-Schulungen und auch spezifische Themenfelder wie Technologien, neutraler Datenaustausch, etc.

Im Rahmen der 2. Phase des Stufenplans werden vom BMVI in den Bereichen Straße und Wasserstraße weitere BIM-Pilotprojekte durchgeführt. Es werden dabei verschiedene Bauwerkstypen (z. B. Strecke, Brücke, Schleuse) pilotiert. Neben Neubaumaßnahmen werden auch Umbauten oder Erneuerungen adressiert. Im Bereich der Wasserstraße ist der Neubau einer Schleuse als Pilotprojekt derzeit in der Bearbeitung. Bei der Wahl der verschiedenen Pilotprojekte wurde versucht, möglichst alle Planungsphasen und möglichst umfassende BIM-Ziele und neue BIM-Anwendungsfälle in den unterschiedlichsten Gewerken zu behandeln, um somit eine vollumfängliche Bewertung und Einschätzung der Möglichkeiten der BIM-gestützten Projektabwicklung zu erhalten. Auch die Weiternutzung von Informationen über mehrere Phasen und der offene Datenaustausch wurden in diesem Zuge erprobt.

Im Zuge der 2. Stufe des Stufenplanes werden dabei acht Projekte im Bereich Straße und ein Pilotprojekt im Bereich Wasserstraße begleitet. Ein zweites Pilotprojekt der WSV befindet sich derzeit in der Vergabephase der Planung.

Das Pilotprojekt in Bayern umfasst den Neubau eines Brückenbauwerkes. Im Zuge des 8-streifigen Ausbaus der A 99 nordöstlich von München sind mehrere Brückenbauwerke zu erneuern. Dazu gehört das Bauwerk 27/1, das die S-Bahnlinie S 8 der Deutschen Bahn überbrückt. Es werden fast alle Leistungsphasen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) BIM-gestützt ausgeführt. Der Ersatzneubau ist in den Jahren 2018 und 2019 vorgesehen.

Das Pilotprojekt in Schleswig Holstein umfasst die Planung einer Ratsanlage auf der A 7, Abschnitt 010, km 0+000 – km 0+0,377, mit einer Kapazität von 30 LKW Stellplätzen und 34 PKW Stellplätzen. Es sollen alle Leistungsphasen der HOAI BIM-gestützt ausgeführt werden.

Das Pilotprojekt im Bereich Wasserstraße umfasst den Neubau der Westkammer der Schleuse Wedtlenstedt. Parallel zur konventionellen Planung wird das Projekt mit BIM nachvollzogen.

Weitere Einzelheiten zu den Pilotprojekten sind unter <https://bim4infra.de/pilotprojekte/> aufgeführt.

#### **4. Leitfäden und Handreichungen**

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse im Zuge der Beratung und Begleitung der Vorhabensträger der Pilotprojekte und um die Einführung von BIM für die öffentlichen Auftraggeber erfolgreich zu gestalten, werden konkrete Leitfäden, Muster und Handreichungen durch die ARGE BIM4INFRA2020 erarbeitet. Die Leitfäden und Handreichungen gliedern sich in die Teile 1 bis 10 sowie ein Glossar.

<b>Teil 1:</b>	<b>Grundlagen und BIM-Gesamtprozess</b>
<b>Teil 2:</b>	Leitfaden und Muster für Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)
<b>Teil 3:</b>	Leitfaden und Muster für BIM-Abwicklungsplan (BAP)
<b>Teil 4:</b>	Muster Besondere Leistungen BIM
<b>Teil 5:</b>	Muster BIM-BVB
<b>Teil 6:</b>	Steckbriefe der wichtigsten BIM-Anwendungsfälle
<b>Teil 7:</b>	Handreichung BIM-Fachmodelle und Level of Development
<b>Teil 8:</b>	Handreichung Neutraler Datenaustausch im Überblick
<b>Teil 9:</b>	Handreichung Datenaustausch mit IFC
<b>Teil 10:</b>	Handreichung Technologien im BIM-Umfeld
<b>Anhang:</b>	Glossar



*Bild 3: Übersicht der Leitfäden und Handreichungen der ARGE BIM4INFRA2020*

Die bisherigen Ergebnisse der Handreichungen und Leitfäden wurden im September dieses Jahres im Rahmen eines Workshops im BMVI vorgestellt und diskutiert. Die Ergebnisse der Diskussionsrunde und weiteres Feedback fließen nun in die anschließende Fertigstellung der Handreichungen und folgender Veröffentlichung ein. Die Unterlagen zu den Workshops sind auf der Seite [www.bim4infra.de](http://www.bim4infra.de) abzurufen.

## 5. Rechtsfragen und Vertragsgestaltung

Zu den Beratungs- und Unterstützungsleistungen der ARGE BIM4INFRA2020 für das BMVI zur Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ gehören des Weiteren Rechtsgutachten zur allgemeinen Klärung und Erläuterung von Rechtsfragen, die sich im Zusammenhang mit der Einführung von BIM im Bundesinfrastrukturbau ergeben sowie die Erarbeitung von konkreten Vorschlägen für die Gestaltung von Verträgen von Planungs- und Bauleistungen.

Im Rahmen der Erläuterung von Rechtsfragen sollten insbesondere die rechtlichen Zusammenhänge in den Bereichen Schutz des geistigen Eigentums sowie Datenschutzrecht, Haftung einschließlich Haftpflichtversicherung, Preisrecht (HOAI) und Vergaberecht näher untersucht werden. Die ARGE BIM4INFRA2020 kommt zu dem Ergebnis, dass der Beauftragung von BIM-Methodiken im Bereich der Planung und Ausführung von Baumaßnahmen keine prinzipiellen gesetzlichen Hürden entgegenstehen. Herausforderungen bestehen vielmehr im fachtechnischen, leistungsbeschreibenden Bereich. Wenn sich die Art und Weise der Leistungserbringung und die Übergabe von Leistungsergebnissen durch die Anwendung digitaler Methodiken verändern, sind die bisher hierzu vorhandenen, technischen Regelwerke auf den Prüfstand zu stellen und erforderlichenfalls anzupassen.

Vertrag	
§ 1	Gegenstand des Vertrages
§ 2	Bestandteile des Vertrages
Abschnitt	Bezeichnung
I.	Leistung / Honorar
I.1	Leistungsbeschreibung / Honorarermittlung
	.....
II.	Vertragsbedingungen
	.....
III.	Weitere Vertragsbestandteile
	.....
III. 4	
III. 5	
§ 3	Leistungen des Auftragnehmers
...	
§ 8	Ergänzende Vereinbarungen

Bes. Leistungen BIM

BIM-BVB

AIA

(Muster Vor-) BAP

Bild 4: Vertragsbestandteile

Die Auftragsvergabe und Abwicklung von Vertragsverhältnissen bei Infrastrukturbauprojekten folgt standardisierten Mustern und Prozessen, die in Vergabehandbüchern geregelt sind. Die ARGE BIM4INFRA2020 ist der Auffassung, dass, sofern BIM-Methoden in der Breite bei Infrastrukturbauprojekten vertraglich vereinbart werden sollen, auch in BIM-Projekten die Auftragsvergaben standardisiert ablaufen müssen.

Folgende neue Muster und Textbausteine werden für die BIM-Projektentwicklung als Ergebnis des Arbeitspakets 3.2 empfohlen und näher erläutert, die ergänzend zu den Mustern der unterschiedlichen Vergabehandbücher des Infrastrukturbaus in BIM-Projekten verwandt werden können und die im Rahmen des Arbeitspakets 4 als ausformulierte Mustertexte vorgestellt werden:

**Besondere Leistung Building Information Modeling:** Es sollten standardisierte Textbausteine für die gängigsten BIM-Anwendungsfälle entwickelt werden, die in Leistungsbeschreibungen für Planerleistungen und in Leistungsverzeichnisse für Bauleistungen übernommen werden können. Dadurch ergibt sich schon stichpunktartig aus den Leistungsbeschreibungen/ dem Leistungsverzeichnis der Umfang der ausgeschriebenen BIM-Leistungen.

**Besondere Vertragsbedingungen BIM (BIM-BVB):** Es wird eine Muster-Vertragsanlage mit allgemeinen juristischen Regelungen vorgestellt, welche die bei der Beauftragung von Architekten- und Ingenieurleistungen üblichen Allgemeinen Vertragsbedingungen für freiberufliche Leistungen (AVB) ergänzen, um den BIM-spezifischen Projektumständen Rechnung zu tragen. Diese Regelungen können auch bei Bauverträgen vereinbart werden, wenn diese BIM-Leistungen zum Gegenstand haben.

**Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA):** Es hat sich für BIM-Projekte etabliert, die BIM-spezifischen Leistungsanforderungen in einer eigenen Vertragsanlage zu beschreiben. Man spricht hier von den Auftraggeber-Informationsanforderungen. Diese neue Vertragsanlage wird es zukünftig bei der Ausschreibung von BIM-Leistungen im Bundesinfrastrukturbau nach den Empfehlungen der ARGE BIM4INFRA2020 geben und die üblichen Muster der Vergabehandbücher ergänzen.

**BIM-Abwicklungsplan (BAP):** Die ARGE BIM4INFRA2020 empfiehlt des Weiteren, die Projektbeteiligten in einem BIM-Projekt dazu zu verpflichten, an eine Aufstellung und Fortschreibung eines so genannten BIM-Abwicklungsplans mitzuwirken. Der BIM-Abwicklungsplan ist das Koordinationsinstrument für die Dokumentation der Abstimmungen im Projekt über die Umsetzung von in Auftraggeber-Informationsanforderungen vorgegebenen BIM-Anwendungsfällen. Der BIM-Abwicklungsplan kann bei der Beauftragung als Mustervorlage vorliegen oder als vorläufiger BIM-Abwicklungsplan im Rahmen des Vergabeverfahrens vom Bieter vorgelegt worden sein.

## 6. Konzept für Datenbanken

Die Unterstützung der Auftraggeber und Auftragnehmer zur Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ war das Kernziel des zu entwickelnden Datenbankkonzepts. Die bereitzustellenden Daten und Systeme müssen die Auftraggeber bei der Erstellung, Bereitstellung und Prüfung der AIA und der bereitgestellten digitalen Modelle unterstützen und die Auftragnehmer zur effizienten Erstellung und Übergabe der Modelle gemäß der AIA befähigen. Insbesondere muss gewährleistet sein, dass die bereitgestellten Bauwerksmodelle von Auftraggebern und den Auftragnehmern entlang der Wertschöpfungskette einheitlich und widerspruchsfrei interpretiert werden können, sowohl durch die eigene manuelle Auswertung als auch durch die digitale Weiterverarbeitung mittels eingesetzter Softwarewerkzeuge. Im Detail ergeben sich folgende Anforderungen an das Datenbankkonzept:

- Die AIA sollen auf Basis einheitlicher Vorgaben erstellt und einfach um projekt- und leistungsphasenspezifische Faktoren ergänzt werden können.
- Die Modellobjekte der digitalen Modelle müssen einheitlich klassifiziert werden können.
- Relevante Eigenschaften der Modellobjekte der digitalen Modelle werden einheitlich und wiederverwendbar definiert.
- Modellobjekte stehen in Form von BIM-Objektvorlagen digital und neutral als Vorlage zur Verfügung und können von den BIM-Softwaresystemen projektspezifisch angepasst werden.
- Prüfwerkzeuge stehen zur Verfügung, um zu überprüfen, ob die zu liefernden Informationen in Form von digitalen Modellen enthalten sind.

Ausgehend von diesen Anforderungen wurden durch die ARGE BIM4INFRA2020 verschiedene Datenbanken und digitale Hilfsmittel spezifiziert, die in den nächsten Jahren im Rahmen der BIM-Cloud des BMVI realisiert werden sollen. Hierzu gehören Datenbanken zur Verwaltung von Klassifikationen, Merkmalen, AIA-Vorlagen und Zertifizierung von BIM-Objektvorlagen. Im Rahmen dieses Beitrags wird nur auf die Datenbank zur Verwaltung von AIA-Vorlagen eingegangen. Weitere Informationen können dem Datenbankkonzept von BIM4INFRA2020 entnommen werden ([www.bim4infra.de](http://www.bim4infra.de)).

Klassifikationen und Merkmale bilden die Basis für die Definition der AIA. Zur Erstellung der konkreten Informationsanforderungen für verschiedene Leistungsphasen und Anwendungsfälle sollten den Vorhabensträgern konfigurierbare Vorlagen zur Verfügung gestellt werden. Die AIA-Datenbank bildet die Informationsanforderungen an die digitalen Bauwerksmodelle ab, d.h. dass für einzelne BIM-Anwendungsfälle Informationsanforderungen für die zu enthaltenden Fachmodelle und Modellobjekte definiert werden können. In der AIA-Datenbank können erweiterbare Vorlagen für Standardausreibungen in Abhängigkeit vom Vorhabensträger, dem Bauwerkstyp und der Projektgröße publi-

ziert werden. Für jedes Projekt können somit auf Basis der Vorlagen spezielle Informationsanforderungen definiert und gespeichert werden.

Erstellung und Verwaltung von AIA-Vorlagen sind durch geeignete Software-Werkzeuge zu unterstützen. Sinnvollerweise sollte ein webbasierter Ansatz umgesetzt werden. Es sind Funktionen zur Prüfung, Filterung, Suche, Visualisierung und Freigabe zu implementieren. Die projektspezifischen AIA, die im Rahmen einer Ausschreibung von Bietern oder während der Abwicklung von Auftragnehmern zu verwenden sind, sollen über ein Web-Portal veröffentlicht werden. Die AIA stehen anschließend online über Web-Schnittstellen oder zum Download zur Verfügung. Eine Integration in die e-Vergabe des Bundes ist zu entwickeln, wie auch ein entsprechendes Datenformat. Die exportierten AIA werden auch zur AIA-konformen Modellerstellung durch die Auftragnehmer verwendet.

Die automatisierte Prüfung der digitalen Modelle hinsichtlich der AIA ist sowohl für Auftraggeber als auch für Auftragnehmer sehr wesentlich. Hierzu ist ein entsprechendes Werkzeug zu entwickeln, welches veröffentlichte AIA und open BIM-Modelle auf ihre Konformität prüfen kann. Sinnvollerweise sollte ein webbasierter Ansatz umgesetzt werden. Dadurch können die Funktionalitäten auch in andere Werkzeuge oder eine gemeinsame Datenumgebung integriert werden. Die Prüfergebnisse sind zu dokumentieren und über eine transparente Kommunikation zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer auszutauschen. Die Prüfergebnisse können dadurch mithilfe von vorhandenen BIM-Werkzeugen visualisiert und dokumentiert werden.

Die Erstellung der AIA-Vorlagen liegt im Interesse der Vorhabensträger und sollte auch durch diese vorgenommen werden. Die Pflege der AIA-Datenbank muss langfristig beauftragt und sichergestellt werden. Hierzu gehört auch, dass kontinuierlich weitere Anforderungen der Vorhabensträger an das System erhoben und gegebenenfalls umgesetzt werden.

Mit dem vorgelegten Datenbankkonzept können in Zukunft wesentliche Aufgaben im Rahmen der BIM-basierten Projektabwicklung effizient unterstützt werden. Insbesondere die digitale Verfügbarkeit und Prüfbarkeit von AIA wird die Einführung von BIM im Infrastrukturbau beschleunigen. Zentrale Aspekte des Datenbankkonzeptes sollen durch ein neu zu gründendes BIM-Kompetenzzentrum des BMVI im Rahmen der Entwicklung der BIM-Cloud umgesetzt werden.

#### Konsortium



**Weitere Informationen unter:** [www.bim4infra.de](http://www.bim4infra.de)

**Kontakt:** [beratung@bim4infra.de](mailto:beratung@bim4infra.de)

## **BIM-Grundlagen für die WSV-Pilotprojekte**

Dipl.-Ing. Julia Wissel (NBA des MLK, Hannover)

Dipl.-Ing. Matthias Küßner (GDWS)

### **Zusammenfassung**

Im BIM-Pilotprojekt der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), das derzeit mit den Ersatzneubauten der Schleusen Wedtlenstedt und Lüneburg zwei Bauprojekte umfasst, werden die Grundlagen für die spätere Einführung dieser neuen Planungsmethodik im Bereich der WSV erarbeitet und erprobt. Hierbei werden vor allem einheitliche Grundlagen wie Vertragsbausteine, BIM-spezifische Musterdokumente und eine Modellierungsrichtlinie entwickelt, Prozesse erprobt und definiert, Software getestet sowie eine gemeinsame Datenumgebung (Common Data Environment, CDE) eingerichtet. Im Folgenden wird über die organisationsspezifischen Aspekte und Herausforderungen im Projekt berichtet sowie ein Einblick in den aktuellen Arbeitsstand gegeben.

### **Einführung**

Die Reformkommission Bau von Großprojekten hat in ihrem Endbericht für einen effizienteren, kosten- und termingerechten Projektablauf u. a. die stärkere Nutzung digitaler Methoden beim Planen, Bauen und Betreiben von Bauwerken empfohlen [1]. Der Anwendung der Methode Building Information Modeling (BIM) kommt dabei eine besondere Rolle zu.

Auf Basis des vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) Ende 2015 veröffentlichten „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ [2] ist in der WSV ein BIM-Pilotprojekt initiiert worden. Dieses gehört zu einer Reihe von Pilotprojekten im Infrastrukturbereich, die von der Gruppe BIM4INFRA 2020 begleitet, beraten und unterstützt werden. Durch die Zusammenführung der verschiedenen Pilotprojekte wird der wissenschaftliche Austausch mit Experten aus Forschung, Wissenschaft und Industrie gefördert und wasserbauliche Aspekte können in den Gesamtzusammenhang der Initiative eingebracht werden.

Im Rahmen des Pilotprojekts werden die verschiedenen Themenkomplexe BIM-Planung und BIM-Beratung, BIM-Prozesse, fachliche Standards und IT bearbeitet. Darüber hinaus kommt der Kommunikation der erarbeiteten Inhalte in die betroffenen Organisationen sowie zu Externen eine erhebliche Bedeutung zu. Die Projektgruppe setzt sich aufgrund der hierfür erforderlichen Fachkompetenzen aus Mitarbeitern des Neubauamts für den Ausbau des Mittellandkanals (NBA) Hannover, der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS), der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und dem Informationstechnikzentrum Bund (ITZBund) zusammen. Die Federführung liegt beim NBA Hannover. Die Projektlenkungsgruppe hat den Projektauftrag gemeinsam mit dem BMVI erarbeitet. Er wird bei Bedarf fortgeschrieben.

## BIM-Gedanke und BIM-Ziele

BIM bezeichnet gemäß Stufenplan eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.

Die WSV sieht die zentralen Punkte dabei in der Erzeugung eines kompakten, verknüpften 3D-Modells, über das schneller und leichter planerische Problemstellungen erkannt werden können. Weiterhin wird das Auffinden von Informationen auf Basis der räumlichen Darstellung eines Bauwerks und seiner Teile ermöglicht. Durch zentrale Datenhaltung bzw. dem Arbeiten in einer gemeinsamen Datenumgebung, wird ein strukturierter und transparenter Informationsaustausch zwischen den Planungsbeteiligten sichergestellt.

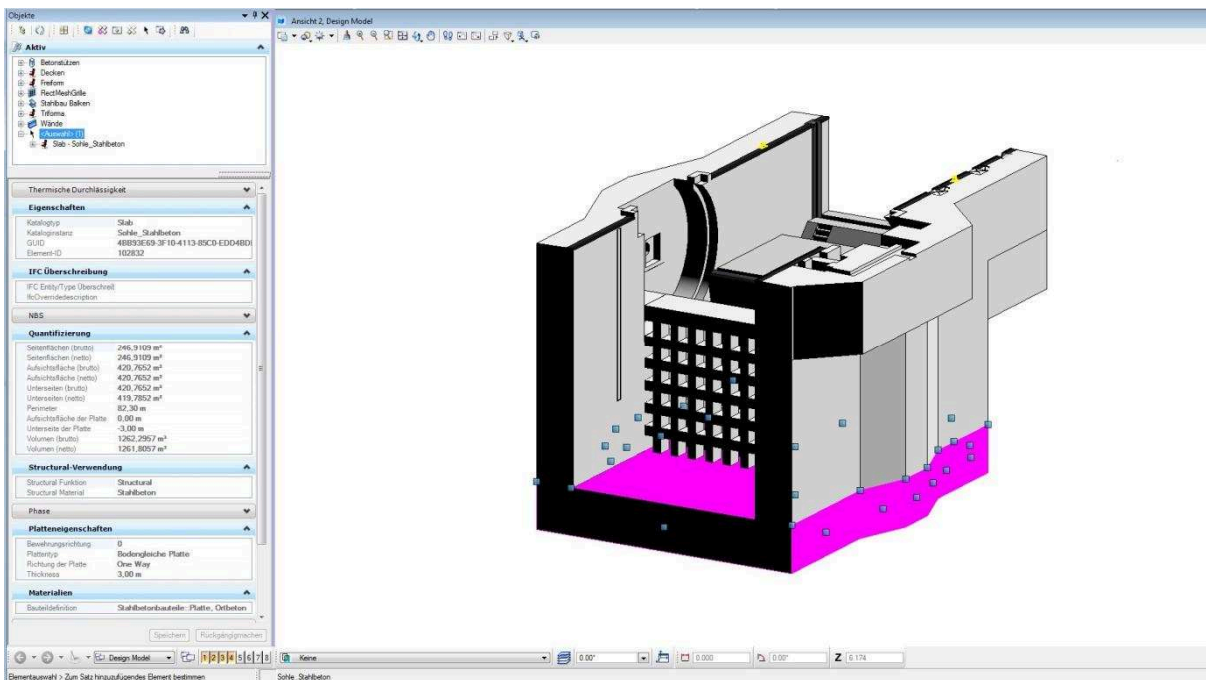


Bild 1: Software zur Erzeugung von 3D-Modellen mit verknüpften Informationen  
(Quelle: NBA Hannover)

Weitere wesentliche Vorteile werden sich für Betrieb und Unterhaltung ergeben. Das Pilotprojekt fokussiert - im Sinne des Stufenplans - jedoch zunächst auf die Lebenszyklusphasen Planen und Bauen.

Die Pilotprojektgruppe verfolgt dabei mehrere Ziele. Im Vordergrund stehen die Erprobung der BIM-Methode sowie die Entwicklung von Werkzeugen, Prozessen und Organisationsformen. Ein weiterer Aspekt ist die Implementierung von BIM im Geschäftsbereich der WSV verbunden mit der Erarbeitung von Handlungsanweisungen und Verfahrensvorschriften.

Hierzu gehört weiterhin, das Erarbeiten von Bauteilbibliotheken und Austauschstandards. Auch eine Mitarbeit in nationalen und internationalen Normungsgremien wird angestrebt.

## Arbeitsstand

Eine der ersten zu treffenden Entscheidungen war die der Arbeitsweise beim Datenaustausch. Die WSV wird hier der Vorgabe des BMVI folgen, OpenBIM anzuwenden. Es wurde auch überlegt, im Pilotprojekt ClosedBIM einzusetzen, um das Risiko von Datenverlusten beim Austausch über das nicht für den Infrastruktur- bzw. Verkehrswasserbau entwickelte Austauschformat IFC zu umgehen. Diese Möglichkeit wurde jedoch verworfen und beschlossen, etwaigen Problemen bei der Datenübergabe mit einer Modellierungsrichtlinie, die auch über das Pilotprojekt hinaus Anwendung finden wird, zu begegnen.

Eine weitere wichtige Entscheidung war die für eine gemeinsame Datenumgebung (CDE). Hier wird zukünftig die in der WSV bereits eingeführte Digitale Verwaltung technischer Unterlagen (DVtU) eingesetzt. Das System beinhaltet ein dateibasiertes Dokumentenmanagement sowie eine Protokoll- und Aufgabenverwaltung und bildet bereits jetzt wichtige in der WSV übliche Workflows ab. Darüber hinaus ermöglicht es die Verwaltung von Revisionsständen der Teilmodelle und sonstiger Unterlagen. Der Zugang für nicht der WSV angehörende Projektbeteiligte ist über die ICE-DVtU per VPN möglich. Das System soll sukzessive um weitere Funktionen ergänzt werden, um die Anforderungen im Hinblick auf die Arbeit mit BIM noch besser abzudecken.

Parallel dazu wurden die Unterlagen für den Planungsvertrag Schleuse Lüneburg erstellt. Hierfür wurden von Seiten der BIM-Projektgruppe u. a. Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) und ein Muster-BIM-Abwicklungsplan (Muster-BAP) erarbeitet.

Bei der Planung von Großprojekten im Bereich der WSV werden grundsätzlich Planungsbüros für die Erstellung der Planunterlagen beauftragt. Der Auftraggeber wirkt bei der Planung mit und prüft die Pläne anschließend u. a. auf Vollständigkeit sowie auf Einhaltung von Zeichnungsvorschriften (z. B. DBauKon). Diese Vorgehensweise wird sich bei der Arbeit mit BIM vorerst nicht ändern. Hinsichtlich der einzusetzenden Werkzeuge hat die Projektgruppe daher beschlossen, sich zunächst mit der Auswahl eines Modelcheckers zu beschäftigen, der im anstehenden Pilotprojekt Schleuse Lüneburg eingesetzt werden soll. Der Modelchecker hilft dem Ingenieur beispielsweise dabei, sich im Modell zurechtzufinden, die Einhaltung von Modellierungsrichtlinien zu überprüfen, Kollisionen zwischen verschiedenen Bauteilen aufzufinden und unterschiedliche Versionsstände zu vergleichen.

Im Rahmen des Pilotprojekts Schleuse Wedtlenstedt werden derweil verschiedene Modellierungsprogramme vergleichend getestet, da in der WSV auch zukünftig kleinere Baumaßnahmen aber auch vereinzelte Großprojekte eigenständig geplant werden sollen. Eine weitere wesentliche Softwarekomponente stellt das AVA-Programm dar. Hier ist in der WSV derzeit iTWO im Einsatz. Das Programm ist grundsätzlich für den Einsatz innerhalb der BIM-Methodik gerüstet, jedoch liegen im Pilotprojekt noch keine praktischen Erfahrungen hiermit vor.

Die aktuell größte Herausforderung stellt die Erarbeitung einer Modellierungsrichtlinie dar. Sie soll, wie oben bereits erwähnt, dazu dienen, die Datenverluste beim Austausch über das IFC-Format zu minimieren. Wesentlicher Bestandteil der Richtlinie sind die sogenannten LOD-Kataloge, in denen für jede Planungsphase erfasst ist, welche Bauteile in welchem Detaillierungsgrad darzustellen sind und



welche Informationen dazu jeweils benötigt werden. Positiver Nebeneffekt dabei ist, dass die Plan- bzw. Modellinhalte auf diese Weise vereinheitlicht werden und es für den Planer einfacher wird, die für den Auftraggeber in jeder Planungsphase erforderlichen Informationen zusammenzustellen.

## Pilotprojekte

Im Bereich der WSV sind der Ersatzneubau der Westkammer der Schleuse Wedtlenstedt am Stichkanal nach Salzgitter sowie der Ersatzneubau der Schleuse Lüneburg bei Scharnebeck als Pilotprojekte vorgesehen.

### Schleuse Wedtlenstedt

Die alte Schleuse Wedtlenstedt wurde 1940 in Betrieb genommen. Sie ist die Eingangsschleuse zum Stichkanal nach Salzgitter (SKS) und soll für den Schiffsverkehr mit übergroßen Großmotorgüterschiffen sowie 185 m langen Schubverbänden ausgebaut werden. Das Bauvorhaben umfasst den Ersatzneubau einer Schleusenkammer neben der bereits vorhandenen Westkammer sowie eine entsprechende Aufweitung der Vorhäfen. Die Schleusenkammer wird als Stahlbetonkonstruktion in einer gedichteten Baugrube hergestellt. Bei den Stahlwasserbauteilen werden alle wesentlichen Elemente der Schleusenstandardisierung umgesetzt. Die Hauptabmessungen der Kammer betragen 190 m Nutzlänge, 12,50 m Nutzbreite und 4 m Drempeltiefe. Die Hubhöhe beträgt 9,30 m. Die alte Westkammer wird anschließend verfüllt.

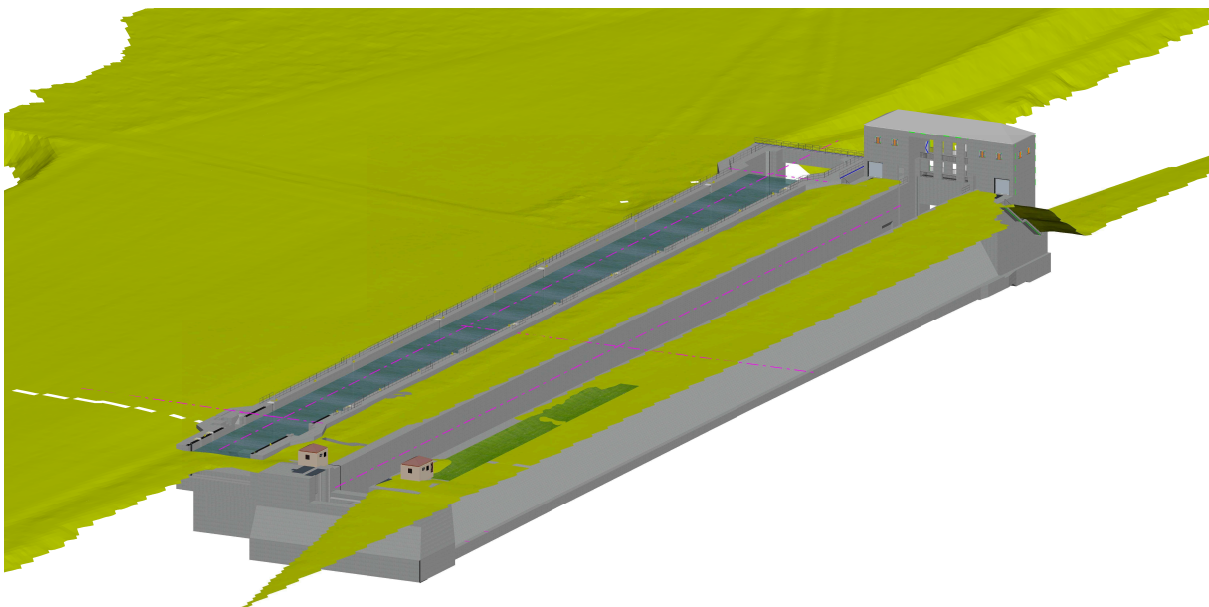


Bild 2: Modell der alten und neuen Westkammer der Schleuse Wedtlenstedt  
(Quelle: NBA Hannover)

Die Anwendung der BIM-Methode wird bei diesem Projekt parallel zu der konventionellen Planung durchgeführt. Im ersten Schritt ist eine Umsetzung von BIM-Anwendungsfällen für die Leistungsphasen (Lph.) 2 bis 4 gemäß HOAI (Entwurf-HU, Planfeststellung und Entwurf-AU) vorgesehen, evtl. wird der Einsatz von BIM auf die Lph. 6 erweitert.

Im weiteren Verlauf des Stichkanals Salzgitter wird ebenfalls die Westkammer der Schleuse Üfingen durch einen Ersatzneubau ersetzt. Die an der Schleuse Wedtlenstedt gesammelten BIM-Erfahrungen sollen hier bereits in der Planung genutzt werden.

### Schleuse Lüneburg

Der Elbe-Seitenkanal (ESK) schließt den Seehafen Hamburg an das deutsche Binnenwasserstraßennetz an und ist damit die zentrale Hinterlandanbindung des Hamburger Hafens. Im ESK überwindet das Schiffshebewerk (SHW) Lüneburg bei Scharnebeck eine Fallhöhe von 38 m. Das Doppelsenkrechtbewerk wurde im Jahr 1976 in Betrieb genommen.

Das SHW stellt in den heutigen Abmessungen zunehmend einen Engpass für die moderne Güterschifffahrt dar. Der Ersatzneubau der Schleuse Lüneburg wurde daher in den vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplans 2030 aufgenommen und in den Bedarfsplan des Bundeswasserstraßenausbaugesetzes (WaStrAbG) übernommen.

Das Bauvorhaben umfasst den Ersatzneubau einer Schleusenkammer neben dem SHW (lichter Abstand 60 m) sowie eine entsprechende Aufweitung der Vorhäfen einschl. des Dammes. Auch die vorhandenen Verkehrsanlagen und die Kanalbrücke sind anzupassen bzw. zu ersetzen. Die Sparbecken werden in die Kammerwände der Schachtschleuse mit Rahmenkonstruktion integriert. Die Stahlbetonkonstruktion wird in einer gedichteten Baugrube hergestellt. Die Hauptabmessungen der Kammer betragen 225 m Nutzlänge, 12,50 m Nutzbreite und 4 m Drempeltiefe. Die Hubhöhe beträgt 38 m.

Die BIM-Methode wird bei diesem Projekt von Beginn an umfassend über alle Planungsphasen eingesetzt. Auch die Bauphase soll unter Anwendung von BIM durchgeführt werden.

### **Ausblick**

Ab Ende 2020 ist gemäß Stufenplan des BMVI die regelmäßige Anwendung der BIM-Methode im Verkehrsinfrastrukturbau des Bundes vorgesehen. In diesem Zusammenhang ist von der GDWS ein „Ziel- und Zukunftskonzept BIM-WSV“ erarbeitet und mit dem BMVI abgestimmt worden [3]. In diesem Konzept wird eine BIM-Entwicklungsstrategie für die WSV mit einem Zeithorizont bis zum Jahr 2030 aufgezeigt.

### **Literatur**

- [1] Reformkommission Bau von Großprojekten, Komplexität beherrschen - kostengerecht, termin-treu und effizient, Endbericht, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Berlin, Juni 2015

- [2] Stufenplan digitales Planen und Bauen, Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Berlin, Dezember 2015
- [3] Ziel- und Zukunftskonzept BIM-WSV, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, Hannover, September 2018

**BIM-Glossar der WSV:**

<b>4D</b>	Objektorientierte 3D-Modellierung eines Bauobjekts unter Berücksichtigung des Elementes Zeit (Terminplan), um Bauablauf-Simulationen zu ermöglichen
<b>5D</b>	Objektorientierte 3D-Modellierung eines Bauobjekts unter Berücksichtigung der Elemente Zeit (Terminplan) und Kosten, um eine zeitabhängige Kostenentwicklung darzustellen.
<b>AIA (Auftraggeber- Informationsanforderungen)</b>	Ist ein Dokument, das die Rahmenstruktur für die BIM-spezifische Projektabwicklung vorgibt. Sie beschreiben die Anforderungen an digitale Daten und Informationen, welche der Auftragnehmer im Zuge der Projektabwicklung dem Auftraggeber zu liefern hat. Die AIA sind i. d. R. Vertragsbestandteil. Synonym: BIM-Lastenheft
<b>„As-Built“-Modell</b>	Ein oder mehrere BIM-Modelle zur Baudokumentation der abgeschlossenen Baumaßnahme. Wird Bestandteil des Baubestandwerks. Synonyme: „Wie-gebaut“-Modell
<b>Attribut</b>	Eigenschaft eines Modellelements, zumeist alphanumerisch Beispiel: Material, Volumen, Druckfestigkeitsklasse
<b>AwF (BIM-Anwendungsfall)</b>	Ist eine BIM-spezifische Leistung im Projekt, die im Zuge der BIM-Projektabwicklung vom Auftragnehmer, ggf. in Zusammenarbeit mit anderen Projektbeteiligten, zu erbringen ist.
<b>Bauteilbibliothek</b>	In der BIM-Modellierungssoftware zur Verfügung gestellter „Baukasten“ für standardisierte Modellelemente.
<b>BAP (BIM-Abwicklungsplan)</b>	Ist ein Dokument, das die Grundlage einer BIM-basierten Zusammenarbeit im Projekt strategisch beschreibt. Es legt die Ziele, die organisatorischen Strukturen und die Verantwortlichkeiten fest, stellt den Rahmen für die BIM-Leistungen und definiert die Prozesse sowie Austauschforderungen der einzelnen Beteiligten. Der BAP ist i. d. R. Vertragsbestandteil. Synonym: BIM-Pflichtenheft
<b>BCF (BIM Collaboration Format)</b>	Standardisiertes, offenes Dateiformat für verschiedene Softwareprogramme zum Austausch von Kommentaren, Screenshots usw. zu einem IFC-Modell zwischen den zu koordinierenden Planern.
<b>BIM (Building Information Modeling)</b>	Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage von BIM-Modellen, die für den Lebenszyklus eines Bauwerks relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.

	(Definition gemäß Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI))
<b>BIM-Gesamtkoordinator</b>	Der BIM-Gesamtkoordinator ist für die Umsetzung der AIA und der zugehörigen Prozesse verantwortlich. Es gehört zu seinen Aufgaben, alle Fachmodelle eines Bauvorhabens zum Zweck der Koordination und Qualitätssicherung zusammenzuführen. Der BIM-Gesamtkoordinator ist eine Rolle, die durch den Auftragnehmer auszufüllen ist.
<b>BIM-Fachkoordinator</b>	Der BIM-Fachkoordinator ist für eine beauftragte Planungsdisziplin für die Umsetzung der AIA und der zugehörigen Prozesse verantwortlich. Es gehört zu seinen Aufgaben, die eigenen BIM-Fachmodelle zu prüfen, freizugeben und dem BIM-Gesamtkoordinator für die Koordination zu übergeben. Der BIM-Koordinator ist eine Rolle, die durch den Auftragnehmer auszufüllen ist.
<b>BIM-Manager</b>	Der BIM-Manager verantwortet auf Seiten des AG die Formulierung der AIA und die Bewertung des BAP sowie die Überwachung von dessen Umsetzung im Planungsprozess.
<b>BIM-Modell</b>	Dreidimensionales Datenmodell eines Bauwerks, welches mit zusätzlichen Daten angereichert oder verknüpft werden kann.
<b>BIM-Modellierungssoftware</b>	BIM-fähige 3D-CAD-Software (z. B. AECOSim, Revit, Allplan)
<b>BIM-Modelchecker</b>	Programm zur Betrachtung, Analyse und umfangreichen Prüfung (auch Kollisionsprüfung) von einzelnen BIM-Modellen sowie komplexen Koordinationsmodellen, unabhängig von der BIM-Modellierungssoftware mit der das Modell erstellt wurde. (z. B. Desite MD Pro, Solibri Modelchecker)
<b>BIM-Modelviewer</b>	Programm zur Betrachtung und einfachen Prüfung von BIM-Modellen, unabhängig von der BIM-Modellierungssoftware mit der das Modell erstellt wurde. Anmerkung: I. d. R. ein abgespeckter Modelchecker
<b>CDE (Common Data Environment)</b>	Gemeinsame Datenablage- und -austauschplattform, die Basis des Kollaborationsprozesses aller Projektbeteiligten für die BIM-spezifische Projektabwicklung ist. Synonyme: gemeinsame Datenumgebung, Projektplattform, Projektkommunikationssystem
<b>Closed BIM</b>	Sammelbegriff für Ansätze die BIM-Methode ausschließlich unter Verwendung von herstellerebenen Dateiformaten mittels einer vorgegebenen, einheitlichen Softwarelandschaft umzusetzen.
<b>Data Drop Management</b>	Zur Sicherstellung, dass die Projektdaten kontinuierlich mit dem Projektfortschritt validiert und kontrolliert werden, erfolgt regelmäßig eine Übergabe des Datensatzes. Diese Einreichung wird als „data drop“ bezeichnet. Die Organisation und die Umsetzung dieses Prozesses wird als „Data Drop Management“ bezeichnet.
<b>DVtU (Digitale Verwaltung technischer Unterlagen)</b>	System zur Verwaltung und Archivierung von Unterlagen der Planung sowie des Baubestandswerkes der WSV (einschließlich deren Versionierung, Prüfung und Genehmigung) mit rollenbezogenen Zugriffsrechten für alle Projektbeteiligten. Wird für auch als CDE eingesetzt.

<b>Fachmodell</b>	Fachbezogenes BIM-Modell, welches nur die Modellelemente eines speziellen Fachplanungsbereichs oder Gewerks enthält. Beispiele: Baugrundmodell, Massivbaumodell, Stahlwasserbaumodell.
<b>IDM (Information Delivery Manual)</b>	zu Deutsch: Informationslieferungs-Handbuch Methode zur Erfassung und Spezifizierung der Datenaustauschprozesse und Informationsflüsse im Lebenszyklus eines Bauwerks.
<b>IFC (Industry Foundation Classes)</b>	Neutrales und standardisiertes Format zum Austausch von BIM-Modellen zwischen verschiedenen Softwaresystemen, entwickelt durch buildingSMART International. Wesentlicher Teil der Umsetzung der Open BIM-Methode in Projekten.
<b>IFC-Bridge, IFC-Rail, IFC-Road, IFC-Tunnel</b>	Internationale Erweiterungen des Standardformats IFC für die spezifischen Anforderungen an den neutralen Datenaustausch im Infrastrukturbereich Beispiele: Brückenbauwerke, Schienen- und Straßenbauwerke, Tunnelbauwerke.
<b>Kollisionsprüfung (clash detection)</b>	Computergestützte Überprüfung eines oder mehrerer Fachmodelle auf Überschneidungen von Volumenkörpern.
<b>Koordinationsmodell</b>	Ist ein Bauwerksmodell, das für die Koordination temporär aus Fachmodellen zusammengestellt wird. Es dient der Abstimmung der beteiligten Gewerke bzw. Disziplinen und insbesondere der Kollisionsprüfung und Gesamtsicht.
<b>LOD (Level of Development)</b>	Beschreibt den Ausarbeitungsgrad des BIM-Modells, der i. d. R. mit laufendem Projektfortschritt ansteigt. Um den Informationsgehalt getrennt nach geometrischen und alphanumerischen Modellinformationen zu beschreiben, werden in diesem Zusammenhang auch die Akronyme LOG (Level of Geometry) und LOI (Level of Information) benutzt. $LOD = LOG + LOI$ . Die grundlegende Gemeinsamkeit in den Definitionen ist, dass mit ihnen versucht wird, den steigenden Informationsgehalt von BIM-Modellen entlang der Planungs- und Ausführungsphasen in die Skala 100-500 einzuordnen
<b>LOG (Level of Geometry)</b>	Beschreibt den Detaillierungsgrad der geometrischen Darstellung eines Modellelements in einem BIM-Modell. Anmerkung: Der LOG wird auch gleichbedeutend als „Level of Detail“ (auch: LOD) verwendet. Da es zu Verwechslungen bezüglich der Abkürzung für den Level of Development kommen kann, wird die Verwendung des Begriffes LOG statt LOD empfohlen.
<b>LOI (Level of Information)</b>	Beschreibt den Detaillierungsgrad der alphanumerischen Informationen (Attribute) eines Modellelements in einem BIM-Modell.
<b>LOD-Katalog</b>	Katalog der zu konstruierenden Modellelemente (Objekte) und ihrer zugehörigen Attribute pro BIM-Modell in Abhängigkeit der jeweiligen Leistungsphasen bzw. des zugehörigen LOD. Ist Bestandteil der Modellierungsrichtlinie.
<b>Modellierungsrichtlinie</b>	Enthält alle Vorgaben, die im Rahmen einer Modellierung eingehalten werden sollen und beschreibt damit welche Anforderungen an ein Modell gestellt werden und wie sie zu erfüllen sind.

<p><b>Objektorientierte Modellierung</b></p>	<p>Im Unterschied zu klassischen 2D-Zeichnungen und „einfachen“ 3D-Modellen werden BIM-Modelle objektorientiert konstruiert. Eine Wand z. B. besteht nicht länger aus einzelnen Strichen, sondern ist ein Objekt, dem Informationen (z. B. Attribute und Dokumente) zugewiesen werden können. Die Wand weiß sozusagen, dass sie eine Wand ist.                  Die Objekte mit ähnlichen Eigenschaften werden in Klassen (z. B. Wände, Pfähle, Leitern, Poller) zusammengefasst und werden, soweit in der BIM-Modellierungssoftware hinterlegt, im „Baukastenprinzip“ zur Verfügung gestellt.</p>
<p><b>Open BIM</b></p>	<p>Sammelbegriff für Ansätze die BIM-Methode unter Verwendung von offenen, neutralen (nicht-herstellerebundenen) Dateiformaten umzusetzen, wobei verschiedene Softwarelandschaften zum Einsatz kommen können</p>
<p><b>Teilmodell</b></p>	<p>Ist das Modell eines räumlichen oder gewerkspezifischen Teils des Bauvorhabens/Bauwerks. Einzelne Teilmodelle können im Koordinationsmodell temporär zusammengeführt werden, z. B. zur Kontrolle von Kollisionen oder Bildung von Gesamtsichten.</p>
<p><b>Vor-BAP (Vor-BIM-Abwicklungsplan)</b></p>	<p>Vorläufiger BAP, zumeist vom Auftraggeber im Rahmen eines Verhandlungsverfahrens mit erstellt.                  Kann vom Auftraggeber als Eignungskonzept oder Wertungskriterium herangezogen werden.</p>



## **BIM als IT-Herausforderung**

Dipl.-Ing. Jens-Uwe Bier (Informationstechnikzentrum Bund, Ilmenau)

### **1. Zusammenarbeit in Bauprozessen**

Die mit dem Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ des BMVI vom Dezember 2015 begonnene breite Digitalisierung der Bauprozesse reiht sich in die umfassende Digitalisierung der Gesellschaft nahtlos ein. Im Gegensatz zum Maschinen- und Automobilbau mit industrieller Fertigung und hohen Stückzahlen sind im Bauwesen die Planungs- und Fertigungsgegenstände Solitäre. Die Planungs- und Bauprozesse sind deshalb stark an den einzelnen zu errichtenden Bauwerken orientiert und auf Grund Ihrer geringen Wiederholbarkeit wenig automatisiert. Vergleichsweise lange Planungs-, Bau- und Nutzungszeiten und die Aufteilung der Leistungen auf viele Gewerke und Auftragnehmer bedingen einen hohen Kommunikationsaufwand.

Durch die Standardisierung digitaler Modelle von Bauwerken bzw. deren Teile bietet sich die Möglichkeit, Planungs- und Unterhaltungsprozesse wiederholbar zu gestalten, durch netzbasierte Zusammenarbeit zu beschleunigen und Fehlerquellen zu minimieren. Insgesamt kann so die Effizienz dieser Prozesse deutlich gesteigert werden, wie andere Industriezweige zeigen.

Ein großes Potential bietet neben den genannten Bereichen der Planung und Bauvorbereitung auch die digitale Unterstützung der Bewirtschaftung und Unterhaltung von Bauwerken und Anlagen, die mit Anforderungen an die vollständige Übertragung, Bereitstellung und Gewährleistung der Interpretierbarkeit von Informationen über lange Zeiträume verbunden ist.

### **2. Datenaustausch und Werkzeugketten**

Mit der Einführung von BIM-Methoden gerät der Aspekt einer „*Logistik der Fachinformationen*“ der die typischen Prozesse des Planens und Bauen unterstützt in den Fokus. Ziel der Informationstechnik ist dabei, alle am Bau Beteiligten aktuell mit vollständigen und verlässlichen Informationen zu versorgen. Genügte es früher, lediglich Pläne in Form von Papier oder Dateien mit für den Menschen interpretierbaren grafischen Darstellungen auszutauschen (Dokumente), so werden jetzt Daten gefordert, die

- fachdomänenübergreifend verwendbar
- durch dreidimensionale Modelle unterstützt
- in ihrer Detaillierung anpassbar (z. B. über die Leistungsphasen)
- maschinenlesbar, prüfbar, auswertbar
- einer vorgegebenen, generellen oder projektspezifischen Semantik folgend
- umfassend, vollständig und ggf. verknüpft
- in leicht verständlicher Form (z. B. für Bürgerbeteiligung über Visualisierung)

übergeben werden müssen. Mit einem abgestimmten, möglichst öffentlichen Datenmodell werden diese Daten zu Informationen.



Die Erstellung solcher Informationen ist in einer zwischen den Beteiligten im Allgemeinen inhomogenen IT-Landschaft mit jeweils unterschiedlichen Informationsanforderungen ein abstimmungsaufwendiger Prozess. Zudem bestehen in den Fachsystemen der Gewerke meist weit entwickelte Fachstandards, aus denen nun Informationen in andere Fachsysteme übergeben werden sollen und die dazu jeweils wechselseitig in den Systemen entsprechend ihrer Bedeutung zugeordnet werden müssen. Dabei stellt die Unterstützung jeweils offener Standards und deren fehlerfreie (Syntax) und vollständige (Semantik) Implementierung in die Fachsysteme eine wesentliche Grundlage, aber nur den technischen Teil der Informationsübertragung, dar.

Auch wenn es sich mit der BIM-Anwendung um ein aktuelles Thema handelt, sind viele Teilaspekte und -probleme bereits seit langem bekannt. Als Beispiel kann hier die Übergabe von Vektor-Daten zwischen verschiedenen CAD-Systemen mit den bekannten Problemen der Konvertierung genannt werden. Bedingt durch die Steigerung der Anforderungen an die Informationsmenge und -qualität und die Forderung nach verlustfreien Übertragung, werden einmal mehr die bereits seit Jahren im Bereich der Datenkonvertierung bekannten Probleme wie Informationsverluste durch unvollständige Abbildungsmöglichkeit des vollständigen produktspezifischen Informationsgehaltes und ungenügende Weiterbearbeitungsmöglichkeiten deutlich. Im BIM-Kontext neu ist der Anspruch dieses Problem z. B. über die im Stufenplan geforderte konsequente Anwendung von offenen Standards wie IFC anzugehen und zu lösen. Dies bedeutet nicht nur hinsichtlich der Weiterentwicklung des IFC-Formats, dass offene Standards bezüglich der jeweiligen Fachinformationen angepasst, spezifiziert und weiterentwickelt werden müssen. So werden neben der IT-Anforderung die technische Funktionalität der Schnittstellen zu gewährleisten, auch die Fachkollegen vor die Aufgabe gestellt, die zu übertragende Information vollständig zu beschreiben. Konkret setzt beispielsweise die Erweiterung des IFC um wasserbauspezifische Bauteile und Merkmale zunächst die Formulierung der fachlichen Anforderungen an den Aufbau und die Gliederung von Modellen und die Identifizierung der zu übertragenden Attribute voraus, bevor diese technisch abgebildet in einen neuen Standard integriert werden können. Die Erfahrungen bezüglich der Erweiterungen des IFC-Formates (z. B. für den Brückenbau über „IFC-Bridge“) zeigen dabei, dass dieser Prozess eher langfristig zum Erfolg führt und Lücken kurzfristig über fachspezifische Zwischenlösungen z. B. über die Nutzung sog. Proxy-Elemente im IFC geschlossen werden müssen. Diese Zwischenlösungen gestatten es zudem, weitere Erfahrungen zu sammeln und getroffene Annahmen zu verifizieren.



Bild 1: Zusammenwirken verschiedener Fachsysteme am Beispiel Anwendungsfall Bestandserfassung (Quelle: ESRI Deutschland GmbH)

Das Beispiel der Bestandserfassung im Vorfeld einer Baumaßnahme zeigt, dass für die meisten der zu berücksichtigenden Fachdomänen eigene, hochspezialisierte Werkzeuge existieren, deren erzeugte Daten bzw. Informationen als Grundlage für Entscheidungen in anderen Fachkontexten verschiedener Systeme darstellen bzw. zu integrieren sind. Für die Datenübertragung müssen hierfür möglichst universelle, funktionale Konverter entwickelt werden, welche Schnittstellen für Dateitransfer oder für Web-Services bedienen, um die Informationen im notwendigen Maße übertragen zu können. So müssen zum Beispiel über Konnektoren relevante Informationen aus einem Modellierungssystem idealerweise über das IFC-Format in GIS- Anwendungen für Analysen gefiltert und übergeben werden können. In einer Machbarkeitsstudie wurde in Zusammenarbeit von ITZBund und ESRI Deutschland die Möglichkeit dieser Übertragung exemplarisch zwischen der IFC-Schnittstelle von Bentley-AECOSim und ESRI-Werkzeugen nachgewiesen.

Für die Unterhaltung von Bauwerken ist nach den ersten Erfahrungen eine vollständige Übergabe und langfristige Pflege *aller* Daten in *einem* 3D-Modell nicht realistisch. Die jeweils höchste Qualitätsstufe der Bauwerksdaten müssen jeweils in spezifischen Fachsystemen gehalten werden, die miteinander (technisch) zu verknüpfen sind. Wie in allen IT-Systemen zur Datenhaltung wird erst durch die Pflege der Daten über den Nutzungszeitraum deren Verlässlichkeit gesichert und damit der qualitative Wert der Information erzielt. Die Pflege muss über die Organisation erfolgen und durch eine verlässliche IT-Infrastruktur getragen werden.

Betrachtet man die Gesamtheit der zu übertragenden Informationen, so variiert diese hinsichtlich

- der Anwendungsfälle
- der Gewerke
- der Leistungsphasen
- der Projektinformationsanforderungen
- des Funktionsumfangs vorhandener Tools der Auftragnehmer
- der technischen Komplexität der Datenmodelle

Für die Auswahl geeigneter Software-Applikationen bedeutet das, dass für alle Varianten dieser Anforderungen bei einem konkreten Einzelvorhaben ggf. unterschiedliche Applikationen zu individuellen Werkzeugketten verbunden werden müssen. Die Tool-Auswahl und die technischen Regeln der Zusammenarbeit für das Einzelvorhaben werden im Rahmen des BIM-Abwicklungsplanes gemeinsam zwischen AG und AN unter Berücksichtigung des IT-Umfeldes erarbeitet und abgestimmt.

### **3. Gemeinsame Datenumgebung (CDE)**

Wesentlicher Bestandteil der Zusammenarbeit im BIM ist die Anwendung einer gemeinsamen Datenumgebung (Common Data Environment - CDE) auf der die Arbeitsergebnisse möglichst aller Partnern abgelegt und verfügbar gemacht werden. Die WSV verfügt seit 2005 mit dem IT-System der „Digitalen Verwaltung technischer Unterlagen“ (DVtU) über ein etabliertes System, das auf der Grundlage der am Markt verfügbaren PDM/PLM-Lösung CIM-Datenbank der Fa. Contact Software GmbH für die Anforderungen und Prozesse der WSV angepasst wurde und flächendeckend im Einsatz ist. Dieses IT-System wird laufend durch das ITZBund gepflegt und vereint zum einen die vielfältigen, weit über die BIM-Anwendung hinausgehenden Möglichkeiten moderner PDM/PLM-Systeme des Maschinen-, Fahrzeug- und Anlagenbaus mit den für die WSV-Planungsprozesse entwickelten und erprobten funktionalen Anpassungen und Ergänzungen. Diese Ergänzungen decken neben der konsequenten Kopplung mit dem Bauwerkskataster (Wasserstraßen-Datenbank) bereits wesentliche Anforderungen an eine CDE im Sinne der VDI-Richtlinie 2552, Bl. 5 und darüber hinausgehend in folgenden Punkten ab:

- Flächendeckende Verfügbarkeit der zentral gespeicherten Daten mit hoher Verfügbarkeit
- Unterstützung von Planung (Plandatenablage) und langfristiger Unterhaltung (Archiv)
- Abbildung von Verwaltungsvorschriften
- Integration des Objektkatalogs der WSV
- Vollständige Versionierung über mehrere Ebenen in Planung und Unterhaltung
- Bidirektionaler Anbindung von Erzeugsystemen, insbesondere des WSV-Standards MicroStation
- Abbildung von Beziehungen zwischen Unterlagen/Modellen (Referenzierung) auf Dateibasis
- Integration von Freigabe-Workflows vom Status „vorgelegt“ bis „genehmigt“ oder „archiviert“
- Abbildung von Prüf- und Genehmigungsprozessen
- Mehrstufiges Rollenkonzept mit Integration der Verzeichnisdienstes
- Zusammenarbeit mit Dritten (gemeinsamer Plandatenbestand über sichere ICE-DVtU)
- Georedundante Archivierung des Baubestandswerkes (Datensicherheit)

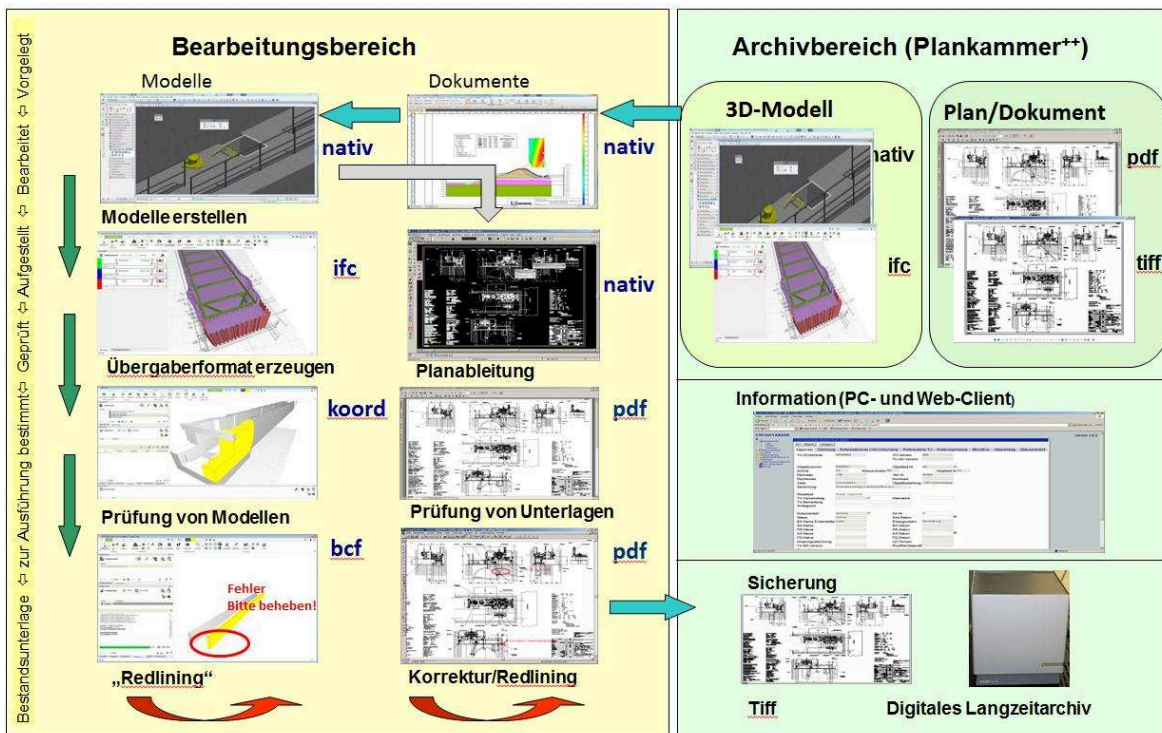


Bild 2: BIM-Prozesse in Anlehnung an vorhandene Funktionalitäten der DVtU

Auf dieser Basis wurden weitere typische Aspekte der BIM-Bearbeitung wie die Nutzung des IFC- und des BCF-Formates (BIM-Collaboration Format für systemübergreifende, modellbasierte Text und Bild Annotationen) zunächst für die Pilotprojekte realisiert. Sie stehen mit der neuen Version der DVtU dann allen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der WSV im gemeinsamen System der DVtU zur Verfügung.

In den nächsten Schritten werden durch das ITZBund in Zusammenarbeit mit Contact Software die Prüfung von 3D-Modellen und die Verwendung der im System vorhandenen vielfältigen Funktionen des Projekt-Managements anhand der fachlichen Anforderungen aus dem Pilotprojekt integriert. Auch hier können die Prozesse im System nur so gut abgebildet werden, wie sie in der WSV definiert und auch angewandt werden.

#### 4. Klassifizierung und Merkmale

Um Daten gezielt aufzufinden und bedarfsgerecht zur Verfügung stellen zu können, müssen sie nachvollziehbar strukturiert und mit zusätzlichen Informationen versehen abgelegt werden (Metadaten d. h. Daten über Daten/Informationen). Die Schaffung von Systemen für die Verwaltung solcher Strukturen ist eine klassische IT-Aufgabe. Als Grundlage dienen Klassifikationen und Merkmalskataloge die anhand der Anforderungen und Informationsbedürfnisse, d. h. den aktuellen und zukünftigen „Fragen der Anwender“ an das System, aufgebaut werden. Typische Klassifikationen können zum Beispiel funktionellen Aufgaben von Bauteilen (wie Bodenplatte, Wand oder Leiter) oder konstruktiven Gesichtspunkten (wie „tragend“ oder „nicht tragend“) folgen. Art, Umfang und Qualität der Merkmale orientieren sich an den zum Planen, Bauen und Betreiben benötigten Informationen und können die

Grundlage für eine flexible Gruppierungen von Bauteilen nach Kostengruppen ebenso wie einer eindeutige Identifikation von Bauwerksteilen gemäß Objektkatalog oder der Zuordnung von Materialeigenschaften darstellen. Über Merkmale können beispielsweise auch Beziehungen von Bauteilen zu anderen Informationssystemen oder die Kritikalität eines Bauteils für eine bestimmte Funktion in der Nutzung im Zuge einer Sicherheitsbetrachtung abgebildet werden.

Für die Klassifikation der Bauteile der Bauwerke und Anlagen der WSV steht derzeit (nur) der WSV-eigene Objektkatalog gem. VV-WSV1102, T4 zur Verfügung. Hinsichtlich der erhöhten Anforderungen im BIM-Umfeld könnte der Katalog für die aktuellen und zukünftigen Aufgabenstellungen fortgeschrieben und erweitert werden.

Die für die Lebensdauer des Bauwerkes wesentlichen Informationen ergeben sich aus der Analyse der Prozesse der Errichtung, Nutzung, und Unterhaltung von Bauwerken und Anlagen. Eine Übergabe erfordert eine Selektion der relevanten Daten aus der Gesamtmenge der Informationen z. B. für das Baubestandswerk. Im Rahmen des IFC-Exports aus Modellierungsapplikationen erfolgt die Informationsauswahl über Filter (sog. Model View Definitions - MVD), die zum Teil mit dem Format vorgegeben sind, aber auch projektspezifisch angepasst werden können. Neben Vorgaben für die IFC-Exporteinstellungen spielt die Definition und IT-Umsetzung eines solchen Filters in den verwendeten Applikationen eine zentrale Rolle für die durchgängige, langfristige Weiterverarbeitbarkeit der Daten. Hinsichtlich der Interoperabilität und Langzeitstabilität wäre die produktneutrale Formulierung solcher Filterregeln in Form einer „MVD-Language“ wünschenswert.

## 5. Fazit und Ausblick

Es muss auf lange Sicht von einer heterogenen IT-Toolumgebung ausgegangen werden. Es existiert einerseits (derzeit) kein allumfassendes Produkt am Markt, das alle benötigten Funktionalitäten bietet, andererseits wird die WSV mit externe Auftragnehmer und deren Systemumgebung zusammenarbeiten müssen. Vielmehr ist BIM diesbezüglich als eine im Projekt sinnvolle Verknüpfung verschiedener Applikationen und Daten zu verstehen. Die Auswahl von Tools erfolgt dabei nicht nur über den Vergleich des Funktionsumfangs, sondern auch darüber, wie sie sich in die Werkzeugkette integrieren lassen und benötigte Bauteile und offene Standards beinhalten.

Eine wesentliche Aufgabe moderner Bau-IT besteht darin, eine orts- und gewerkübergreifende Vernetzung verschiedener Informationen zu schaffen und so eine effektive Zusammenarbeit im gemeinsamen Interesse von Auftraggebern und Auftragnehmern zu ermöglichen. Die zentrale „Datendreh-scheibe“ und damit von besonderer Bedeutung ist die CDE.

Die geforderte partnerschaftliche Kooperation von AG und (mehreren) AN erfordert eine neue Definition der Zusammenarbeit und damit eine Anpassung von Vorschriften und die gemeinsame Nutzung von Katalogen und Informationsaustauschregeln. Eine wesentliche technologische Grundlage sind die zukünftig über eine BIM-Cloud bereitstehenden Dienste für Bauteilbibliotheken, Merkmale, Standards, Anforderungs- und Ablaufmuster (AIA, BAP). All diese genannten, teilweise branchenweit einheitlichen Informationen müssen transparent durch alle Marktteilnehmer gepflegt und fortgeschrieben werden.

Das ITZBund wird neben der Beratung der WSV hinsichtlich des IT-Einsatzes zur Etablierung der BIM-Methoden (Werkzeugauswahl, Datenaustausch, Pflege und Weiterentwicklung der CDE u. a.) auch das Vorhaben der BIM-Cloud in Auftrag des BMVI aktiv unterstützen.



## Vom Objekt zum Projekt – von Daten zu Informationen

Dipl.-Ing. Jiuru Huang (BAW)  
PDEng Ronald Bergs (Gobar Consulting Group, Düsseldorf)

### Einleitung

Prozesse brauchen Entscheidungen, Entscheidungen brauchen Informationen. Eine erfolgreiche Digitalisierung erfordert einen Blick auf die Arbeitsabläufe, um daraus Informationsbedürfnisse abzuleiten und diese mit einem effizienten Informationsmanagement anforderungsorientiert zu bedienen. Der Beitrag zeigt den Weg auf, wie eine perspektivische, schrittweise Digitalisierung in einer Infrastrukturverwaltung gelingen kann.

### Nutzer der Technologie BIM

„Da Sie eigentlich gar nicht wissen, was BIM, oder besser noch, die Digitalisierung für Ihr Unternehmen, Projekt und auch Geschäftsmodell bedeutet, kann es auch schlecht funktionieren, dass man sich z. B. nur am Wettbewerb, an der Forschung, an Verbänden oder gar an Vereinen orientiert und deren Ideen und Lösungen kopiert.“ (Bredehorn und Heinz 2017).

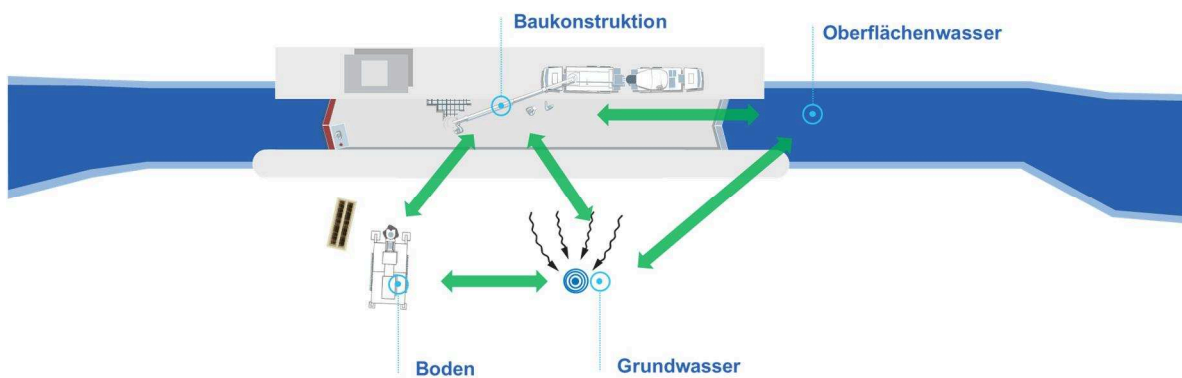
Bevor die Anwendung einer Technologie diskutiert wird, muss der potenzielle Nutzer, dessen Bedürfnisse der Antrieb für die Entwicklung sein sollten, zuerst betrachtet werden. Denn manchmal wird bei allem politischen Willen vergessen, dass die Maschinen für den Menschen arbeiten sollen und nicht umgekehrt. Diese Überlegung soll mit der Gegenüberstellung von Verkehrswasserbau und Hochbau bzw. vom Infrastruktur-Manager und klassischen Bauingenieur hinsichtlich der Digitalisierung klarer dargestellt werden.

### Verkehrswasserbau vs. Hochbau

BIM wird oft als ein Upgrade für Computer Aided Design (CAD)-Software verstanden. Wenn CAD den Architekten und Ingenieuren im Wesentlichen bei der räumlichen und geometrischen Abstrahierung von Bauteilen eine große Erleichterung bringt, wird BIM den Bauteilen zusätzlich zu den geometrischen Beschreibungen, z. B. durch Attribuierung, Eigenschaften verleihen. Diese bauteilbezogenen Eigenschaften können dann von den Nutzern bearbeitet und ausgewertet werden. Die Ausarbeitung des sog. digitalen Gebäudemodells soll vor allem den Arbeitsablauf, sowohl in der Planungs- als auch in der Bauphase, optimieren und verbessern (Borrmann et al. 2015). Die Unterschiede zwischen Verkehrswasserbau und Hochbau, welche z. B. in der Geometrie oder im räumlichen Bezug ersichtlich sind (Kaden et al. 2017), lassen sich durch eine Prinzip-Darstellung des Verkehrswasserbaus hervorheben. Im Bild 1 sind die vier elementaren Einflussparameter auf die Planung - Baukonstruktion, Oberflächenwasser, Boden und Grundwasser - aufgezeigt. Wenn Baukonstruktion das Äquivalent eines Gebäudes im Hochbau darstellt, dann fehlen momentan noch die drei anderen Äquivalente. Im Hochbau liegt der Fokus auf der Baukonstruktion. Demgegenüber spielen Oberflächenwasser, Grundwasser und Boden eine untergeordnete Rolle. Im Gegensatz zum Hochbau ist der Verkehrswasserbau mit großen Eingriffen in die vorhandene Landschaft und in vorhandene Infrastrukturen, mit starken Wechselwirkungen zu Boden, Grundwasser und Oberflächenwasser gekennzeichnet.



Die Übertragung der Anwendungen von BIM im Hochbau auf den Verkehrswasserbau allein erscheint nicht zielführend zu sein. Zusätzlich zu den vorgenannten Unterschieden scheinen auch mangelnde lebenszyklusübergreifende Prozessstandards vor allem für Betrieb und Unterhaltung sowie fehlende Datenstandards für Infrastruktur (Kaden et al. 2017) eine einfache Übertragung zu verhindern.



*Bild 1: Vier elementare Einflussparameter auf die Planung im Verkehrswasserbau (Baukonstruktion, Oberflächenwasser, Boden und Grundwasser)*

### **Infrastruktur-Manager vs. klassischer Bauingenieur**

Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) hat ihre vielfältigen Rollen in verschiedenen Lebensphasen des Verkehrswasserbauwerkes, wie z. B. als Vertreterin des Eigentümers (Bundesrepublik Deutschland), als öffentliche Bauherrin, als Prüfende, als Genehmigende, als Planerin, als Unterhalterin, usw. Die WSV hat damit einen hohen Anteil an zu erledigenden Aufgaben, bei denen die WSV sozusagen mit sich selbst interagiert. Es entstehen dabei unterschiedliche Zuständigkeits- und Verantwortungsbereiche, um die Aufgaben der zahlreichen Rollen zu bewältigen. Während der Planungs- und Bauphase herrscht durch die verschiedenen Vergabeprozesse eine intensive Zusammenarbeit mit externen Beteiligten. Diese Phasen sind nur ein Teil des Aufgabenspektrums der WSV im Lebenszyklus eines Infrastrukturbauwerkes. Im Grunde ist die WSV für den Lebenszyklus verantwortlich und managt diese Infrastruktur, wodurch Verkehr auf der Wasserstraße ökologisch und ökonomisch stattfinden kann. Folglich sind auch neben den klassischen Bauingenieuraufgaben (Berechnung, Simulation, Begutachtung, etc.) Managementaufgaben in der Infrastrukturverwaltung wahrzunehmen. Dazu muss der Auftraggeber (AG, hier die WSV) Entscheidungen treffen, s. Bild 2, um Prozesse fortführen zu können. Dieser Sachverhalt wird in Bild 2 illustriert. Der AG ist im Wesentlichen in drei Punkten zur Entscheidung aufgefordert. #1: Definition der Datenübergabepunkte vom Auftragnehmer (AN). #2: Definition der Auftraggeber-Informationsanforderungen und deren Ausführungsplan mit AN Und. #3: Klarstellung des Investitionsbedarfes des AG aus dem Bestand und aus der Unterhaltung.

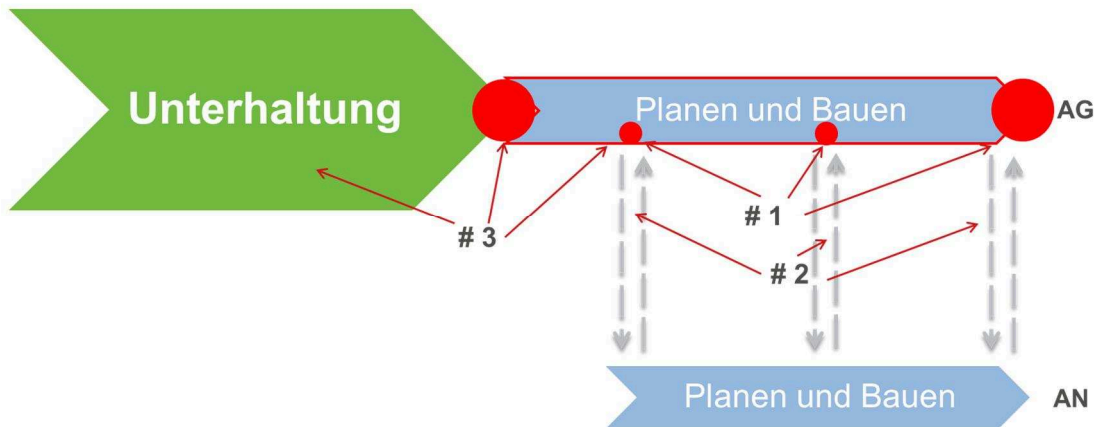


Bild 2: Prinzip-Darstellung Infrastrukturmanagement

### Vom Objekt zum Projekt

Aus der Anwendersicht werden, um die vorher genannten Entscheidungen treffen zu können, relevante Informationen benötigt. Damjanov (2017) schätzt, dass nicht einmal 10 % der digitalen Informationen eines Projektes modellgebunden sind. Können die modellgebundenen Daten überhaupt dem Projektmanagement die relevanten Informationen liefern?

Die Definitionen von BIM können je nach Anwender unterschiedlich ausfallen. So ergibt sich im engeren Sinne BIM als Gebäudemodell, das entlang des Lebenszyklus die Entscheidungsprozesse mit relevanten Informationen unterstützt. Im weiteren Sinne ist BIM eine Methode, die einem Geschäftsbereich hilft, ein Informationsmanagement aufzustellen (Entwurf DIN EN ISO 19650-1:2018-04). Ein Bauwerk durchläuft im Lebenszyklus viele Phasen (Planen, Bauen, Betreiben und Rückbau). In den Lebensphasen wird ein ständiger Austausch von Informationen in Form von Vereinbarungen, Zeichnungen, Dokumenten oder Daten zwischen verschiedenen Akteuren benötigt. BIM unterstützt hier die fehleranfälligen Aufgaben, bei denen z. B. falsch verstandene Begriffe oder fehlerhafte Interpretation auftreten. Durch die Standardisierung sowohl in Umgangskonventionen (Prozesse und Rollen) als auch in auszutauschenden Daten (Austauschanforderungen) kann die Kommunikation in der Zusammenarbeit optimal gewährleistet werden (Bild 3). Zusammengefasst ist BIM eine Methode, die den Austausch von Informationen zwischen den Akteuren standardisiert und dementsprechend strukturiert.

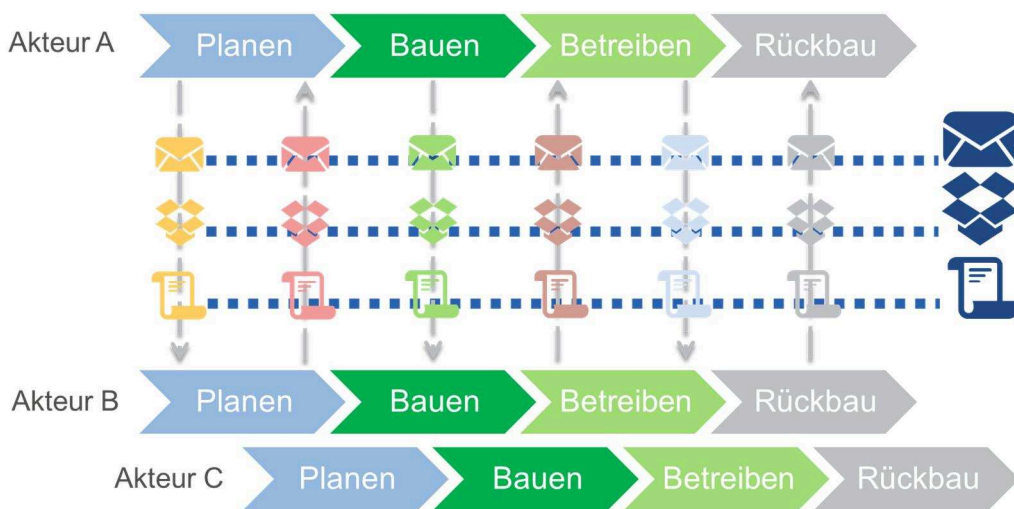


Bild 3: BIM-Prinzip: Standardisierung des Informationsaustauschs im Lebenszyklus

Der Schwerpunkt der BIM-Methode ist die Beschreibung der Prozesse und der Daten in den verschiedenen Projektphasen. Die BAW hat aus diesem Grund eine Prozessanalyse in Zusammenarbeit mit Fa. Gobar und Fa. Capgemini anhand des laufenden Bauprojekts „Schleuse Wedtlenstedt“ durchgeführt und ein Information Delivery Manuel (IDM) nach Entwurf DIN EN ISO 29481-1:2016-12 für den Teilprozess Planfeststellung erstellt. Der Kernbestandteil der Erstellung eines IDM ist die Identifizierung der entscheidenden Informationslieferungen, die zu relevanten Entscheidungen oder Ergebnissen führen. Einmal identifiziert, werden die Anforderungen an den Datenaustausch für die jeweiligen Informationslieferungen spezifiziert. Das Beschreiben der Prozesse wird in Form von Prozessdiagrammen, Interaktionsdiagrammen und Transaktionsdiagrammen dokumentiert. Daraus werden in einem weiteren Schritt die Austauschforderungen an Daten spezifiziert. Für die Umsetzung einer digitalen Prozessabwicklung werden die Rollen und Transaktionen in der Spezifikation eines digitalen Informationsmodells (Interaktionsstruktur; en: interaction framework) entsprechend der Richtlinie IDM-Part 2 modelliert (Entwurf DIN EN ISO 29481-2:2016-08).

Ein IDM für einen bestimmten Geschäftsbereich oder Prozess trägt im Wesentlichen dazu bei, den manuellen und fehleranfälligen Informationsaustausch durch einen digitalen und formal beschriebenen Workflow zu unterstützen. Der erste Schritt der Digitalisierung ist damit getan. IDM spielt eine zentrale Rolle und verbindet die Geschäftsprozesse und fördert die Entwicklung der Datenstandards (Bild 4). Weitere Schritte zum Aufbau eines Informationsmodells sind die formalen Beschreibungen sowie die Verknüpfungen der Austauschforderungen durch einen oder mehrere maschinenlesbare Datenstandards wie z. B. IFC2x3, CityGML, Okstra, etc. Ein „IFCwaterway“ ist wohl auf dem Markt nicht käuflich. Dennoch ist der eigentliche Grund an fehlenden Datenstandards im Infrastrukturbereich nicht das Nichtvorhandensein der Standards, sondern die Kompatibilität der Standards untereinander, vor allem die Vernetzbarkeit der vorhandenen Systeme im eigenen Geschäftsbereich. In dem vorhin erwähnten IDM-Projekt werden die Austauschforderungen nicht nach dem Kriterium des Vorhandenseins von Datenstandards vorsortiert, wie z. B. nach IFC beschreibbaren Bauteilen, sondern entsprechend Art und Inhalt der Unterlagen tabellarisch ausformuliert und deren logische Zusammenhänge analysiert.

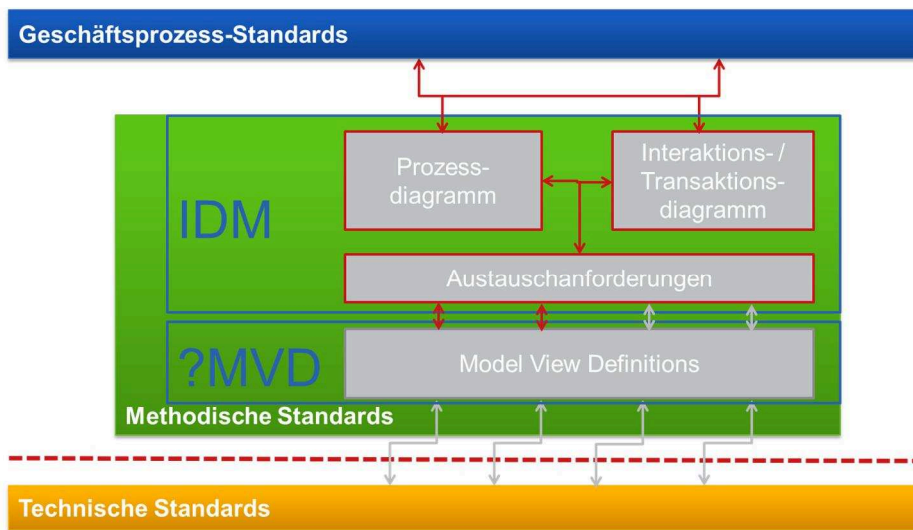


Bild 4: Prinzip-Darstellung der Beziehungen zwischen einem Geschäftsprozess und einem Austausch-Standard

## Von Daten zu Informationen

Der wesentliche Teil der Beschreibung von Daten besteht weiterhin aus dem Erkennen einer Transaktion (T<sub>i</sub>) zwischen zwei Rollen oder Rollen-Sphären (auch Rollen-Umfelder). Innerhalb einer Transaktion wird ein Informationspaket (IP<sub>x</sub>) ausgetauscht, welches im Lieferumfang eingeschränkt ist ( ). Das Informationspaket hat somit immer einen Bezug zum Prozess. Das Informationspaket wird über spezifische, für die spezielle Transaktion geltende Einschränkungen definiert. Diese Einschränkungen werden durch bestimmte Kriterien beschrieben, z. B. durch vorhandene Regelwerke oder vorhandene Informationssysteme. Zusätzlich sind die in den Austauschforderungen definierten Informationen nach einheitlichen Strukturen zu modellieren, um ein für alle Transaktionen gültiges, allgemeines Informationsmodell aufzubauen. Zu diesen einheitlichen Strukturen gehören die Vorgaben für die objektorientierte Modellierung sowie weitere Regeln mit allgemeiner Gültigkeit. Die Austauschforderung mit den notwendigen Bestandteilen an ein Informationspaket ist in Bild 5 illustriert.

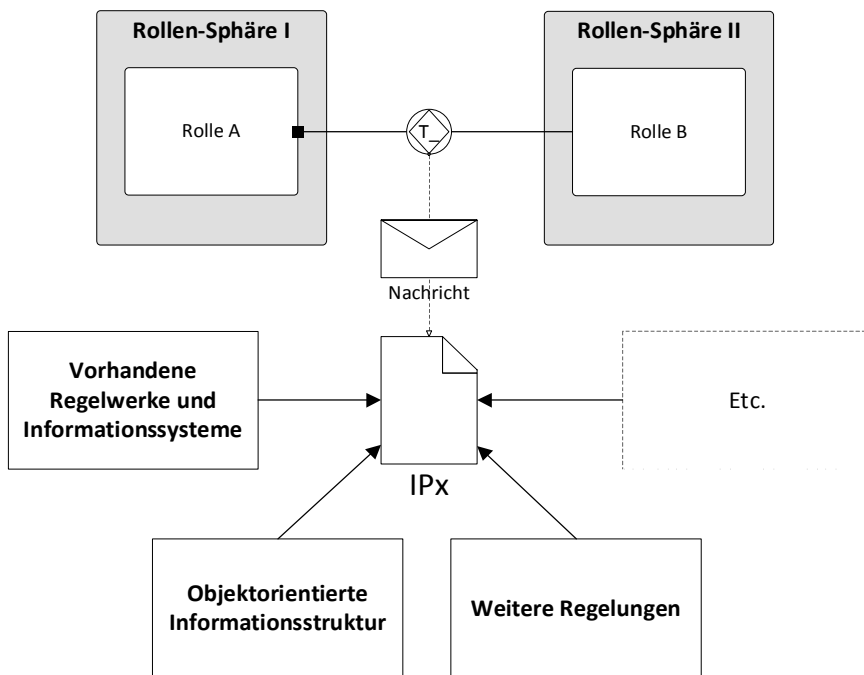


Bild 5: Austauschforderungen an ein Informationspaket

Nach der Beschreibung der Austauschforderungen wird die Form des digitalen Informationsaustausches beschrieben. Seit Juli 2017 läuft unter dem Dach DIN unter der Nummer DIN EN ISO 21597 ein Projekt unter dem Titel *Informationscontainer für den Datenaustausch (ICDD)* mit dem Ziel, einen Informationsaustausch- und Speichermechanismus mittels eines Behälters (Containers) für BIM-bezogene Daten/Informationen, beschrieben durch verschiedenen ISO-/IEC-Normen, zur Verfügung zu stellen. Die Datenvernetzungsmöglichkeiten können hier vielfältig eingesetzt werden. Zuerst ist die Übertragung von Dokumenten weiterhin unverzichtbar. Eine der Möglichkeiten der Verbesserung der Lesbarkeit ist die Standardisierung der Metadaten, sodass die Inhalte des Dokuments maschinenlesbar werden. Die Dokumente werden umso „intelligenter“, je mehr diese in eine Struktur gebracht werden können. Eine Struktur kann eine Regel nach Identifikation, Katalog oder Klassifikation sein. Zusätzlich kann eine digitale Objektbibliothek (en: Object Type Library; OTL als Abkürzung) als Anforderung im Container zugefügt werden. Die Zufügung einer OTL ermöglicht eine Differenzierung der Informationsanforderungen. Eine weitere Entwicklungsstufe ist erreicht, wenn Daten über ein Resource Description Framework Schema (RDFS/OWL)-Schema verfügen, welches den Entitäten (zu beschreibenden Objekten) Bedeutungen und Beziehungen verleiht. Die Vorbereitung für den Container-Ansatz ist in dem vorgenannten IDM-Projekt getan.

## Fazit und Ausblick

Ein IDM hilft dabei, den vollen Nutzen aus einem BIM (hier als Informationsmodell) zu ziehen. Ist die benötigte Information zur Unterstützung des Bauprozesses oder eines Anwendungsfalls im BIM qualitativ zufriedenstellend vorhanden, kann der eigentliche Prozess erheblich verbessert werden. Um dies zu erreichen, muss ein gemeinsames Verständnis aller Prozesse während des gesamten Lebenszyklus eines Projekts vorliegen, einschließlich der benötigten Informationen für und der Ergebnisse aus der Ausführung dieser Prozesse. Dies gilt für jedwede Aktivität, die zu einem Informationsaustausch führt. Wenn IDM in allen zu beschreibenden Lebensphasen des Verkehrswasserbaus aufgestellt ist, kann

man von einem Prozessstandard ausgehen, der den verlässlichen Austausch von Informationen gewährleisten kann.

Wenn es um Daten geht, muss das Infrastrukturmanagement, langfristig gesehen, im Laufe der Fortschreibung des Projekts und vor allem in Betrieb und Unterhaltung die Nicht-Geometrie-Daten zunehmend berücksichtigen, so der Bericht buildingSMART International InfraRoom (2017). Neben den aufgeführten Perspektiven, können Ansätzen hinsichtlich der Datenstandards aus dem europäischen Raum diskutiert werden. Das Projekt „INTERLINK“ ist ein solches Projekt. Die Conference of European Directors of Roads (CEDR) beauftragte das INTERLINK-Konsortium mit der Durchführung eines Forschungsprojekts zur Konzeption und Erprobung einer offenen, skalierbaren Basisobjekttypbibliothek für Straßen. Die Grundprämisse des INTERLINK-Vorschlags war, dass die Wirksamkeit dieser europäischen Straßen-OTL auf den Fähigkeiten von Linked Data und Semantic Web beruht. Dies wird dem CEDR ermöglichen, ein herstellerunabhängiges Informationssystem zu implementieren, das für den gesamten Lebenszyklus von Straßen einsetzbar ist, verschiedene bestehende und zukünftige offene Datenstandards berücksichtigt und einen hybriden Ansatz der Verknüpfung semantisch umfangreicher Daten mit traditionelleren dokumentenbasierten Informationen ermöglicht (buildingSMART International InfraRoom 2017).

## Literaturverzeichnis

Entwurf DIN EN ISO 29481-2:2016-08, 2016-08: BIM – Informationshandbuch – Teil 2: Interaktionsstruktur.

Borrmann, André; König, Markus; Koch, Christian; Beetz, Jakob (Hg.) (2015): Building information modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Wiesbaden: Springer Vieweg (VDI-Buch).

Bredehorn, Jens; Heinz, Marc (2017): Hollywood BIM. Über die Glorifizierung von BIM und den Kampf disruptiver Geschäftsmodelle in der digitalen Bauwirtschaft. In: *Ernst & Sohn Special 2017: BIM - Building Information Modeling*, S. 7–13.

buildingSMART International InfraRoom (2017): Infrastructure Asset Managers BIM Requirements. Delivering the information 'Asset Managers' need and can trust using Open BIM. buildingSMART International InfraRoom.

Damjanov, Andres Garcia (2017): Panta rhei - erst recht in Projekten. Warum in der Ära des digitalen Datentsunamis Mies Van der Rohes' Prinzip ("Less is More") aktueller denn je ist. In: *Ernst & Sohn Special 2017: BIM - Building Information Modeling*, S. 28–30.

Kaden, Robert; Clemen, Christian; Seuß, Robert; Blankenbach, Jörg; Becker, Ralf; Eichhorn, Andreas et al. (Hg.) (2017): Leitfaden Geodäsie und BIM. DVW – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e. V. Runder Tisch GIS e.V.

Entwurf DIN EN ISO 19650-1:2018-04, 2018-04: Organisation von Daten zu Bauwerken – Informationsmanagement mit BIM – Teil 1: Konzepte und Grundsätze.



## **WinD, DIBS und Co.**

Dr.-Ing. Daniela Schenk (BAW)

Dipl.-Ing. Charlotte Laursen (BAW)

### **Einleitung**

Die Rolle der IT hat sich in den letzten Jahren stark verändert und tut es auch weiterhin. Der Beitrag, den die IT für eine Infrastrukturverwaltung wie die WSV leistet, ist so hoch wie nie. Viele Geschäftsprozesse basieren auf einem komplexen System von miteinander verbundenen und abhängigen Softwareanwendungen.

Die IT-Anwendungslandschaft der WSV ist technologisch heterogen, da für viele Aufgaben separate Entwicklungen über lange Jahre aufgebaut, immer wieder erweitert und dem jeweiligen Bedarf angepasst wurden. Einzellösungen wurden aufwendig miteinander verbunden und so entstand ein Mosaik an Applikationen mit einer Vielzahl von Anwendungen, Datenbanken und komplexen Schnittstellen. Bereichsweise wurden neue Technologien eingeführt, aber die alten Systeme blieben.

Die große Herausforderung liegt in der sinnvollen Verknüpfung der bestehenden Systeme und einer bedarfsorientierten Erweiterung. Der Fokus liegt dabei auf der Vermeidung redundanter Daten und der systemübergreifenden Verfügbarmachung der Daten durch standardisierte Schnittstellen.

Im vorliegenden Beitrag werden zwei aktuelle Projekte aus diesem Kontext vorgestellt.

### **DIBS**

Datensammlungen im Verkehrswasserbau sind eng verknüpft mit den Prozessen der Planung, des Baus und des Betriebs. Im Rahmen der Planung kommen bspw. CAD-Systeme für die Erstellung von Plänen oder FEM für die Berechnung von Verformungen und Strömungen zum Einsatz. Der gesamte Prozess von Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung wird durch ein System 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 sogenannten Insel-Lösungen geprägt.

Diese Insel-Lösungen 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.



Das Projekt DIBS (**D**aten der **I**nfrastruktur**o**bjekte an **B**undeswasser**s**traßen) beschäftigt sich mit der Erschließung und Vernetzung der Insel-Lösungen, wobei bereits vorhandene und zukünftig zu erwartenden Informationen berücksichtigt werden. Es sollen dabei Optimierungsmöglichkeiten der bauwerksrelevanten IT-Systeme, wie z. B. ein automatisierter Datenaustausch zwischen IT-Verfahren, identifiziert werden, die sich zeitnah und effizient umsetzen lassen.

Im Projekt DIBS werden in einem ersten Schritt IT-Systeme der WSV strukturiert erfasst und entsprechend ihrer Relevanz für den Bauprozess bewertet. Im Focus stehen dabei Bauwerke der Inspektionskategorie A nach der VV-WSV 2101 (Wehranlagen, Schiffsschleusenanlagen, Talsperrenanlagen etc). Die relevanten Systeme und Datensammlungen sollen anschließend auf einer „Datenlandkarte“ dargestellt werden.

Für die Identifizierung von Daten im Vorhaben konzentrieren wir uns ausschließlich auf IT-Systeme mit Datensammlungen bzw. auf reine Datensammlungen. Ein IT-System ist eine Anwendung mit der der Nutzer aktiv interagiert (z. B. Daten eingibt). Unter einer Datensammlung wird jegliche Art von Datenquelle verstanden, z. B. eine Datenbank mit strukturierten oder unstrukturierten Daten, Daten in einer Excel-Liste oder Daten in einem IT-System. Die Datenlandkarte veranschaulicht den Austausch von Daten zwischen verschiedenen IT-Systemen und/oder Datensammlungen.

**Bauwerke nach VV-WSV 2101 (Inspektionskategorie A)**

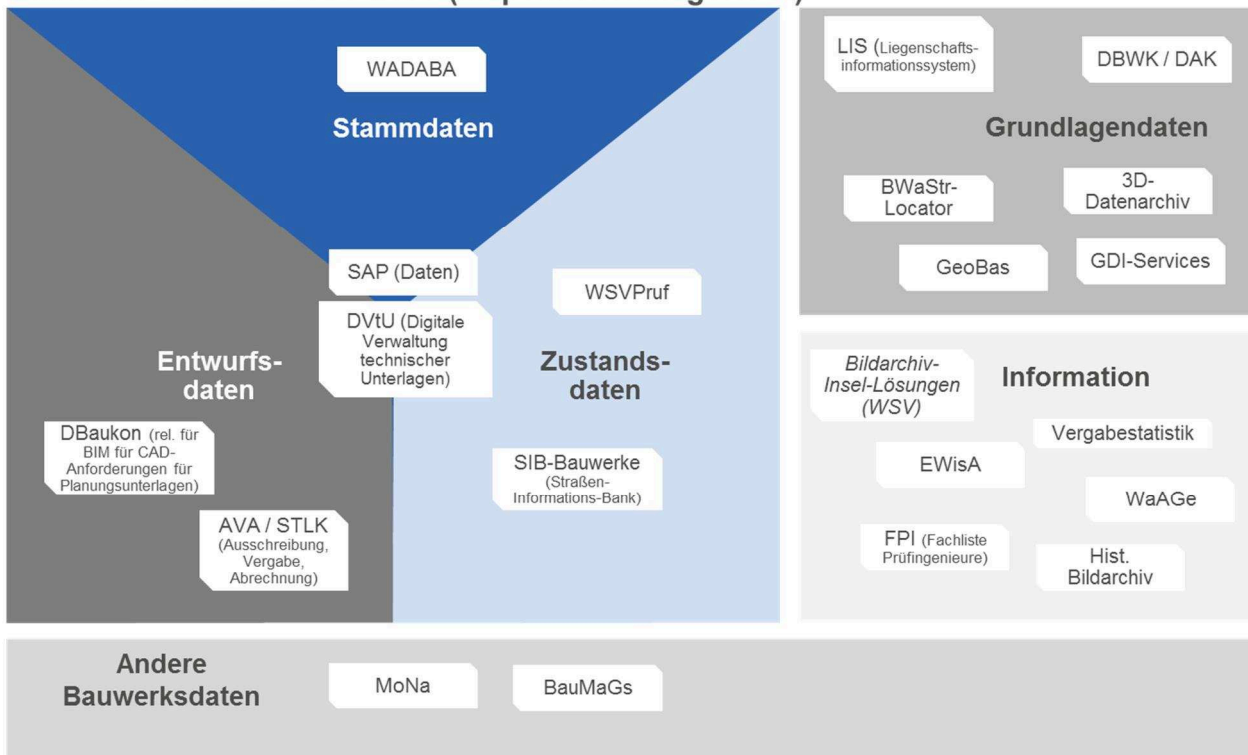


Bild 1: Gruppierung von IT-Systemen mit Datensammlungen, die für Bauprozesse relevant sind.

Bild 1 zeigt schematisch ein erstes Ergebnis des Projektes DIBS. IT-Systeme mit Datensammlungen sind im Bild 1 nach verschiedenen Datenarten gruppiert. Bei den Datenarten wird unterschieden in Informationen, Grundlagendaten, Stammdaten, Zustandsdaten und Entwurfsdaten. Bauwerksdaten,

die sich auf Bauwerke der Inspektionskategorien B oder C beziehen, sind unter „Andere Bauwerksdaten“ zusammengefasst.

Bild 2 visualisiert die relevanten IT-Systeme nach Ihrer Verwendung und Relation zum Bauprozess.

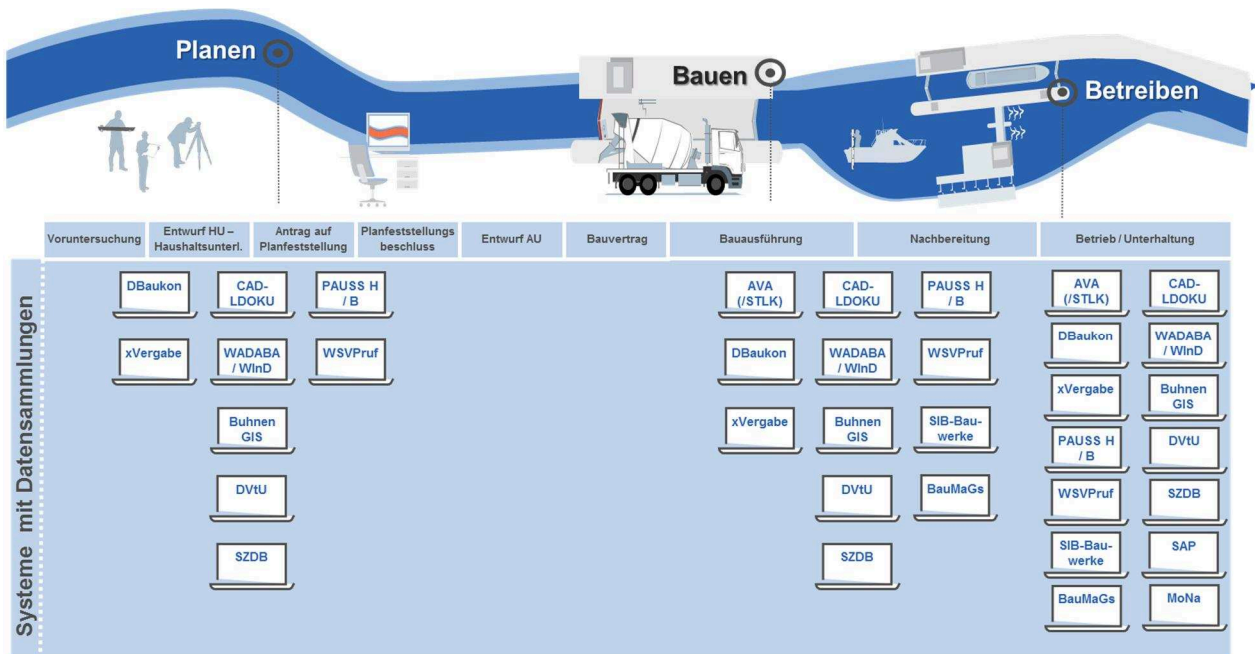


Bild 2: IT-Systeme mit Datensammlungen im Bauprozess.

Die Digitalisierung im Verkehrswasserbau bezieht sich aber nicht nur auf die Daten selbst, sondern vor allem auf die Prozesse, in denen Daten entstehen und Daten benötigt werden. Die Prozesse sind daher ein wichtiger Aspekt zur Definition von Informationsbedürfnissen und Basis für die Optimierung und Vernetzung von IT-Systemen und Daten. Datenvernetzung benötigt standardisierte Schnittstellen, einheitliche Objektstrukturen und eine eindeutige Identifizierung von Objekten und Objektteilen. Diese sind konsequent in den dafür vorgesehen IT-Systemen zu nutzen, damit die notwendige Datenqualität langfristig gewährleistet werden kann.

## WinD

Grundlage einer effizienten Verwaltung von objektbezogenen Daten ist eine einheitliche und vollständige Objektidentifikation. Ein derartiges Objektkataster bildet das Rückgrat für alle angebotenen Verfahren, mit deren Hilfe verschiedenartige objektbezogene Informationen verwaltet werden.

Da das vorhandene Objektkataster der WSV, die WADABA (Wasserstraßendatenbank), als Rückgrat vieler weiteren Verfahren im Hinblick auf IT-Architektur, Datenqualität und Datenquantität den Anforderungen nicht genügt, ist eine Ablösung durch ein neues System erforderlich. Eine etablierte, komplexe und mit anderen Anwendungen verwobene Anwendung wird sinnvollerweise nicht schlagartig abgelöst, sondern in Etappen. Dieser Grundsatz wird auch mit der Ablösung der WADABA verfolgt. WinD (**W**asserstraßen **I**nfrastruktur **D**aten) ist der erste Schritt einer Modernisierung und Grundvoraussetzung für weitere Schritte.

Ziel der Neuentwicklung ist es, qualitativ hochwertige, flächendeckende Infrastrukturdaten in leicht recherchierbarer Form bereitzustellen. Eine weitere wichtige Rolle spielt die systemübergreifende Nutzung der Daten in anderen Fachanwendungen der WSV. Sollen z .B. bautechnische Informationen mit Zustandsdaten der jeweiligen Bauwerke verknüpft werden, müssen in den entsprechenden Fachanwendungen einheitliche Objekte und Objektstrukturen verwendet werden. Die Vermeidung von Redundanzen bei der Vorhaltung der zentralen WSV-Objektdaten in den vielen Fachanwendungen der umfangreichen WSV-IT-Landschaft ist ein zentraler Punkt der Neukonzeption. Dies kann u. a. durch den Gebrauch einheitlicher Kataloge in allen relevanten Fachdatenbanken und den darauf aufbauenden Fachverfahren erreicht werden.

Kernpunkte des Konzeptes sind:

- klare Trennung zwischen Objektverwaltung ( WInD) und Fachdaten ( WInD-Fachdatenbanken)
- Reduzierung der in der WInD-Datenbank geführten Daten auf Daten zur eindeutigen Identifikation, zu Bezeichnung, Lage, Fragen des Eigentums und der Unterhaltung, der Prüfpflicht und des Baujahrs
- Verwaltung von Fachdaten erfolgt in spezifischen Fachdatenbanken
- WInD bildet das verbindliche Basissystem hinsichtlich Objekt- und Objektteileidentifizierung für alle relevanten IT-Verfahren und Fachdatenbanken
- Zentralisierung der Katalogverwaltung für übergeordnete Ordnungssysteme für alle relevanten WSV-IT-Verfahren
- WInD und die Fachdatenbanken werden Bestandteile einer serviceorientierten IT-Architektur

In Bild 3 ist der Ist-Zustand der WADABA und der Soll-Zustand mit dem Zielsystem WInD, den WinD-Fachdatenbanken und dem Katalogverwaltungssystem grafisch dargestellt.

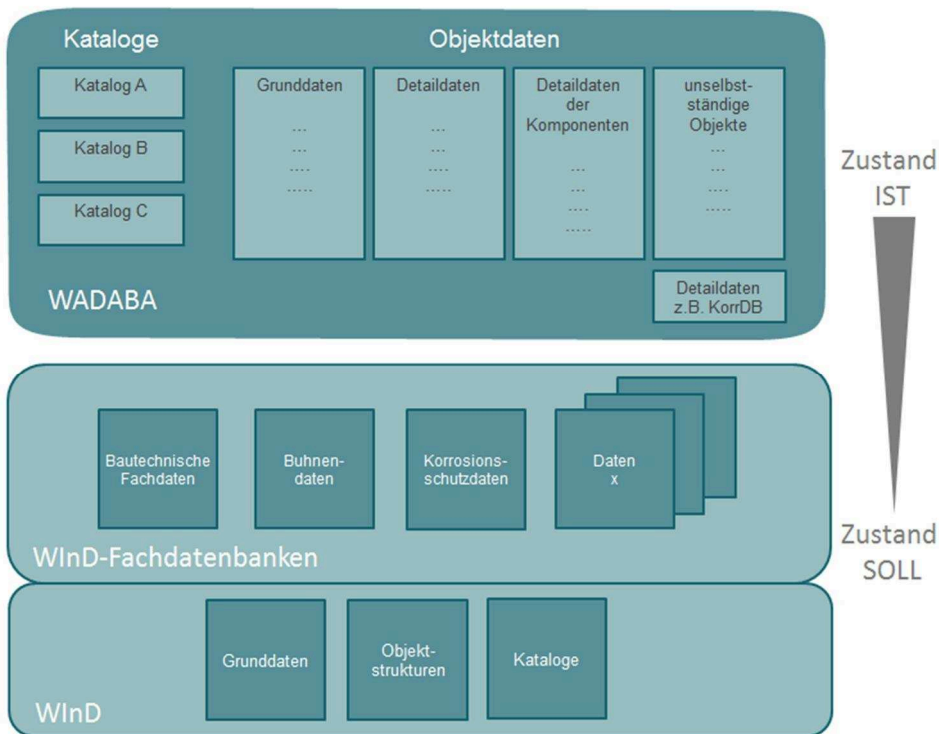


Bild 3: Ist-Zustand WADABA (oben) und Soll-Zustand WInD, WInD-Fachdaten und Katalogverwaltung (unten).

Aus Sicht der Informationstechnik wird WInD vollständig neu entwickelt. Die Struktur für die Softwarearchitektur von WInD entspricht einem Schichtenmodell bestehend aus Datenhaltungsschicht, Datenzugriffsschicht, Anwendungsschicht und Präsentationsschicht. Grundlage für alle Komponenten ist ein komplexes Datenmodell, das mit UML (Unified Modeling Language) abgebildet wird. Dieses Datenmodell wird versionierbar vorgehalten, dadurch können externe Anwendungen neben der aktuellen auch die jeweilige Vorgängerversion des Datenmodells beziehen.

Die WInD-Applikation bietet vielfältige Möglichkeiten für die Auswertung und Visualisierung der Daten unter Verwendung existierender Web Map Services (WMS) der WSV wie z. B. dem DBWK2-WMS und dem BWaStr-WMS. Für den Datenaustausch mit anderen Systemen wird WInD SOAP und REST-Schnittstellen anbieten, mit deren Hilfe Daten anderen Anwendungen auf standardisierte Weise zur Verfügung gestellt werden. Dem Anwender stehen komfortable Recherchemöglichkeiten sowohl über Filter als auch kartenbasiert zur Verfügung. Die Ergebnisse der Recherchen können in verschiedenen Formaten exportiert werden.

Über konfigurierte Schnittstellen ist z. B. der Absprung in die DVtU (Verfahren zur digitalen Verwaltung technischer Unterlagen) möglich mit einer Vorselektion entsprechend dem ausgewählten Objekt. Über eine Schnittstelle zu WSVPruf kann ein aktueller Zustandsbericht „on the fly“ angefordert werden. Dieser wird auf Anfrage von WInD in WSVPruf erstellt und an WInD übergeben. Mit einer Schnittstellen zu EWisA, dem elektronischen Wissensarchiv der BAW, sind BAW-Gutachten und -Stellungnahmen zu den ausgewählten Objekten recherchier- und abrufbar.

Die Entwicklung von WInD erfolgte in Form einer agilen Softwareentwicklung und beinhaltete die Erstellung eines Prototyps. Dieser bildet die Grundlage für die Entwicklung eines wirkbetreibreifen Systems WInD.

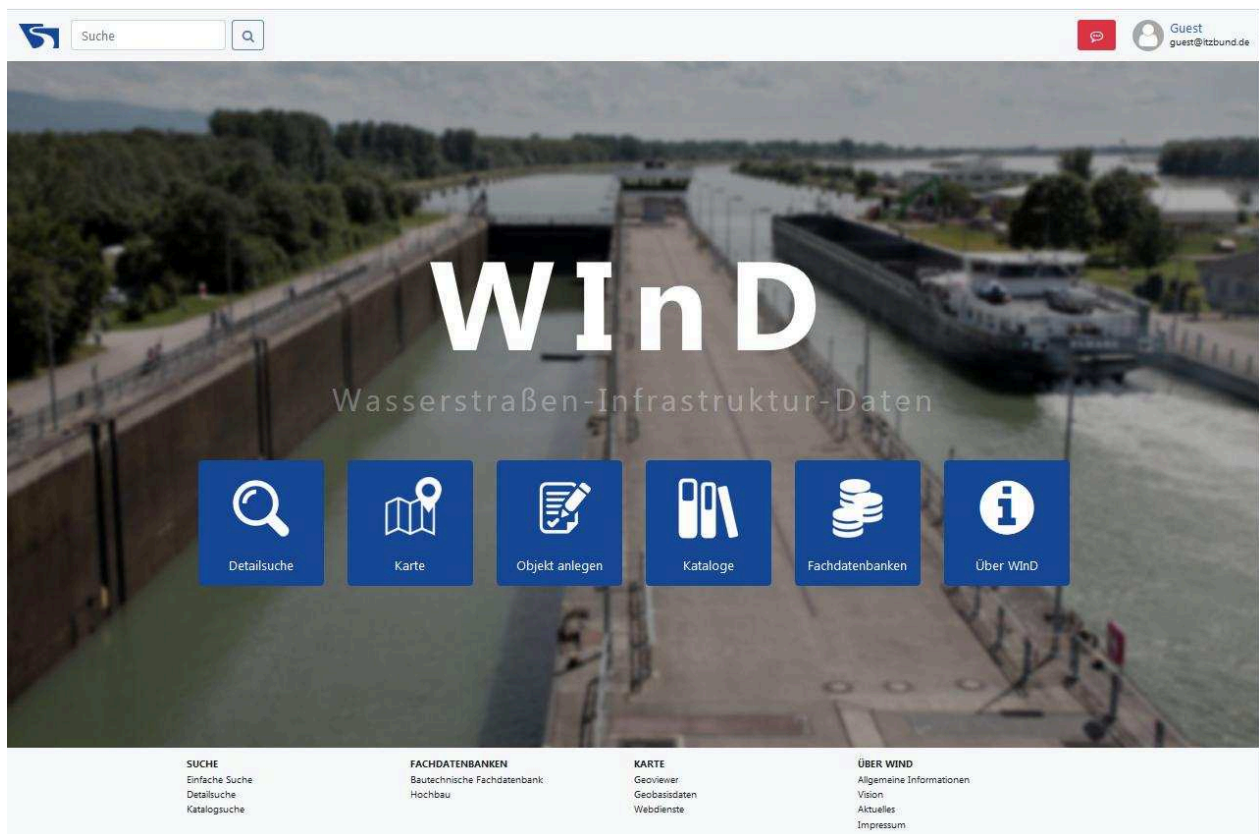


Bild 4: Startseite des WInD Prototyps (Entwurf).

## Fazit

Das Projekt DIBS erfasst existierende bauwerksrelevante Datensammlungen in verschiedenen IT-Systemen der WSV mit dem Ziel einer systemübergreifenden vernetzten Datenbereitstellung. Die Neugestaltung des WSV-Objektkatasters mit dem System WInD ist eine grundlegende Entwicklung zur Erreichung dieses Ziels. Beide Projekte liefern wichtige Beiträge zum Fortschritt der Digitalisierung im Verkehrswasserbau.

## **Notizen**

## **Notizen**







Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur



Kußmaulstraße 17 · 76187 Karlsruhe  
Tel.: +49 (0) 721 9726-0 · Fax: +49 (0) 721 9726-4540

Wedeler Landstraße 157 · 22559 Hamburg  
Tel.: +49 (0) 40 81908-0 · Fax: +49 (0) 40 81908-373

[www.baw.de](http://www.baw.de)