



TEIL 8

Neutraler Datenaustausch im Überblick

Handreichungen und Leitfäden – Teil 8

Der Datenaustausch zwischen Projektpartnern und der öffentlichen Hand gewinnt durch die Umsetzung des Stufenplans Digitales Planen und Bauen immer größere Bedeutung. Mit einer Unterstützung der Open BIM-Datenformate kann dieser anwendungsübergreifende Austausch zwischen den Projektbeteiligten im gesamten Planungsprozess wesentlich verbessert werden.

Stand: April 2019

Danksagung

Ein großer Dank gilt den Vertretern der öffentlichen Auftraggeber, Verbände und Organisationen im Bauwesen sowie den Teilnehmern der Beratungs- und Workshop-Angebote der Arbeitsgemeinschaft BIM4INFRA2020, insbesondere für die zahlreichen und umfassenden Kommentare zu den Entwürfen der Handreichungen mit wertvollen Beiträgen und Hinweisen für deren weitere Ausgestaltung. Des Weiteren danken wir den Beteiligten der von uns begleiteten Pilotprojekte für ihr Interesse und Engagement bei der Anwendung von BIM in den jeweiligen Vorhaben und für die dabei mit uns geteilten Erfahrungen.

Ein besonderer Dank gilt der Arbeitsgemeinschaft BIM4INFRA2020 und ihren Mitgliedern sowie dem Einsatz weiterer Experten aus den beteiligten Unternehmen

und Forschungseinrichtungen für ihre umfangreichen Beiträge, eingebrachten praktischen Erfahrungen und wissenschaftliche Expertise bei der Umsetzung der Leitfäden, Muster und Handreichungen.

Des Weiteren bedanken wir uns beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Referat DG 15, und insbesondere bei unserem Ansprechpartner Herrn Alexander Doebler, für die immer positive und konstruktive kritische Begleitung.

Nicht zuletzt bedanken wir uns herzlich bei Erste Lesung, insbesondere bei Frau Marie Luise Blüml, für das Lektorat und die redaktionelle sowie grafische Umsetzung der vorliegenden Leitfäden, Muster und Handreichungen.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Auftragnehmer

Arbeitsgemeinschaft BIM4INFRA2020
c/o planen-bauen 4.0 – Gesellschaft zur Digitalisierung
des Planens, Bauens und Betriebens mbH
Geneststrasse 5
10829 Berlin

Projektleiter

Dr. Thomas Liebich
(Leitung AP4 Leitfäden, Muster und Handreichungen),
Dr. Jan Tulke, Prof. Dr. Markus König
(Gesamtprojektleitung)

Verfasser

Prof. Dr. André Borrmann, Dr. Robert Elixmann,
Prof. Dr. Klaus Eschenbruch, Christian Forster,
Kerstin Hausknecht, Daniel Hecker, Markus Hochmuth,
Carsten Klempin, Michael Kluge, Prof. Dr. Markus König,
Dr. Thomas Liebich, Genia Schäferhoff, Ingo Schmidt,
Maciej Trzeciak, Dr. Jan Tulke, Simon Vilgertshofer,
Dr. Bernd Wagner

Stand

April 2019

Gestaltung

ERSTE LESUNG GmbH,
Französische Straße 24,
D-10117 Berlin

Inhaltsverzeichnis

Überblick der Handreichungen und Leitfäden	4
Kurzdarstellung	5
1. Ausgangssituation und Intention	6
1.1 Nutzung herstellernerneutraler Schnittstellen	7
1.2 Verhinderung von Monopolstellungen	8
1.3 Langzeitarchivierung	8
1.4 Bestehende Probleme	9
2. Modellbasierter Datenaustausch mit Open BIM	10
2.1 Wesentliche Datenaustauschszzenarien	11
2.2 Internationale, nationale und auftraggeberweite Standardisierung	12
3. Open BIM als IT-Strategie der öffentlichen Hand	14
3.1 Vorteile von Open BIM in Projektsituationen	15
3.2 Vorteile von Open BIM für die eigene IT-Landschaft	15
4. Aktuelle Marktsituation offener und neutraler Datenstandards	16
5. Fazit und Ausblick	19
6. Literaturverzeichnis	20
7. Anhang – Übersicht offener Datenformate	21

Überblick der Handreichungen und Leitfäden

Die Arbeitsgemeinschaft BIM4INFRA2020 erbringt im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) wissenschaftliche Unterstützungsleistungen im Zusammenhang mit der Einführung von Building Information Modeling (BIM). Diese Unterstützungsleistungen dienen unter anderem dem Wissenstransfer von BIM in die Bauverwaltungen und sollen dabei helfen, diese in die Lage zu versetzen, BIM-Leistungen auszuschreiben, zu vergeben und abzuwickeln. Alle Empfehlungen,

Handreichungen und sonstigen schriftlichen Ausarbeitungen der Arbeitsgemeinschaft sind als generelle Empfehlungen zu verstehen und ersetzen keine projektspezifischen Planungs-, Bau- und Rechtsberatungsleistungen im Einzelfall. Durch die Kommunikation mit Dritten im Rahmen der Abwicklung des Unterstützungsauftrags gegenüber dem BMVI übernimmt die Arbeitsgemeinschaft keine vertraglichen Leistungspflichten gegenüber Dritten.

Das hier vorliegende Dokument „Neutraler Datenaustausch im Überblick“ bildet den **Teil 8** der Handreichungen und Leitfäden. Folgende Muster und Handreichungen sind verfügbar:

- Teil 1:** Grundlagen und BIM-Gesamtprozess
- Teil 2:** Leitfaden und Muster für Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)
- Teil 3:** Leitfaden und Muster für den BIM-Abwicklungsplan (BAP)
- Teil 4:** Leitfaden zur Leistungsbeschreibung
- Teil 5:** Muster Besondere Vertragsbedingungen BIM (BIM-BVB)
- Teil 6:** Steckbriefe der wichtigsten BIM-Anwendungsfälle
- Teil 7:** Handreichung BIM-Fachmodelle und Ausarbeitungsgrad (engl. Level of Development – LOD)
- Teil 8:** **Handreichung Neutraler Datenaustausch im Überblick**
- Teil 9:** Handreichung Datenaustausch mit Industry Foundation Classes (IFC)
- Teil 10:** Handreichung Technologien im BIM-Umfeld
- Anhang:** Glossar

Kurzdarstellung

Für öffentliche Auftraggeber im Verantwortungsbereich des BMVI wird mit der Implementierung des Stufenplans Digitales Planen und Bauen für neue Infrastrukturprojekte ab Ende des Jahres 2020 die Anwendung der Methode des BIM vorgeschrieben. Projekte sollen von der Grundlagenermittlung bis zur Fertigstellung und dem anschließenden Betrieb möglichst ganzheitlich mit BIM durchgeführt werden.

Dieses Dokument richtet sich an die öffentlichen Auftraggeber im Bereich des Bundesfernstraßen- und Bundeswasserstraßenbaus, die in ihrer Funktion als wichtigste Auftraggeber von Infrastrukturbaumaßnahmen diese Anforderungen umsetzen und somit eine maßgebliche Rolle in der Realisierung der BIM-Methode am Markt einnehmen.

Das vorliegende Dokument soll darüber hinaus allgemein für Aufklärung hinsichtlich des Begriffs **Open BIM** sorgen und als Entscheidungshilfe bei der geforderten Implementierung des **Open BIM**-Ansatzes dienen. Es liefert einen Überblick der aktuellen Marktsituation und zeigt aktuelle

und zukünftige Möglichkeiten des **Open BIM**-Einsatzes in Projekten auf. Im Wesentlichen wird hierbei auf die Rolle öffentlicher Auftraggeber eingegangen und der Markteinfluss ihrer Entscheidungen in diesem Kontext beleuchtet.

Hauptfragestellungen, die in diesem Dokument behandelt werden:

- Was ist **Open BIM**?
- Warum ist **Open BIM** das angestrebte Ziel der öffentlichen Hand?
- Was sind die Vorteile von **Open BIM**?
- Wann sollen Daten in einem **Open BIM**-Format vorliegen?
- Was ist aktuell mit **Open BIM** möglich?
- Wie kann die Weiterentwicklung von **Open BIM** vorangetrieben werden?

1. Ausgangssituation und Intention

Aktuell etabliert sich BIM weltweit mit großer Geschwindigkeit in allen Bereichen des Bauwesens als ganzheitliche und dem Anspruch nach kollaborative Planungsmethode. BIM wird hierbei als Synonym für die Digitalisierung aller Prozesse in der Bauwirtschaft verstanden. Der Stufenplan Digitales Planen und Bauen definiert die BIM-Methode als Grundlage für ein gemeinsames Verständnis wie folgt:

„Building Information Modeling bezeichnet 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.“

(Quelle: Stufenplan Digitales Planen und Bauen, S. 4)

BIM ermöglicht eine neue Form der Kommunikation zwischen den am Bau beteiligten Akteuren, auch über die eigene Fachdisziplin hinaus. Im Mittelpunkt der Kommunikation stehen digitale Fachmodelle, welche die umfangreichen Informationen der unterschiedlichen Fachdisziplinen der einzelnen Akteure beinhalten. Hervorzuheben ist dabei, dass mit der Anwendung der BIM-Methode weitaus mehr verbunden ist als das 3D-Modellieren von Bauteilgeometrien in den verschiedenen Phasen des Bauprojekts.

Die Zusammenarbeit zwischen mehreren Akteuren erfordert immer einen geeigneten Informationsaustausch. Bei der BIM-Methode hängt die Art und der Umfang dieses Informationsaustausches im Wesentlichen von den Anwendungsfällen in den verschiedenen Leistungsphasen ab. Dies betrifft sowohl den Informationsaustausch zwischen den Beteiligten innerhalb einer Projektphase als auch den Austausch über Projekt- und Leistungsphasen hinweg.

Wie aber kann der Informationsaustausch zwischen den vielen am Entwurfs- und Bauprozess Beteiligten möglichst reibungslos funktionieren? Entweder arbeiten alle in verwandten IT-Landschaften oder sie setzen auf offene und neutrale Schnittstellen. Hierbei aber nicht nur auf eine, sondern auf diejenige offene und neutrale Schnittstelle, die für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeignet ist. Für Projekte der öffentlichen Hand fordert der Stufenplan **Open BIM** und somit für den Informationsaustausch den Einsatz von offenen und neutralen Schnittstellen. Nur auf diesem Weg können alle Beteiligten den Informations- und

Datenaustausch im geforderten Umfang und in einer abgestimmten Qualität diskriminierungsfrei für alle Marktteilnehmer durchführen. **Open BIM** unterstützt damit auch die in Deutschland vorhandene kleinteilige und heterogene Struktur der Bauwirtschaft, indem die Beteiligten im Rahmen ihrer jeweiligen Möglichkeiten teilnehmen können und sich nicht einem Diktat bestimmter einzusetzender Softwaresysteme unterziehen müssen.

Im Speziellen schreibt der Stufenplan den Einsatz von **Open BIM** bei Lieferungen an den öffentlichen Auftraggeber vor. Gegebenenfalls können die vereinbarten Datenlieferungen um die im Projekt von den Beteiligten jeweils in ihren Fachanwendungen verwendeten proprietären Formate ergänzt werden. Eine ausschließliche Datenlieferung in Form von proprietären Formaten würde in der Konsequenz eine zu starke Bindung an die im Projekt verwendeten Softwareprodukte zur Folge haben (Lock-In-Effekt, vgl. 1.2). Dies wird zukünftig durch Forderung von **Open BIM**-Lieferleistungen verhindert. Sollen die Daten im gesamten Lebenszyklus projektübergreifend weiter genutzt werden, andernfalls würde ein entsprechender Zwang entstehen diese proprietären Softwareprodukte auch in anderen Projekten zu verwenden, oder deren Nutzung gar in den Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) vorgeben zu müssen, um die erforderliche Konsistenz in der weiteren Projektbearbeitung für die gesamte Betriebsphase gewährleisten zu können. Es muss hierbei auch berücksichtigt werden, dass es für Unternehmen nicht möglich sein wird, für verschiedene Auftraggeber unterschiedliche Softwarepakete und dafür entsprechend qualifiziertes Personal vorzuhalten. Am Markt ist bereits heute die Entstehung eines Mangels an hierfür qualifizierten Fachkräften erkennbar.

Würde vom Grundsatz der Anwendung von **Open BIM** abgewichen, würden folgende Nachteile eintreten:

- starke Bindung an das Softwareprodukt (Lock-in-Effekt);
- erschwerte Nutzung digitaler Projektdaten über den weiteren Lebenszyklus beim Auftraggeber;
- Notwendigkeit zur Personalqualifikation in unterschiedlichen BIM-Werkzeugen, sofern diese durch die Auftraggeber-Informationsanforderungen vorgegeben werden;

- Fachkräftemangel sowohl beim Auftragnehmer als auch beim Auftraggeber aufgrund der zu hohen Anforderungen an das Ausbildungsprofil.

Auch im Hinblick auf die lange Lebensdauer von Bauwerken ist die Nutzung offener, neutraler Datenformate, insbesondere unter dem Aspekt der Datenarchivierung für diese Nutzungsphase unabdingbar. Für die herstellerunabhängigen Formate mit frei zugänglicher Dokumentation ist sichergestellt, dass sie auch nach mehreren Jahrzehnten noch verarbeitbar sind, da die Spezifikation des verwendeten Datenformats offen für alle Marktteilnehmer zugänglich ist. Bei normierten Formaten garantieren die dahinterstehenden Normungsinstitute die langjährige

Bereitstellung dieser Spezifikation. Herstellereigene Formate sind in der Regel an Softwareprodukte gebunden und können oft schon nach wenigen Versionsschritten nicht mehr zweifelsfrei gelesen und verarbeitet werden. Die jeweiligen Spezifikationen der proprietären Datenformate sind ausschließliches Eigentum der einzelnen Firmen und zumeist nicht offen zugänglich.

Perspektivisch wird darüber hinaus die Abbildung vollständiger Lebenszyklen von Objekten an Bedeutung gewinnen, um medienbruchfreie Datenflüsse von der Planung über Ausschreibung, Vergabe und Bauausführung bis in die Bestandsdokumentation zu ermöglichen.

1.1 Nutzung herstellerneutraler Schnittstellen

Die durchgängige Nutzung offener, neutraler Schnittstellen ermöglicht es den beteiligten Akteuren, das für Ihren Anwendungsfall am besten geeignete Softwareprodukt zu verwenden. Der sich damit ergebende Wettbewerb folgt marktwirtschaftlichen Prinzipien und sorgt somit mittelfristig für steigende Produktqualität und angemessene Preise. Der Staat, als wichtigster Auftraggeber im Bauwesen, muss nach dem Gebot der Marktneutralität hierfür einen fairen Wettbewerb gewährleisten und dafür herstellerneutrale Schnittstellen einfordern.

Die Nutzung herstellerneutraler Schnittstellen ist insbesondere auch deshalb bedeutsam, da derzeit kein Softwarehersteller ein Portfolio anbieten kann, das alle im Bauwesen relevanten Aspekte abdeckt. Exemplarisch ist hier ein Anwendungsbereich von der Trassenplanung über die Lärmsimulation bis hin zum baustatischen Nachweis zu nennen. Ein dafür erforderlicher Datenaustausch zwischen den entsprechenden Fachanwendungen kann nur unter Verwendung herstellerneutraler, offener Formate langfristig sichergestellt werden.

Auch ein Markteintritt innovativer Start-ups kann auf dieser Grundlage wesentlich erleichtert werden. Im Allgemeinen wird ein Softwareanbieter eher dazu geneigt sein, eine offene und neutrale Schnittstelle zu implementieren als eine proprietäre eines Mitbewerbers.

In anderen Bereichen haben neutrale Schnittstellen zu einer enormen Produktvielfalt und Steigerung der Wirtschaftsleistung im Rahmen der Digitalisierung geführt. Dies betrifft zum Beispiel die für das Internet grundlegenden Standards HTTP und HTML. Aber auch Anwendungen der Geoinformatik konnten in den vergangenen Jahren sehr deutlich von der Verfügbarkeit neutraler Standards wie der Geography Markup Language (GML) und den darauf aufbauenden Substandards CityGML oder internetbasierten Dienste wie Web Feature Service (WFS) und Web Map Service (WMS) profitieren.

1.2 Verhinderung von Monopolstellungen

Da der öffentliche Auftraggeber den weit überwiegenden Anteil aller Projektinvestitionen in die Verkehrsinfrastruktur tätigt, würde eine weitgehend einheitliche Vorgabe konkreter proprietärer IT-Plattformen mit deren Datenstrukturen, bzw. Servicearchitekturen zu einer Monopolbildung am IT-Markt für das Bauwesen führen.

Neben der damit verbundenen Beeinflussung der allgemeinen Wettbewerbsbedingungen ergeben sich auch Nachteile für die öffentlichen Auftraggeber, die dann in zunehmende Abhängigkeit von den meist international agierenden IT-Anbietern geraten, wenn sie einzelne Komponenten wegen fehlender Kompatibilität nicht mehr unabhängig beschaffen können. Dieses Szenario gewinnt durch die zunehmende Digitalisierung der Geschäftsprozesse an Bedeutung und wird oft als „Lock-in -Effekt“ bezeichnet.

Offene Schnittstellen und Server-Architekturen, wie diese in Abschnitt 1.1 für den Bereich der Geoinformationssysteme beschrieben sind, bieten sich hier ebenfalls als Lösung an.

Die kontinuierliche Anwendung der BIM-Methode führt zu Weiterentwicklungen auf dem Softwaremarkt und somit auch zu neuen, ausgereiften Werkzeugen in der Bearbeitung spezieller Fragestellungen. Durch diese stetige Weiterentwicklung entstehen immer wieder neue Datenformate, die üblicherweise zunächst nicht dem **Open BIM**-Ansatz folgen und in der Regel proprietär sind. Für den Erhalt der mit der BIM-Methode verbundenen Innovationskraft und dem wirtschaftlichen Entwicklungspotential des Softwaremarkts ist eine Öffnung und Standardisierung dieser Datenformate von erheblicher Bedeutung. So haben sich z. B. in Bezug auf die Softwarelösungen für gemeinsame Datenumgebungen (engl. Common Data Environment - CDE) in Bauprojekten einige Hersteller zusammengefunden, um hierfür standardisierte Formate zu erarbeiten.

1.3 Langzeitarchivierung

Größere Bauprojekte, insbesondere im Infrastrukturbereich, können über mehrere Jahrzehnte andauern. Die Nutzungsphase der entstehenden Bauwerke kann wiederum 100 Jahre oder mehr betragen. Um die im Zuge der Planung und Bauausführung erzeugten Daten und Modelle über derartig lange Zeiträume nutzbar und verarbeitbar zu halten, kommen für Langzeitspeicherung nur offene und gut dokumentierte Datenformate in Frage. Geschlossene, binäre Datenformate sind sehr häufig schon nach wenigen Jahren nicht mehr weiterverwendbar (siehe auch Kapitel 1).

1.4 Bestehende Probleme

Open BIM-Formate sind für den herstellerneutralen Austausch von Daten konzipiert. Damit dieser – ohne substantiellen Datenverlust – angewendet werden kann, sind sowohl von den Softwareherstellern als auch von den Anwendern Regeln einzuhalten, die z. T. in die AIA als auch den BIM-Abwicklungsplan (BAP) aufgenommen werden müssen:

- Die **Open BIM**-Schnittstelle, für den Datenimport sowie den -export, muss fehlerfrei implementiert werden. Dies stellt bei der Komplexität des zugrunde liegenden Datenmodells hohe Anforderungen an die Programmierung der Schnittstellen. Gleichzeitig ist in BIM-Projekten auch ein frühzeitiger Test dieser Schnittstellen notwendig um die korrekte Funktion der Datenübergabepunkte sicher zu stellen.
- Manche **Open BIM**-Formate sind so aufgebaut, dass sie den regelkonformen Datentransport auf unterschiedliche Weise zulassen. Somit ist softwareseitig darauf zu achten, dass die exportierende Seite die Informationen an gleicher Stelle hinterlegt, an der die importierende Seite diese auch erwartet.
- **Open BIM**-Schnittstellen sind in der Regel so komplex, dass sie für den Datenaustausch noch von dem Anwender (z. T. projektspezifisch) konfiguriert werden müssen. Unterbleibt eine solche anforderungskonforme Softwareanpassung im Autorenwerkzeug, so können die Daten auf Seiten der Empfänger nicht intentionsgemäß weiterverwendet werden.
- Entsprechend früherer Vorgaben für computergestütztes Konstruieren (engl. Computer-Aided Design – CAD) werden auch bei BIM Ansprüche an die Art und Weise des Modellierens selbst gestellt. Insbesondere für rechnerseitige Auswertungen und Prüfungen ist auf die genaue Einhaltung dieser Modellierungsrichtlinien (projekt- bzw. auftraggeberspezifisch) zu achten, da ansonsten auf der empfangenden Seite vorhandene Informationen nicht korrekt zugeordnet werden können.
- Ein Datenaustausch inklusive der Parametrik von Bauelementen über herstellerneutrale Schnittstellen, d. h. die Übergabe von Bauteilinformationen einschließlich ihrer vollständigen Bildungsvorschriften, ist zum heutigen Zeitpunkt nicht gewährleistet. Dies ist jedoch auch nicht in jedem Fall zielführend, da einerseits für diesen Fall auch die Schutzrechte für das geistige Eigentum an BIM-Modellen zwischen den Projektpartnern im Vorfeld zu regeln sind. Andererseits ist die Parametrik zur geometrischen Beschreibung eines Objektes nicht als zwingende Voraussetzung für einen funktionierenden Datenaustausch anzusehen. Beispielsweise kann eine Wand, die geometrisch in dem Autorenwerkzeug als „begrenzt“ durch die benachbarten Seitenwände (Konstruktionsvorschrift) erzeugt wurde, fehlerfrei in ein herstellerneutrales Format übertragen werden, wobei lediglich die entstandene Geometrie (Berechnungsergebnis) an die Datenschnittstelle des Autorenwerkzeuges übergeben wird. Dies zeigt sich besonders gut, wenn die exportierten Daten mit dem eigenen BIM-Autorenwerkzeug, nach dem erfolgreichen Export in ein herstellerneutrales Format, erneut zum Reimport übergeben werden. Anhand dieser offensichtlichen Differenzen ist klar erkennbar, welcher Anteil an Parametrik in dem ursprünglichen Autorensystem verblieben ist.

2. Modellbasierter Datenaustausch mit Open BIM

Die systemneutrale Ausschreibung sowie der Einsatz von offenen Schnittstellen in Infrastrukturprojekten entsprechen dem Ansatz von **Open BIM**.

Die wesentlichen Kriterien für offene, neutrale Datenstandards gemäß dem **Open BIM**-Ansatz sind:

- **Offenheit:** Eine vollständige und frei verfügbare Spezifikation der Datenformate und der betrachteten Dateninhalte liegt offen zugänglich vor, sodass auf dieser Basis Softwareanwendungen zum Lesen und Schreiben der Daten entwickelt werden können.
- **Neutralität:** Die Entwicklung und Pflege der Spezifikation erfolgt durch neutrale Gremien, in die sich jeder Marktteilnehmer, unabhängig von seiner Rolle im Markt, einbringen kann.

Die am Projekt Beteiligten tauschen über die Projektdauer hinweg modellbasierte Daten über neutrale, offene Schnittstellen aus.

Durch eine Analyse und eine begleitende Definition der Arbeitsprozesse sollte zuvor bestimmt werden, welche Informationen zwischen den Beteiligten ausgetauscht werden, d.h. welche Daten zum gegebenen Zeitpunkt die jeweiligen Anforderungen erfüllen.

Darauf aufbauend kann dann festgelegt werden, welcher Datenstandard hierfür anzuwenden ist. Diese Festlegung erfolgt bereits seitens des Auftragnehmers im Rahmen der Erstellung des vorläufigen BIM-Abwicklungsplans (Vor-BAP) (☞ siehe Teil 3 „Leitfaden und Muster für den BIM-Abwicklungsplan (BAP)“). Sollten seitens des Auftraggebers Einwände gegen diese projektspezifischen Festlegungen bestehen, können entsprechende Korrekturen im Rahmen der Vergabe gefordert werden.

Bei komplexen, weitspannenden Datenstandards wie den Industry Foundation Classes (IFC), dem Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA) oder dem Gemeinsamen Ausschuss für Elektronik im Bauwesen (GAEB) soll noch zusätzlich festgelegt werden, welcher Schemafilter hierbei Anwendung finden soll, d. h. welche szenarienabhängige Schnittstelle dieses Standards durch die eingesetzte Software unterstützt werden muss:

- IFC: Model View Definitions (MVD)¹; ☞ siehe auch Teil 9 „Handreichung Datenaustausch mit Industry Foundation Classes (IFC)“
- OKSTRA: Profile
- GAEB: Datenaustauschphasen

1 Eine IFC Model View Definition ist eine Teilmenge des IFC-Schemas, die definiert wird, um eine oder mehrere fachspezifische Austauschforderungen zu erfüllen.

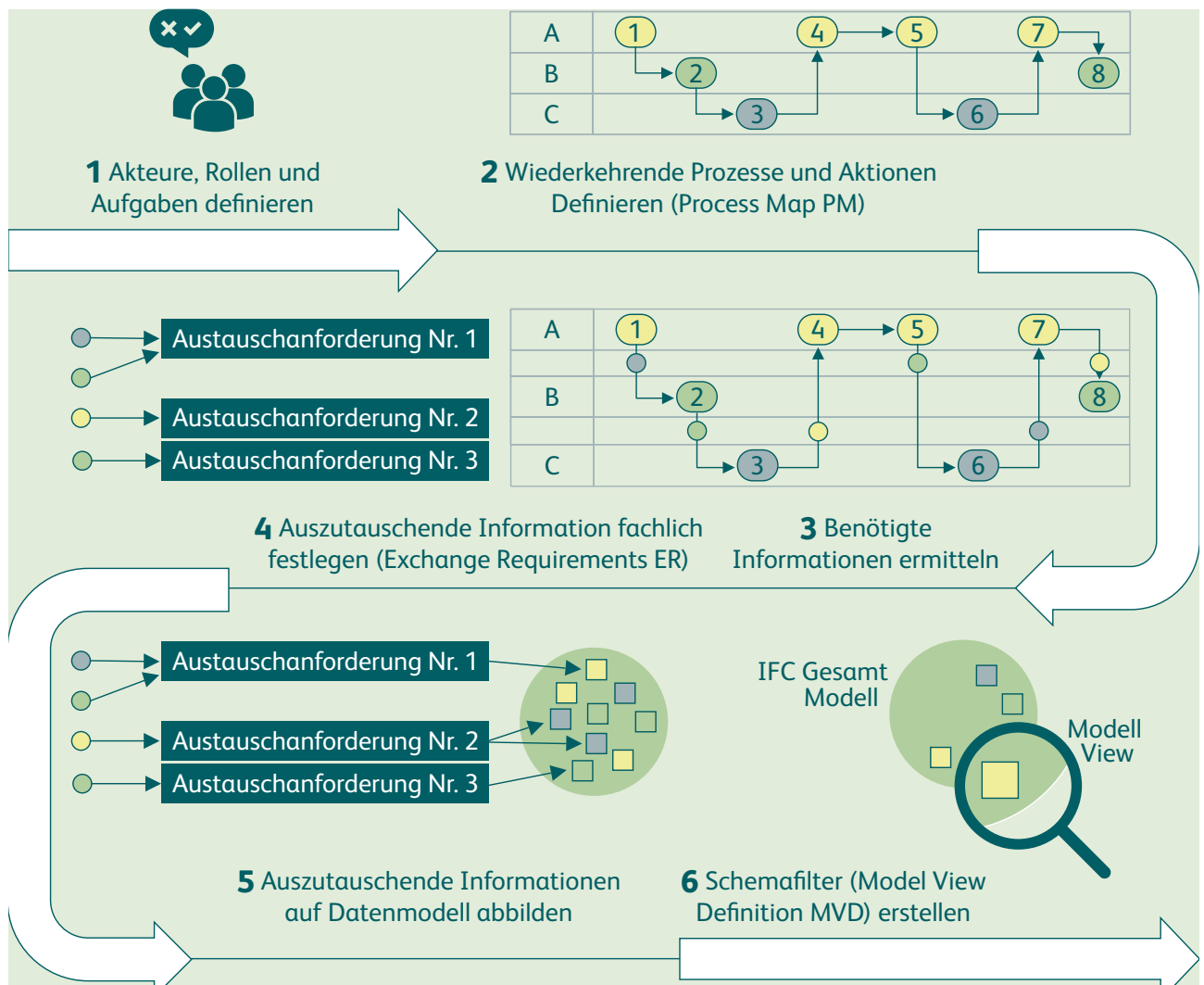


Abbildung 1: Definition von benötigten Dateninhalten, Festlegung von Austauschforderungen und Erstellung von Model View Definitions. (Quelle: AEC3, TU Dresden).

2.1 Wesentliche Datenaustauschszzenarien

Der Datenaustausch lässt sich seinem Zweck entsprechend in folgende divergierende Austauschszzenarien gliedern:

■ Koordination von Fachmodellen:

Hierbei werden alle Fachmodelle in einem Gesamtmodell zusammengeführt, z. B. für die Kollisionsprüfung. Wenn auf Basis von Fachmodellen zusammengearbeitet wird (siehe Normenreihe DIN EN ISO 19650), erfolgt der Austausch der Modelldaten in der Regel nur in eine Richtung, aus dem Autoren- in das Koordinationswerkzeug. Änderungsanfragen werden ohne Austausch von Modellinhalten direkt an die Autoren des jeweiligen Fachmodells gestellt. Diese arbeiten die Änderungen ein und stellen anschließend das aktualisierte Modell wieder zur Koordination bereit. Änderungsanfragen

können über das offene, am Markt etablierte BIM Collaboration Format (BCF), gestellt werden.

- Lieferung von Fachmodellen:**
 Hierbei werden Fachmodelle im Rahmen von vertraglich vereinbarten Lieferleistungen als ganzes an den Auftraggeber übergeben. Üblicherweise erfolgt dieser Datenaustausch für spezielle Anwendungsfälle am Ende von Leistungs- bzw. Projektphasen. Dazu gehört unter anderem die Modellabnahme bzw. Modellfreigabe durch den Auftraggeber.
- Weiterverwendung von Modellen²:**
 Hierbei werden Modelle zwischen Leistungsphasen übergeben. Somit werden die Empfänger in eine verbesserte Ausgangsposition gebracht und bekommen Projektinformationen zur Verfügung gestellt, um die anstehenden Aufgaben und Leistungen effektiv ausführen zu können. In der Regel wird dann das

übernommene Modell verfeinert, angepasst oder um neue Inhalte erweitert. Die Empfänger erstellen somit ein eigenes Modell und übernehmen dafür im Rahmen ihrer Änderungen auch die Verantwortung.

Für andere Anwendungsfälle bzw. Datenaustauschszenarien, die beispielsweise den Datenaustausch innerhalb einer Planungsgemeinschaft oder zwischen einem Generalplaner und den nachgelagerten Fachplanern betreffen, kann der Einsatz herstellerspezifischer Austauschformate sinnvoll und zielführend sein. Für Modellübergaben an den öffentlichen Auftraggeber sollten aus den vorgenannten Gründen der Marktneutralität und der langfristigen Archivierbarkeit jedoch ausschließlich herstellerneutrale Formate zum Einsatz kommen.

2.2 Internationale, nationale und auftraggeberweite Standardisierung

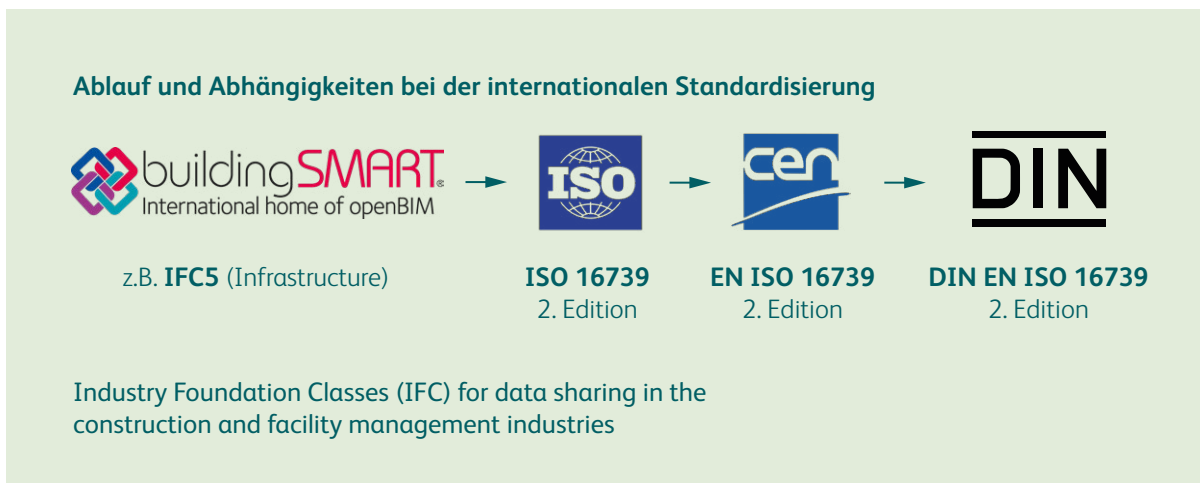


Abbildung 2: Ablauf der internationalen Standardisierung im Fall von IFC (Quelle: AEC3).

Die Standardisierung von essentiellen Open BIM-Standards läuft auf verschiedenen Ebenen ab:

- buildingSMART International (bSI)³ hat sich zum Ziel gesetzt, offene IT-Standards und Prozessdefinitionen für Interoperabilität (z. B. IFC) zu entwickeln. Um diese in das internationale Normungswesen einzubringen, kooperiert buildingSMART International eng mit der Internationalen Organisation für Normung (ISO).
- Die ISO veröffentlicht die Arbeitsergebnisse von buildingSMART International als internationale Normen (z. B. ISO 16739).

2 Im Bereich des Hochbaus gibt es bereits Projektbeispiele, in denen der Open BIM-Austausch erfolgreich praktiziert wird, siehe unter anderem <http://www.open-bim-workflow.de>.

3 buildingSMART International ist eine international agierende, nicht-staatliche non-profit Organisation

- Das Europäische Komitee für Normung (frz. Comité Européen de Normalisation – CEN) achtet bei seinen Projekten darauf, keine Doppelungen mit Internationalen ISO-Gremien aufkommen zu lassen. Bezüglich der Open BIM-Standards kooperiert daher das entsprechende technische Komitee von CEN eng mit dem für BIM zuständigen ISO-Gremium. Die Europäischen Normen (z. B. EN ISO 16739) werden bei CEN von Delegationen der teilnehmenden Europäischen Normungsorganisationen erarbeitet.
- Das Deutsche Institut für Normung (DIN) vertritt die deutschen Interessen beim CEN und ist angehalten, die Europäischen Normen in das deutsche Normenwerk aufzunehmen (z. B. DIN EN ISO 16739). Die deutschen Beiträge werden in nationalen Gremien erarbeitet, die diejenigen auf europäischer Ebene spiegeln.
- Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) veröffentlicht – abgestimmt auf die Themen der DIN-Spiegelgremien – BIM-Richtlinien (z. B. die Richtlinienreihe VDI 2552).

Auch Auftraggeber setzen sich in Deutschland für Standardisierung ein. Hier sind unter anderem die Bundesanstalt für Straßenwesen mit OKSTRA und der Deutsche Vergabe- und Vertragsausschuss mit dem GAEB-Datenaustausch zu nennen.⁴

Das auf internationaler Ebene von den vorgenannten Institutionen genormte IFC-Datenformat kann auch für spezifische Anwendungsfälle national angepasst werden. IFC enthält als Standard hierfür bereits vordefinierte Eigenschaftssätze für Bauteile (Property Sets), die von entsprechenden nationalen Expertengremien aktualisiert werden. Für den Fall, dass Informationen ausgetauscht werden sollen, die damit zu dem Zeitpunkt noch nicht abbildbar sind, gibt es den sogenannten Property Set-Mechanismus, eine innerhalb von IFC definierte Vorgehensweise, mit der fachspezifische Erweiterungen auf regionaler, länder- oder sogar vorhabenspezifischer Ebene präzisiert werden können. Entsprechende Festlegungen für den Markt in Deutschland werden derzeit von deutschen Expertengruppen für IFC-Bridge und IFC-Road speziell für den Infrastrukturbereich vorangetrieben.

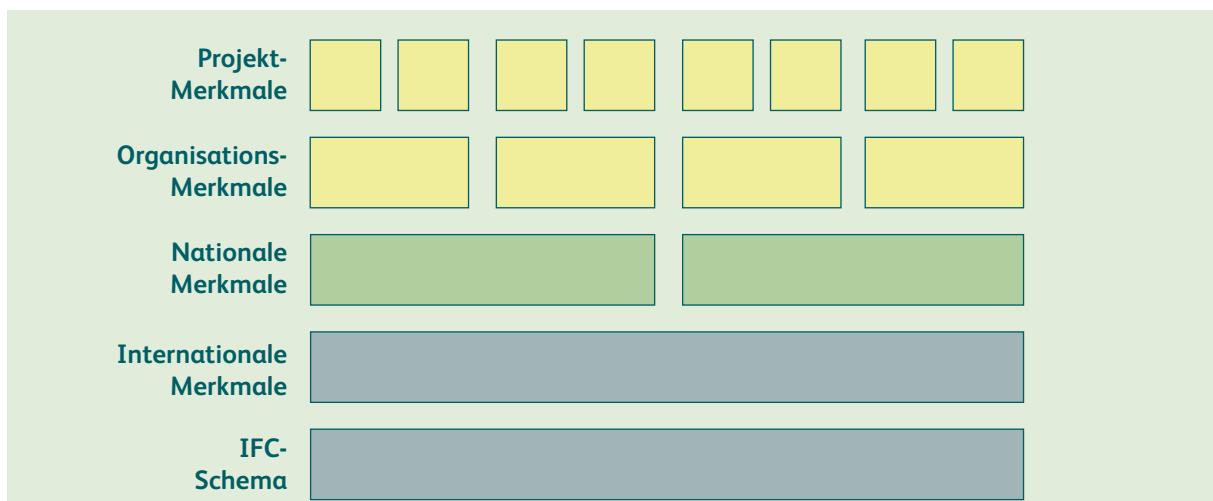


Abbildung 3: Hierarchie der Merkmale (engl. Properties), die für das IFC-Format auf internationaler, nationaler und auf Ebene einzelner Vorhabensträger bzw. einzelner Projekte definiert werden. Mit dem Property Set-Mechanismus erlaubt das IFC-Modell einen hohen Grad an Flexibilität in Hinblick auf die auszutauschenden Modellinhalte.

4 Zur Übersicht der offenen Datenformate siehe auch Kapitel 7 in der vorliegenden Handreichung.

3. Open BIM als IT-Strategie der öffentlichen Hand

Die öffentliche Hand als Bauherr und Auftraggeber kann projektspezifisch in den AIA für die verschiedenen Leistungsphasen entsprechende Vorgaben der zu verwendenen Datenformate und Softwareprodukte festlegen. Somit muss diese Thematik vor Beginn eines jeden Projekts behandelt und für das jeweilige Projekt die beste Lösung gefunden werden. Der öffentliche Auftraggeber ist dazu angehalten, herstellerneutral, d. h. ohne konkrete Vorgabe der Softwareprodukte, auszuschreiben. Bei den Entscheidungen spielen dabei neben dem grundsätzlichen Bekenntnis zu **Open BIM** unter anderem die folgenden Aspekte eine Rolle:

- Die vom Auftraggeber genutzten, ggf. proprietären Formate und Produkte;
- die Folgen der Vorgaben für die Projektbeteiligten und damit auf den Projektverlauf;
- die Existenz von ausgereiften, offenen und neutralen Datenformaten, mit denen der Datenaustausch zwischen den Projektbeteiligten in der geforderten Güte erfolgen kann.

Weiterhin sollten beim Aufstellen der AIA folgende Überlegungen angestellt werden:

- Welche notwendigen Daten werden innerhalb des Projekts von Projektbeteiligten an den Auftraggeber übergeben und wofür werden diese Daten verwendet?
- Welche im Projekt erzeugten Daten können projektübergreifend weiter genutzt werden und welchen Detaillierungsumfang müssen diese Daten haben?
- Wie werden die Projektdaten nach dem Projekt vom Auftraggeber behandelt (Weiterverwendung z. B. im Betrieb, Archivierung, Reaktivierung)?

Setzt die öffentliche Hand auf **Open BIM**, so wird insgesamt die Akzeptanz der offenen und neutralen Formate im Markt erhöht und zu deren Verbreitung aktiv beigetragen. Gleichzeitig wird deren Weiterentwicklung vorangetrieben und die Standardisierung auf eine breitere Basis gestellt. Eine Standardisierung reduziert den projektinternen sowie -übergreifenden Abstimmungsaufwand und erhöht das Vertrauen in die offenen Formate. Zudem schafft die Standardisierung die Grundlage für eine verbesserte Produktqualität und Prozesseffizienz. Durch geeignete Zertifizierungen können diese dokumentiert werden. Schließlich erleichtert der offengelegte Zugang zur Technologie durch ggf. neue Marktteilnehmer Innovationen in diesem Sektor.

3.1 Vorteile von Open BIM in Projektsituationen

Im Infrastrukturbereich ist die Implementierung des **Open BIM**-Ansatzes bedeutsam, da für die vielfältigen Anwendungsfälle auf Projektebene sehr viele fachspezifische Softwarewerkzeuge verschiedener Hersteller angeboten werden (☑ siehe auch Teil 10 „Handreichung Technologien im BIM-Umfeld“). Ein Softwareprodukt, das z. B. allen Anforderungen trassenbasierter Baumaßnahmen genügt und für die durchgängige Bearbeitung eingesetzt werden kann, ist derzeit auf dem Markt nicht zu finden.

In einer Übergangszeit könnte in Projekten ein hybrider BIM-Ansatz für den Datenaustausch verfolgt werden. Der **Open BIM**-Ansatz wird weitestmöglich implementiert und lediglich in Teilbereichen in denen von Seiten der Hersteller kein herstellernerutraler Datenaustausch zwischen Fachanwendungen möglich ist, wird auf den Closed BIM-Ansatz zurückgegriffen. Die Datenübergabe erfolgt dabei punktuell im Closed BIM Ansatz unter Verwendung von proprietären Datenformaten in ebenen Situationen, in denen dies derzeit aufgrund projektinterner Gegebenheiten nicht vermieden werden kann bzw. eine Weiterentwicklung von IFC noch aussteht.

3.2 Vorteile von Open BIM für die eigene IT-Landschaft

Die konsequente Nutzung von offenen Datenstandards gemäß der **Open BIM**-Philosophie ermöglicht eine flexiblere Gestaltung der eigenen IT-Landschaft. Hier können sich z. B. hinsichtlich Systemwartung und -weiterentwicklung Synergien ergeben. Auch der Modul- oder gar Systemwechsel bei Softwareanwendungen wird sich unkomplizierter arrangieren lassen. Ebenso gestaltet sich die Langzeitarchivierung von Projektdaten einfacher, wie dies z. B. in der Bestandsdatenhaltung erforderlich ist. Die Reaktivierung von Bestandsdaten, beispielweise für die Bereitstellung zu Beginn neuer Projekte, ist nicht an die Existenz eines einzelnen Softwareprodukts gekoppelt.

Eine spätere Nutzung von Projektdaten in zukünftigen, bisher nicht verknüpften Fachdisziplinen wird ermöglicht und somit Innovation im Markt gefördert. Zudem können alle am Projekt beteiligten Personen mit ihren bisherigen Softwarewerkzeugen weiterarbeiten und müssen sich diesbezüglich nicht für den BIM-Prozess umstellen und in neuen Applikationen schulen lassen.

Werden die IT-Landschaften mehrerer Behörden einem übergreifenden Konzept folgend am **Open BIM**-Ansatz ausgerichtet, kann die behördenübergreifende Datennutzung erleichtert und die Zusammenarbeit weiter intensiviert werden.

4. Aktuelle Marktsituation offener und neutraler Datenstandards

Die Zahl der auf dem Markt verbreiteten offenen, neutralen Datenformate für die im Bauwesen abzubildenden Fachgebiete wächst aktuell kontinuierlich. Dies wird unterstützt durch deren stetige Weiterentwicklung. Die Nutzung dieser Datenformate in den jeweiligen Fachanwendungen führt zu einem dateibasierten Datenaustausch. Aktuell sind mit den am Markt vorhandenen Formaten bereits in erheblichem Umfang präzise Informationsanforderungen beschreibbar, ohne eine frühzeitige Festlegung auf bestimmte Softwareprodukte vornehmen zu müssen.

Als auf dem Markt etablierte, offene, neutrale Datenformate sind hier insbesondere das IFC-Format, der OKSTRA, das Construction Operations Building Information Exchange Format (COBie), das computergestützte Gebäudemanagement CAFM-Connect⁵ und die Formate des Open Geospatial Consortium⁶ (OGC), wie z. B. CityGML oder InfraGML zu nennen.

Darüber hinaus existieren auch insbesondere auf diesen herstellerneutralen Datenstandards aufbauende Formate. Exemplarisch sei hier das BIM Collaboration Format zu nennen. Auch wurde bereits ein Verfahren entwickelt und

erprobt, um die Daten in offenen Formaten miteinander zu verknüpfen und gemeinsam in einem sogenannten Multi-Modell-Container auszutauschen. Für den verlinkten Austausch von Bauwerksmodellen und Leistungsverzeichnissen (wie z. B. IFC und GAEB-Datenaustausch) spezifiziert die DIN SPEC 91350 eine konkrete Ausprägung dieses Containers.

Das ursprünglich auf den Hochbau fokussierte Anwendungsfeld des IFC-Formats wurde inzwischen auch auf die anderen Anwendungsfelder des Bauwesens ausgeweitet. Hier sind vor allem die aktuellen Aktivitäten hinsichtlich der Erweiterung auf den Infrastrukturbereich (IFC-Bridge, IFC-Road, IFC-Rail) zu nennen.

Diese Erweiterungen beziehen sich vornehmlich auf eine tiefere Repräsentation von trassenbezogenen Informationen und sollen die Datenaustauschszenerien während des Entwurfsprozesses besser unterstützen. Doch auch ohne diese Erweiterungen sind bereits heute z. B. Brückenbauwerke bei sowohl Schienen- als auch Straßenbauprojekten vollständig mit IFC beschreibbar, die für Auftraggeber typischen Anwendungsfälle (Visualisierung, Prüfung) werden voll unterstützt (siehe Abbildung 4).

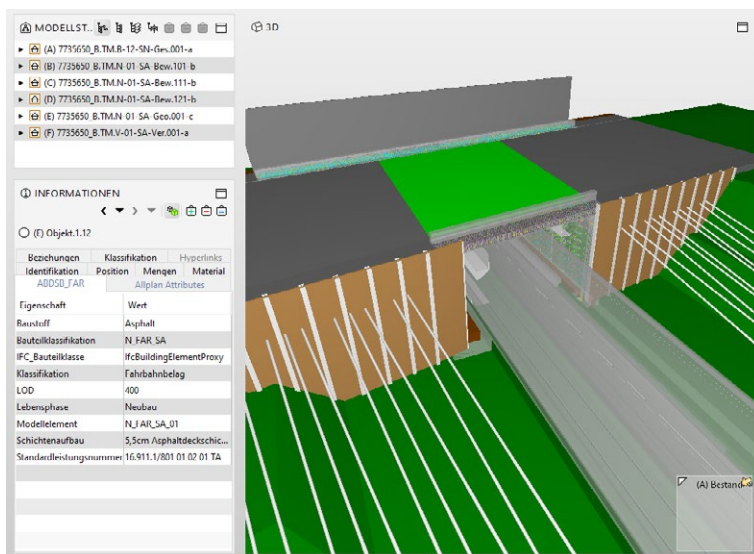


Abbildung 4: Übergabe eines Brückenbauwerks mithilfe der IFC-Schnittstelle Version 4 einschließlich vollständiger 3D-Geometrie und projektspezifischer Attributierung.

5 Engl. Computer-Aided Facility Management (CAFM)

6 Das Open Geospatial Consortium ist eine gemeinnützige Organisation, die die Entwicklung herstellerneutraler Standards im Bereich Geographischer Informationssysteme vorantreibt

Mit dem OKSTRA lassen sich Daten zu nahezu allen Bereichen des Straßen- und Verkehrswesens austauschen, unter anderem zur Linienführung, zu Straßenaufbau und -ausstattung sowie zu Ingenieurbauwerken. Viele gängige Systeme zum computergestützten Konstruieren von Straßenplanungen enthalten bereits jetzt OKSTRA-Schnittstellen und ermöglichen damit einen Datenaustausch von Planungsdaten über Systemgrenzen hinweg. Auch in weiteren Bereichen sind OKSTRA-Schnittstellen verfügbar, beispielsweise in der Kostenermittlung und im Grunderwerb. Aktuell in Bearbeitung befindliche Erweiterungen umfassen die Herstellung von 3D-Fähigkeit durch die Ergänzung von Volumengeometrien in Anlehnung an die Konzepte der IFC, um insbesondere die Anwendbarkeit des OKSTRA im Hinblick auf den Austausch von 3D-Inhalten zu verbessern.

Anfang des Jahres 2018 wurden durch den IT-Planungsrat die Austauschstandards XPlanung und XBau für den Bau- und Planungsbereich verpflichtend für IT-Verfahren der öffentlichen Hand eingeführt. Diese Standards bilden die Grundlage für die Einführung des BIM-basierten Bauantragsverfahrens.

Das im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ geförderte Vorhaben „BIM-basierter Bauantrag“⁷ erforscht auch die Implementierung der Tools zur Datenzusammenstellung und formalen Prüfung und hat unter anderem die Bereitstellung prototypischer IT-Tools zum Ziel. Somit wird perspektivisch die Anbindung der auf dem Markt erhältlichen Softwaresysteme an die Vergabe- und Genehmigungsprozesse der öffentlichen Hand ermöglicht.

In der Praxis finden zudem - oft für Spezialanwendungen ausgelegte - auch offen publizierte Datenformate Anwendung, wie z. B. das Drawing Interchange File Format (DXF)⁸. Diese Formate sind proprietär, d. h. sie sind jeweils Eigentum eines Softwareherstellers. Deren Besitzer hat allerdings die Formatbeschreibung veröffentlicht, sodass Dritte darauf basierende Applikationen entwickeln können. Jegliche Änderungen, Weiterentwicklungen oder gar das Zurückziehen der veröffentlichten Formatbeschreibung stehen hierbei ausschließlich in der Macht des Eigentümers. Die damit verbundenen Schwierigkeiten sind im Sinne eines offenen und diversifizierten Softwaremarktes als hinderlich anzusehen.

Um das Angebot an offenen und neutralen Standards zu vervollständigen, sollten kurzfristig Prüfregelein in offenen, neutralen Datenformaten formuliert und bereitgestellt werden, z. B. zur Überprüfung auf AIA-Konformität. Gemeint sind damit insbesondere allgemeingültige Prüfregelein, die unabhängig von aktuell verfügbaren Modellprüfungswerkzeugen bereitgestellt werden können. Diese neutrale Sprache eröffnet allen am Markt agierenden Akteuren – und damit z. B. auch dem öffentlichen Auftraggeber – die Möglichkeit, Prüfregelein zu erstellen und weiterzuentwickeln, die sowohl software- als auch projektübergreifend genutzt werden können.

Eine Liste mit zahlreichen offenen und neutralen sowie offen publizierten Datenformaten und deren Einsatzgebiete im Bauwesen findet sich im Anhang.

⁷ Siehe auch <https://planen-bauen40.de/bim-basierter-bauantrag/>

⁸ DXF-Spezifikation siehe: https://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_2012_pdf_dxf-reference_enu.pdf

Gemeinsamer Einsatz verschiedener Datenformate (exemplarisch)

In einem Bauprojekt kommen zumeist mehrere Datenstandards, deren Auswahl im Wesentlichen von den im Bauprojekt betrachteten Anwendungsfällen abhängt, zur Anwendung. Im Folgenden wird exemplarisch der gemeinsame Einsatz von IFC und BCF im Rahmen eines Referenzworkflows zur Koordinierung von Fachmodellen erläutert.

Neben dem reinen Datenaustausch mit IFC-basierten Formaten zwischen den Projektphasen werden die Vorteile der kollaborativen, modellbasierten Arbeitsweise über Softwaregrenzen hinweg auf Basis von BCF verdeutlicht.

Im Projektverlauf werden erforderliche Änderungen von Modelldaten im Koordinationsmodell identifiziert, anschließend als Änderungsantrag/Ticket mit direktem Objektbezug im Modell formuliert und an die verantwortlichen Projektbeteiligten weitergeleitet. Dazu wird im Projekt zur Kommunikation BCF verwendet, welches die exakten Antworten auf folgende Fragen enthält: „Was ist von der Änderung/Anmerkung betroffen?“ und „welche Verantwortlichkeit existiert zu dessen Lösung?“. Optional können damit auch multimediale Daten, d.h. Ansichten zu dieser Anmerkung, zur Verfügung gestellt werden. Die Empfänger des BIM Collaboration Formats werden direkt an die zu ändernde Stelle geführt und können mit

geringem Abstimmungsaufwand die notwendigen Änderungen in ihrem Fachmodell vornehmen. Anschließend lässt sich das entsprechend geänderte und aktualisierte Fachmodell problemlos wieder in ein neues Koordinationsmodell übernehmen. Die Verwendung von am Markt bereits heute vorhandenen offenen, neutralen Datenformaten ermöglicht somit die mit BIM verbundene ganzheitliche und kollaborative Planungsmethode in Bauprojekten.

Jedoch ist allein die Vorgabe eines im Projekt zu verwendenden offenen und herstellerunabhängig gepflegten Datenaustauschformates nicht ausreichend. Das Austauschformat muss zudem auch noch spezifikationskonform in die Softwarelösungen implementiert werden. Hierzu ist im Rahmen eines Zertifizierungsverfahrens die entsprechend geforderte Konformität auch vom Hersteller selbst nachzuweisen. Anderenfalls kann es, wie bereits im OKSTRA-Umfeld geschehen, zu unterschiedlichen Interpretationen der Spezifikation für den Datenaustausch kommen. So können beispielsweise Achsnummern als ein Element im OKSTRA aktuell nicht fehlerfrei über Anwendungsgrenzen hinweg übertragen werden, da es von den Herstellern unterschiedliche Implementierungen für dieses grundlegenden Element gibt. Insbesondere bei Datenformaten die regelmäßig überarbeitet werden, kommt daher der Einhaltung von Spezifikationen und dem Nachweis mithilfe von Zertifizierungen eine steigende Bedeutung zu.

5. Fazit und Ausblick

Eine breite und durchgängige Verwendung des **Open BIM**-Ansatzes in der gesamten Wertschöpfungskette des Planens, Bauens und Betriebens ist für den Erhalt der heterogenen Struktur der Bauwirtschaft und des damit verbundenen Softwaremarktes essentiell. Darüber hinaus werden hierdurch Innovationen gefördert und die Möglichkeit eines fairen und diversifizierten Softwaremarktes geschaffen. Die Entscheidungen der öffentlichen Hand als größtem Bauherrn und Auftraggeber der hiesigen Bauwirtschaft sind daher für diesen Markt maßgeblich.

Generell ist aufgrund der genannten Vorteile die durchgängige Nutzung eines **Open BIM**-Ansatzes in jedem Projekt zu befürworten und schnellstmöglich zu realisieren. Derzeit kann der **Open BIM**-Ansatz in Baumaßnahmen des Infrastrukturbereichs bereits für viele, aus der Implementierung der BIM-Methode resultierenden Anwendungsfälle, angewendet werden. Infrastrukturspezifische Neu- bzw. Weiterentwicklungen offener Datenformate (z. B. IFC-Bridge, IFC-Road, IFC-Rail und IFC-Tunnel) werden derzeit durchgeführt und unter anderem auch durch das BMVI finanziert. Gemeinsame Zielstellung ist dabei die kurzfristige Etablierung des **Open BIM**-Ansatzes im Projekt. Die hieraus entwickelten neuen Formatspezifikationen sind insbesondere für das Bestandsdatenmanagement von entscheidender Bedeutung. Diese von dem Auftraggeber betriebenen Systeme müssen ebenfalls für eine Datenübernahme bzw. Datenbereitstellung entsprechend der neuen Standards weiterentwickelt werden.

Grundsätzlich ist hier eine breitere und bessere Unterstützung von Seiten der Softwarehersteller wünschenswert, um die aus dem **Open BIM**-Ansatz resultierenden Anforderungen für alle Anwendungsfälle in einem Projekt erfüllen zu können. Softwarelösungen aus dem Hochbau, mit denen zumeist die Ingenieurbauwerke geplant werden, fehlen hingegen grundlegende Funktionen zur Straßenplanung, z. B. zur Trassierung und Achsberechnung. Diese Defizite lassen sich mit offenen Datenformaten alleine nicht beheben, allerdings ggf. etwas abmildern, da man bei einem etablierten Datenaustausch die Funktionalitäten in verschiedenen Softwaresystemen nutzen könnte. Die vorhandenen Möglichkeiten der am Markt verfügbaren offenen und neutralen Datenformate sollten durch deren vollumfängliche Integration in die Softwareprodukte besser genutzt werden. Hierbei und auch bei der Weiterentwicklung und Standardisierung offener und neutraler Datenformate sollten die Institutionen der öffentlichen Hand ihre Rolle als maßgeblicher Treiber nutzen und sich diesbezüglich als wesentlicher Akteur auf dem Markt verstehen. Dieses Verständnis ist auch auf die mit der öffentlichen Hand eng verbundenen Unternehmen zu übertragen. Dies sind im Infrastrukturbereich beispielweise die Deutsche Bahn Netz AG, die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH oder die zukünftige Infrastrukturgesellschaft Autobahn.

Folgende Empfehlungen werden gegeben:	<ul style="list-style-type: none"> Die Entwicklung und Standardisierung von Open BIM-Formaten sollte als wesentliche Aufgabe der öffentlichen Hand angesehen werden.
<ul style="list-style-type: none"> Die Privatwirtschaft sollte sich auf Open BIM einstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> Die Standardisierung von Open BIM-Formaten sollte gefördert werden.
<ul style="list-style-type: none"> Die öffentliche Hand sollte produktneutrale Datenübergaben konsequent einfordern und in Projekten unterschiedlicher Bereiche weiter konkretisieren. 	<ul style="list-style-type: none"> Die Institutionen der öffentlichen Hand sollten sich in Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft auch inhaltlich an der Standardisierung von Open BIM-Formaten beteiligen (z. B. bei der Standardisierung einer neutralen Prüfregelsprache).
<ul style="list-style-type: none"> Open BIM-Formate sollten von ihren Auftragnehmern als Lieferleistungen definiert werden. 	<ul style="list-style-type: none"> Die Zertifizierung von Schnittstellen zur Unterstützung offener, neutraler Standards sollte eingefordert werden, um eine Qualitätsoffensive mit zu initiieren.
<ul style="list-style-type: none"> Eindeutige Beschreibungen in Form standardisierter Benennungen und Bedeutungen von Informationen (z. B. Merkmalen) sollten definiert werden, um eine hohe Datenqualität der geforderten Lieferleistungen (AIA) zu erzielen. 	<ul style="list-style-type: none"> Bestehende nationale Standards sollten in den Kontext internationaler Standardisierung integriert bzw. das Zusammenspiel definiert werden.
<ul style="list-style-type: none"> Eindeutige Vorgaben für die Datenaustauschprozesse, inklusive klarer Regelung der Verantwortlichkeiten bei den Datenlieferungen, sollten definiert werden. 	

6. Literaturverzeichnis

- [1] 1. **Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)**. *Stufenplan Digitales Planen und Bauen, Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken*. Berlin: BMVI - Hausdruckerei, Dezember 2015.
- [2] Infrabim Ergebnisübersicht: <http://infrabim.de/ergebnisse> (zuletzt besucht: 21.8.2018)

7. Anhang – Übersicht offener Datenformate⁹

Datenformat	Dateiendung	Beschreibung	Anwendungsgebiet Bauwesen/ Infrastruktur- bereich/ AWF	Definierende Organisation
IFC	.ifc	2D-/3D-CAD, Statik- und Energieberechnungen, Mengen- und Kostenermittlung sowie im Facility Management	Digitale Beschreibung von Bauwerksmodellen	building-SMART
BCF	.bcfXML	unterstützt Arbeitsprozesskommunikation im BIM-Prozess wie z. B. Exchange und Change -Requests	Modellkoordination	building-SMART
OKSTRA®	.xml / .cte	Der Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA) ist eine Sammlung von Objekten aus dem Bereich des Straßen- und Verkehrswesens. Er wurde mit dem Ziel ins Leben gerufen, ein gemeinsames Verständnis dieser Objekte in den betroffenen Fachbereichen zu erreichen. Als direktes Ergebnis erhält man z. B. ein gemeinsames Austauschformat für verschiedenste Softwareapplikationen aus dem Straßen- und Verkehrswesen. Der OKSTRA® wurde mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau 12/2000 des Bundesverkehrsministeriums für den Bereich der Bundesfernstraßen offiziell eingeführt. Dieses Rundschreiben wurde später durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau 24/2010 ersetzt.	Austausch von Straßendaten	BASt
CityGML	.gml/ .xml	CityGML speichert digitale 3D-Modelle von Städten und Landschaften	GIS	OGC
XBau	.xml	Im Baubereich werden mit XBau die wichtigsten bauaufsichtlichen Verfahren mit allen Beteiligten abgebildet. Da sich XBau an der Musterbauordnung orientiert, passt XBau für alle Länderbauordnungen.	BIM-basierter Bauantrag	IT-Planungsrat

⁹ Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Datenformat	Dateiendung	Beschreibung	Anwendungsgebiet Bauwesen/ Infrastruktur- bereich/ AWF	Definierende Organisation
XPlanung	.xml	Im Planungsbereich werden mit XPlanung die rechtlichen Festsetzungsmöglichkeiten aller Planungsebenen definiert und räumlich verortbar abgebildet. Verwendet eine Anwendung die Standards, kann sie von allein erkennen, wer der Bauherr ist, welches Planrecht gilt und wo das beantragte Gebäude steht. Hersteller spezifische Schnittstellen sind entbehrlich. Vorhandene Fachanwendungen können weiterverwendet werden.	BIM-basierter Bauantrag	IT-Planungsrat
CAFM- connect		Mit CAFM-connect 2.0 können viele Arten von Anlagen und Ausstattungen ausgetauscht werden, wie beispielsweise: technische Gebäudeausrüstung (z. B. Lüftungsanlagen, Aufzugsanlagen, Brandschutzklappen, sicherheitstechnische Elemente (z. B. Feuerlöscher, Wandhydranten) Infrastruktur-Assets (z. B. Möbel, IT-Ausstattung).	Facility Management	CAFM RING
COBie		Ist ein Datenstandard für Gebäudeinformationen (BIM) und definiert nicht-geometrische Attribute für die Anforderungen von Facility Management. Das Ziel ist die normierte Beschreibung von Räumen und der technischen Gebäudeausrüstung, um diese zu betreiben und zu warten.	Facility Management	US Army Corps of Engineers
OGC LandInfra / InfraGML		Dieser OGC InfraGML-Kodierungsstandard ist die implementierungsabhängige GML-Umsetzung der Konzepte zur Abbildung von Infrastruktureinrichtungen, die im OGC Land and Infrastructure Conceptual Model Standard (LandInfra) spezifiziert worden sind.	Trassenbasierte und Ingenieurbauwerke ggf. Entwurf, Planung, Betrieb	OGC
E57	E57	E57 ist ein Datenformat, das Punktwolken, Bilder und Metadaten, die aus einem 3D-System entstehen, wie z. B. Laserscanner speichert.	Laserscanning: Bestandserfassung, „As-Built“- Dokumentation	ASTM

Datenformat	Dateiendung	Beschreibung	Anwendungsgebiet Bauwesen/ Infrastruktur- bereich/ AWF	Definierende Organisation
LAS	.las/.laz	Beim LAS-Dateiformat handelt es sich um ein öffentliches Standarddateiformat für den Austausch von Laserscanning-Daten.	Laserscanning: Bestandserfassung, „Wie-gebaut“- Dokumentation	ASPRS
GAEB DA		Die Aufgabe des GAEB ist die Erstellung und Überarbeitung des Standardleistungsbuches Bau (STLB-Bau) mit standardisierten Texten zur Beschreibung von Bauleistungen für Neubau, Instandhaltung und Sanierung sowie von Regelwerken für den elektronischen Datenaustausch, den Aufbau des Leistungsverzeichnisses (GAEB DA) und von Verfahrensbeschreibungen für die elektronische Mengen- und Bauabrechnung (GAEB-VB).	Ausschreibung	Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen

Konsortium



Kontakt

E-Mail: beratung@bim4infra.de
www.bim4infra.de