

Plattform 4.0

Planen. Bauen. Betreiben  
Arbeit. Wirtschaft. Export



Schriftenreihe der österreichischen Plattform 4.0

## **BIM** in der Praxis

# Fokus Tiefbau und Infrastruktur

ÖBV-Arbeitskreis „BIM in der Praxis“

Empfehlungen für Building Information Modeling

Schrift **09** im Dezember 2017

Dario Gaudart

Reinhold Hödl

Peter Iff

Markus Ott

Josef Weber



ASI Austrian Standards Institute



ÖIAV Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein



ÖBV Österreichische Bautechnik Vereinigung



FMA Facility Management Austria

## Impressum

Impressum gem. § 24 österreichisches Mediengesetz

Herausgeber:

Gerald Goger und Wilhelm Reismann als Leitung der Plattform  
Planen.Bauen.Betreiben 4.0 – Arbeit.Wirtschaft.Export

Für den Inhalt verantwortlich sind die jeweils genannten Autorinnen und Autoren  
© Bilder liegt bei den Mitgliedern des Arbeitskreises ÖBV "BIM in der Praxis"

Postadresse ÖIAV, Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

gs@platform4zero.at

Grafische Gestaltung: si!kommunikation

Verlag  
**TU** Verlag  
an der Technischen Universität Wien

TU-MV Media Verlag GmbH  
Wiedner Hauptstraße 8-10  
1040 Wien, Österreich  
www.tuverlag.at

## Druck

Grafisches Zentrum HTU GmbH  
www.grafischeszentrum.com

Wir möchten ausdrücklich darauf hinweisen, dass die weitgehende Verwendung der männlichen Form in keiner Weise diskriminierend zu verstehen ist, sondern ausschließlich der besseren Lesbarkeit dient.

## *Schriften aus dem Arbeitskreis öbv*

### **BIM in der Praxis**

Dieser Arbeitskreis der Österreichischen Bautechnik Vereinigung ist eine der Kern-Aktivitäten der Plattform 4.0. Unser Ziel ist, aus den Erkenntnissen und Diskussionen eine Richtlinie „BIM in der Praxis“ zu entwickeln, die 2018 erscheinen soll.

Ungefähr gleichzeitig erscheinen mehrere Schriften, die sich aus dem Arbeitskreis entwickelt haben. Sie bilden auch die Arbeitsweise des Arbeitskreises ab.

#### **Schrift „Begriffe zu BIM und Digitalisierung“**

Entstanden seit 2016 aus den Diskussionen zu Beginn des Arbeitskreises, basierend auf den Erkenntnissen und Ergebnissen der österreichischen BIM-Normung im ASI, und 2017 bis zur Drucklegung ausführlich diskutiert.

#### **Schrift „BIM in der Praxis mit Fokus Hochbau und Haustechnik (TGA)“**

Entstanden seit 2017 nach Teilung des großen Arbeitskreises in zwei Arbeitsgruppen. Diese Schrift wird in einer Veranstaltung der ÖBV am 23.01.2018 nochmals breit diskutiert und dann finalisiert.

#### **Schrift „BIM in der Praxis mit Fokus Tiefbau und Infrastruktur“**

Diese vorliegende Schrift ist seit 2017 nach Teilung des großen Arbeitskreises in zwei Arbeitsgruppen entstanden.

Alle Schriften und diese insbesondere werden Grundlagen für die 2018 erarbeitete ÖBV-Richtlinie **"BIM in der Praxis"** sein.

Die beiden "Schwestern-Schriften" "Hochbau/TGA" einerseits und "Tiefbau/Infrastruktur" andererseits entstanden ganz bewusst ohne zentrale Vorgaben oder gegenseitige Abstimmung. Es ist uns wichtig, dass die Autorinnen und Autoren von Schriften genau ihre persönlichen Anliegen und Sichtweisen festhalten, in aller Zeitgebundenheit, bisweilen auch Unvollkommenheit, weil sich die Themen so rasch entwickeln und weil Erfahrungen und Erkenntnisse sehr rasch zunehmen, sich auch ändern.

Wie sonst kann man "ergebnis-offene" Themen weiterbringen, in der eigenen Anwendung und in der öffentlichen Diskussion, als durch freimütiges Darlegen und Austausch von Erkenntnissen, Erfahrungen, auch persönlichen Sorgen und individuellen Zukunftshoffnungen?

Allen Mitwirkenden in den Arbeitskreisen und Arbeitsgruppen, allen Autorinnen und Autoren sei an dieser Stelle und immer wieder dafür gedankt, dass sie nicht nur ihre Zeit, sondern vor allem ihre Offenheit in die gemeinsame Arbeit einbringen.

Wien, im Dezember 2017

## ***Kurze Vorbemerkung***

Wenn Sie unsere Schriften lesen, bedenken Sie bitte immer, dass wir zu einer sehr schnelllebigen Materie schreiben. Während wir schreiben und diskutieren, entwickelt sich alles weiter. Es hilft nicht, immer den allerletzten Stand einzuarbeiten, denn gerade eingearbeitet ist er überholt.

Verstehen Sie unsere Schriften bitte so. Wer nicht genau weiß, wohin die Reise geht, muss bisweilen innehalten und sich finden, Standpunkt und Richtung orten. Dazu halten wir Positionen fest. Um gleich wieder neu orientiert in die Zukunft zu laufen. Ein klarer Standpunkt ist kein Widerspruch zu dynamischer Innovation. Ganz und gar nicht.

## ***Präambel***

BIM („Building Information Modeling“) im Allgemeinen und im Bereich Tiefbau im Speziellen ist der Weg in die Zukunft des Bauens. Der von allen Beteiligten getragene Wunsch, das Handwerk mit dem digitalen Zeitalter zu verbinden, wird Änderungen in der Sichtweise des Bauens bewirken.

So lässt sich getragen von dem Modellcharakter nicht nur die Errichtung, sondern auch der Betrieb von Bauwerken darstellen und verbessern. Durch die dem tatsächlichen Bauwerk vorangehende virtuelle Abwicklung der Bauwerkerrichtung in einem digitalen Modell können Qualität, Zeit und Kosten optimiert werden.

Diese Form der Optimierung kann und wird nicht nur technischer, sondern insbesondere auch volkswirtschaftlicher Natur sein. Hier können Schlagworte wie CO<sub>2</sub>-Reduktion, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und viele mehr im Modell verankert und damit für alle Beteiligten bewertbar werden.

BIM ist keine Bauweise, sondern eine Philosophie. Um dem Anspruch des BIM-Gedankens gerecht zu werden, muss der Bauherr die Grundlagen schaffen und bereitstellen. BIM muss von Anfang des Projekts an gelebt werden, um den ganzheitlichen Nutzen zu erzielen.

In Anlehnung an den Maschinenbau mit den dort verinnerlichten Begriffen CAD/CAM sind wir heute im Begriff, mittels BIM dies im Bauwesen anzustreben und umzusetzen.

# 1. Das Ziel von BIM ist ein Gesamtprozess

BIM ist ein digitaler Prozess, d.h. der gesamtheitliche Lebenszyklus - Planung, Bau und Betrieb - erfolgt streng nach Strukturen.

BIM bedeutet in letzter Konsequenz die Möglichkeit und Chance für den Betreiber, gemeinsam mit dem Auftraggeber die genauen Vorgaben und Notwendigkeiten für das BIM-Modell eindeutig festzulegen und gemeinsam mit den Fachdisziplinen (Planer, Ausführende ...) die Vorteile umfassend in allen Lebenszyklusphasen nutzen zu können.

Bereits in der Grundlagenermittlung ist daher eine enge Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen Bauherrn, Planern und späteren Betriebsorganisationen notwendig. Auf Grundlage dieser Vorgaben entsteht das gesamte Modell. Es gilt, das Bauwerk derart zu definieren, dass alle Bereiche Bau und Betrieb in ausreichender Tiefe abgebildet werden. Teilweise kann es auch erforderlich sein, bereits einen möglichen Rückbau bzw. Abbruch des Bauwerks in diesen anfänglichen Findungsprozess einfließen zu lassen.

Hierfür ist ein Umdenken vom bisherigen Entwurfs-, Planungs-, Bau- und Betriebsprozedere erforderlich, da BIM von Anfang an gelebt werden muss und die Erfahrungen des Betriebs und der Instandhaltung bereits bei der Entwurfsfindung in das BIM-Modell noch stärker einfließen müssen.

Oftmals endet im Bereich Hochbau das Projekt für den Bauherrn nach erfolgter Projektentwicklung, Planung und Realisierung mit der erfolgreichen Übergabe an den Endkunden. Der Betrieb, die Instandhaltung und ein evtl. Rückbau erfolgen meist durch Drittorganisationen, die mit dem Entwurf und der Erstellung des Projekts nicht betraut waren. Hier liegt ein wesentlicher Unterschied zum Bereich Infrastruktur, da im Bereich der öffentlichen Infrastrukturauftraggeber der Betrieb und die Instandhaltung mehrheitlich durch identische Organe erfolgen. Gerade im Infrastrukturbereich ergibt sich daher mit BIM die große Chance, sämtliche aus der Vergangenheit vorhandenen Erkenntnisse über den Lebenszyklus des Bauwerks einfließen zu lassen und somit in BIM ein für den Lebenszyklus optimiertes Bauwerk zu erhalten.

So müssen in allen Lebenszyklen des Projekts die nachfolgenden Bereiche miteinander kommunizieren, um entsprechende Informationsweitergabe zwischen den einzelnen Phasen sicherzustellen:

- › Betrieb/Nutzung
- › Architektur (Gestaltung)
- › Planung
- › Bauausführung

Vor allem im Infrastrukturbereich mit geplanten Lebensdauern von bis zu über 100 Jahren müssen wir lernen und akzeptieren, dass der Betrieb den technisch und wirtschaftlich längsten Hebel besitzt.

- › BIM ist eine fortschrittliche, moderne, aber auch noch keine fertige Methode.
- › BIM entwickelt sich gerade und lebt vom Input und der stetigen Verbesserung durch alle Beteiligten.
- › BIM ist digital, entweder man will und lebt es - oder nicht.

- › Die Digitalisierung wird kommen, ob man will oder nicht.
- › BIM ist kein Wunsch, sondern eine Philosophie.
- › BIM ist die einzige Möglichkeit, Visionen von nutzerorientiertem Bauen digitalisiert darzustellen und umzusetzen.
- › BIM bedeutet, den gesamten Lebenszyklus des Projekts von Anfang an nie aus den Augen zu verlieren. Dies bedeutet, BIM muss von Anfang an durchgängig gelebt werden.
- › BIM verlangt zu Beginn nach der Festlegung der notwendigen Struktur und nach den Anforderungen des Auftraggebers.
- › BIM bedeutet eine durchgängige Datenstruktur von der Planung bis zur Definition von Service Levels.
- › BIM bedeutet die Anpassung bestehender Projektstrukturen an Anforderungen der modellbasierten Struktur.
- › Um BIM leben und denken zu können, benötigen wir einen BIM-Implementierungsplan und Modellierungsrichtlinien.
- › BIM bedeutet auch ganz banal die Auswahl der für den Zweck richtigen Software und das Einrichten der Datenaustauschplattform.

Auch der gegenüber einer klassischen Planung anfänglich erhöhte zeitliche und monetäre Aufwand, um die Erkenntnisse von Anfang an zielführend im BIM-Modell einfließen zu lassen, wird sich nach Ansicht der Verfasser durch eine kollisionsfreiere Realisierung, durch die planbare Wartung und durch einen optimierten Betrieb und eine optimierte Instandhaltung im Laufe des Lebenszyklus des Projekts bei Weitem amortisieren. Der BIM-Gedanke durchdringt jede Phase des Planens, Bauens und Betriebens. Damit zeigen sich die größten Vorteile sicherlich am längsten Hebel, dem Betrieb.

Zur Bewusstseinsbildung ist in Kapitel 4 anhand maßgebender typischer Projektphasen eines Infrastrukturbauwerks der Versuch unternommen worden, die klassische Bauprojektentwicklung einigen Aspekten des zusätzlichen Inputs und Nutzens von BIM gegenüberzustellen. Die aus den einzelnen Projektphasen resultierenden Tasks sind in Grundzügen angesprochen.

### **Viele notwendige Schritte auf dem Weg zur Implementierung von BIM**

#### **In Modellen denken**

Modelle zur Visualisierung, Ausschreibung und Kalkulation bis zur baulichen Umsetzung und Betrieb

#### **Bereitstellung von digitalen Plattformen**

Plattformen zur Datenverwaltung für Ausschreibung und Kalkulation bis hin zur baulichen Umsetzung und Betrieb

#### **Aus Pilotprojekten lernen**

Der Mehrwert aus den Erkenntnissen und Erfahrungen wird analysiert und im Sinne der kontinuierlichen Verbesserung in die Prozesse integriert. Dabei sind entsprechende Personen zu qualifizieren.

#### **Transparenz & Projektverständnis**

BIM hebt das Projektverständnis über Visualisierungen, Simulationen und modellbasiertes Controlling. Ein Umdenken bei den Projektbeteiligten ist erforderlich.

### **\_Vergabeverfahren & Vertragsgestaltung**

Neue Wege im Vergabeverfahren und der Vertragsgestaltung sind zwingend erforderlich, um dem ganzheitlichen Anspruch von BIM gerecht zu werden.

### **\_Werkzeug/Methodik**

BIM ist ein Werkzeug mit neuen Ansätzen in der Methodik. Die Ergebnisse sind nur so gut wie die Qualität des Inputs. Soft- und Hardware sind noch zu verbessern.

### **\_Ausbildung**

BIM ist in Forschung und Lehre zu implementieren, um in Zukunft aus- und weiterzubilden zu können.

## **2. BIM muss ein „umgekehrter“ Prozess sein**

- › BIM muss richtigerweise ein „umgekehrter“ Prozess sein. Alle unsere Bauwerke werden nicht des Bauens wegen erstellt, sondern um anschließend einen langjährigen Nutzen zu erhalten. Daher muss der Prozess von hinten beginnen, bei der Nutzung, beim Betrieb.
- › Erst wenn es in allen Köpfen der Projektentwickler und Planer fest verankert ist, dass die Erkenntnisse und Erfahrungen der Nutzer und Betreiber die Grundlagen jeder Arbeit in den Frühphasen sind, haben wir das eigentliche Ziel erreicht.
- › Erst wenn die Nutzer und Betreiber ihre Archive den Entwicklern und Planern freimütig öffnen, haben wir das eigentliche Ziel erreicht.
- › Erst wenn wir alle über den gesamten Lebenszyklus mit seinem Für und Wider diskutieren und in unsere gemeinsame Arbeit integrieren, haben wir das eigentliche Ziel erreicht. BIM und Digitalisierung geben uns ganz neue Chancen dafür. BIM und Digitalisierung geben die Chance, geplant über die Gesamtnutzungsdauer zu planen und zu bauen.
- › Der Datenkreislauf kann beginnen, im Sinne transparenter Regelkreise „von hinten nach vorne“ und „von vorne nach hinten“.
- › Den Bauprozess dürfen wir dabei nicht geringerschätzen. Seine Erfahrungen und Erkenntnisse sind zentral für die frühen und die späten Projektphasen.
- › Die Analyse unserer Prozesse steht am Beginn jeder ernsthaften Befassung mit BIM und Digitalisierung. Sie anzupassen und zu optimieren wird immer der erste Schritt sein.
- › Nichts ist schlimmer als das Falsche zu digitalisieren. Hören wir in unsere Betriebe hinein, reden wir mit unseren Mitarbeitern. Ihre Mitwirkung entscheidet über Erfolg oder Misserfolg.

### 3. Von der Idee bis zum Rückbau

## Bauprojekt klassisch vs. zusätzlicher Input/Nutzen aus BIM





## 4. Vorgaben durch den Bauherren

### Betriebsvorgaben, technische Merkmale

Vorgaben durch den Bauherrn  
Betriebsvorgaben, technische Merkmale,  
Erfahrungen, Wünsche aus dem Betrieb, neue/angepasste technische Eigenschaften & Konstruktionen

#### Klassisch:

- › Der Bauherr definiert die Art des Bauwerks, dessen Architektur sowie dessen geplante Nutzungsdauer.
- › Anhand der Nutzungsbedingungen und ökologischen Vorgaben erfolgt eine Vorplanung.

#### Mit BIM:

- › Neben den klassischen Vorgaben sind Angaben zum Betrieb und spezifische technische Merkmale in die Planung mit aufzunehmen.
- › So sind detailliertere Vorgaben und Erfahrungen aus dem Betrieb (Zugänglichkeiten, Schwachstellen, notwendige Prüfinstallation, Sensoren, Art der notwendigen Informationen für Bauwerksmonitoring etc.) als Zusatzinformation abzubilden.
- › Die Vorgabe von Betriebsparametern, z.B. Art und Umfang von Instandhaltungsplanung und die Möglichkeiten eines Bauwerksrückbaus, sind zu berücksichtigen.

#### Neue Aufgaben:

- › Vorgabe erster Datenstrukturen und Informationsanforderungen
- › Festlegung und Dokumentation für die Art und Umfang des Betriebs
- › Es ist ein Grundpflichtenheft vom Planer für und mit dem Bauherrn zu erstellen.

## 5. Machbarkeitsstudien, Varianten

Machbarkeitsstudien/Varianten  
fundiertere Varianten, höhere Anzahl an Varianten,  
vorzeitiges Erkennen von Ausschlusskriterien,  
3D-Visualisierungen / Simulationen / Echtzeitdarstellungen,  
bessere Öffentlichkeitsarbeit

### Klassisch:

- › Untersuchung und Entwicklung des Modells anhand von Varianten
- › Entscheidung für eine Variante → Freigabe zur Planung

### Mit BIM:

- › Weiterentwicklung des Modells für die Untersuchung der Machbarkeit und Varianten
- › Visualisierung der Varianten zur einfacheren Entscheidungsfindung
- › Plausibilitätsprüfung für Varianten durch die Entscheider leichter und durch Visualisierung einfacher möglich
- › Interaktion 3D-Modell und Tragwerksplanungssoftware
- › Einfache Simulation und Abschätzung der Erhaltungs- und Lebenszykluskosten für einzelne Varianten

### Neue Aufgaben:

- › Entwicklung eines 3D-Arbeitsmodells →
- › Variantenvisualisierung zur Entscheidungsfindung
  - Festlegung des Ausführungsmodells
- › Festlegung der Modellparameter für Bau und Betrieb

## 6. Planung, Entwurf, Leistungsverzeichnis (LV)

Planung, Entwurf, Planung – LV, technisch  
richtig, günstig, ausführbare Planung  
Einfluss von Betriebserfahrungen, brauchbare  
Planung (Koordination, Nutzung, schnittstellen-  
optimiert), mehr Planungssicherheit

### Klassisch:

- › Erstellung von 2D-Planungsunterlagen auf Grundlage des Modells (Schnitte nicht verlinkt)
- › Planung zur Ausführung
- › Erstellung eines LV

### Mit BIM:

- › Weiterentwicklung des Modells für die Planung, die Ausführung und den Betrieb
- › Intelligente Bauteile (alle Merkmale der Baustoffe im Modell)
- › Erhöhter zeitlicher und finanzieller Aufwand in dieser Projektphase, da detailliertere Planung und Koordination → ABER: gesamtwirtschaftliche und zeitliche Vorteile wegen Fehlerminimierung in späteren Projektphasen
- › Erstellung einer Ausschreibung auf Grundlage des Modells, mit Schnittstellenoptimierung und proaktiver Planung für den Betrieb
- › Automatisches Mitführen aller Modelländerungen in allen definierten Ansichten/Schnitten → Modell für Mitwirkende immer auf aktuellem Stand, kein Arbeiten in veralteten Planständen
- › Interaktion mit Tragwerksplanungssoftware (z.B. automatische Generierung Bewehrung)

### Neue Aufgaben:

- › Festlegung der Modellparameter für Bau und Betrieb
- › Detaillierte Planung mit Schnittstellen
- › Modell wird um Schnittstellen erweitert

## 7. Planungsfreigabe durch den AG mit Kostenschätzung

Planungsfreigabe durch den AG mit  
Kostenschätzung (Errichtungskosten)  
Gesamtkosten (**Lebenszykluskosten**)

### Klassisch:

Freigabe der Planung mit Erstellung des LV

- › Ermittlung Errichtungskosten

### Mit BIM:

Freigabe des Modells für die Planung, die Ausführung und den Betrieb

- › Lebenszykluskosten (der lange Hebel des Betriebs wird schlagend)

### Neue Aufgaben:

Festlegung der Modellparameter für Bau und Betrieb

- › Mindestmodellparameter (=Informationsanforderungen) für den Bau und BETRIEB

## 8. Unsicherheiten bei Mengenermittlung und LV-Erstellung

LV, unsichere Mengen, hohe Massenunsicherheit  
Bestbieter (Lebenszykluskosten + ökosoziale Kriterien), detaillierteres und hochwertigeres LV, Massenechtheit, weniger Spekulationen

### Klassisch:

Angebot und Ausführung auf Grundlage des LV

- › Massenunsicherheit
- › Terminunsicherheit, da Schnittstellen nicht absehbar
- › separate Arbeitsvorbereitung für Angebotserstellung unabhängig vom Modell
- › Fehlende Möglichkeit, die Auswirkung von Varianten des Angebots und im Zuge der Ausführung auf den Betrieb zu prüfen

### Mit BIM:

Freigabe des Modells für die Planung, die Ausführung und den Betrieb

- › Es gibt nur EINE Masse, keine getrennte Mengenermittlung aller Ausführungsfirmen im Rahmen der Akquisition.
- › Bauabläufe simulierbar und optimierbar
- › Möglichkeit, die Auswirkung von Varianten des Angebots auf den Betrieb zu prüfen

### Neue Aufgaben:

Festlegung der Modellparameter für Akquisition, Bau und Betrieb

- › Bereitstellen des Modells für Bieter während Angebotszeitraum
- › Ergänzung der Parameter um die entsprechenden Varianten aus dem LV
- › Erstellung eines Ausführungsmodells auf Grundlage der Vergabe

## 9. Improvisation und Dokumentation bei der Ausführung

Ausführung (im Hier und Jetzt, improvisiert  
und nicht dokumentiert)

Ausführung (kontinuierliche Fortschreibung des Modells, in Echtzeit fundierte Beurteilung der zukünftigen Auswirkungen), neue Möglichkeiten in der Bauablaufplanung, Dokumentation und der Qualitätssicherung

### Klassisch:

Ausführung auf Grundlage des LV

- › Massenunsicherheit → laufende Anpassung der Massen an die Gegebenheiten
- › Viele Nachträge aufgrund auftauchender Schnittstellenprobleme
- › Terminunsicherheit, da ständige Änderungen Einfluss auf den Termin nehmen
- › Fehlende Möglichkeit, die Auswirkung von Varianten auf den Betrieb zu prüfen

### Mit BIM:

Bauausführung anhand des Modells

- › Varianten, welche im Zuge der Ausführung entstehen, können auf mögliche Einflüsse in technischer oder wirtschaftlicher Hinsicht überprüft werden.
- › Schnelle Entscheidungen möglich
- › Arbeitsvorbereitung/Materialdisposition vereinfacht
- › Baufortschritt online am Modell dokumentiert → Bautagesberichte „visualisiert“
- › Lieferscheine/Fotos direkt im Modell den Bauteilen zuordenbar
- › Ausführungsabweichungen direkt im Modell verortet → keine gesonderten Bestandspläne erforderlich
- › Abrechnung „live“ im Modell
- › Gesamtbetriebskosten eines Bauwerks ständig unter Kontrolle
- › Controlling (Zeit/Kosten) jederzeit am Modell möglich
- › Entscheidungen nicht kurz- oder mittelfristig, sondern mit dem langen Hebel des Betriebs möglich

### Neue Aufgaben:

Festlegung der Modellparameter für Bau und Betrieb

- › Ergänzung der Parameter um die entsprechenden Varianten aus dem Bau
- › Erstellung einer fortlaufenden Dokumentation und Abrechnung mit Baubeginn
- › Live Anpassung des Modells entsprechend Baufortschritt

## 10. Instandhaltung • Inspektion • Wartung • Instandsetzung • Betrieb

Instandhaltung • Inspektion •  
Wartung • Instandsetzung • Betrieb  
Neue Möglichkeiten bzgl. Qualität der Dokumentation,  
**planbare Wartung, gesteuerte Inspektion,**  
Verminderte Instandsetzung - auf den  
Wunsch des Eigentümers bezogen,  
Verbesserungen im Betrieb

### Klassisch:

Betrieb auf Grundlage der technisch-wirtschaftlich optimierten Planung und Errichtung

- › Teilweise fehlende oder falsche Dokumentation/Bestandspläne
- › Wartungsintensive Bauweisen
- › Fehlende Möglichkeit zur Inspektion
- › Mängel umständlich zuordenbar und zu verfolgen
- › Aufwendige nachträgliche Bestandserfassung von Mengen und Massen

### Mit BIM:

Betrieboptimierte Bauweise anhand des Modells

- › Grundlage des Modells ist auch der Betrieb
- › Wartungsfreundliche Konstruktionen
- › Monitoring
- › Direkte Verortung von Mängeln im Modell (inkl. Tasks)
- › Betriebs- und Wartungsanweisungen auf Grundlage des Modells
- › Erstellung von Wartungs- und Betriebsparametern (Zustandserfassung)
- › Planbare Wartung
- › Eindeutiges Mengengerüst für alle zukünftigen Anforderungen (CAFM, Schließsysteme, Sanierung, Änderung gesetzlicher Anforderungen, Rückbau etc.)

### Neue Aufgaben:

Festlegung der Modellparameter Betrieb

- › Ergänzung der Parameter um die entsprechenden Varianten aus dem Betrieb
- › fortlaufende Dokumentation über Mängel, Betrieb, durchgeführte Instandhaltungen
- › Laufende Anpassung des Modells zur Optimierung der Bauweise (Lernkurve für zukünftige Neubauten)

## 11. Was können/sollen die Auftraggeber tun?

BIM im Gesamtprozess von Planung, Bau und Betrieb zu implementieren bedarf aufgeschlossener und motivierter Beteiligter, die den langfristigen Nutzen erkennen und die Bereitschaft und den Mut haben, mit BIM teilweise neue Wege zu beschreiten. Dies ist umso mehr bei den Auftraggebern (AG) gefragt, als erst durch ihre Vorgaben und ihren Impuls die am Projekt Beteiligten BIM anwenden und damit die Vorteile generiert werden.

Aufgabe der AG ist es insbesondere:

### › für STRUKTUREN zu sorgen

Die AG haben den Aufbau und die Wartung von produktunabhängigen Attributbibliotheken (Stichwort: Merkmalsserver) zu unterstützen und voranzutreiben. Es sind Vergabestandards unter Berücksichtigung des Bestbieterprinzips zu entwickeln, weiters sind die ständigen Vertragsbestimmungen sowie die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der AG in puncto Anwendung von BIM im gesamten Prozess fortzuschreiben. Sämtliche bei den AG vorhandenen Aufgabenbeschreibungen, Leistungsbilder und Prozesse des Managementsystems sind auf Übereinstimmung mit der BIM-Philosophie zu prüfen und anzupassen.

### › SPEZIFIKATIONEN im Dialog festzulegen

In der Projektanlaufphase hat der AG gemeinsam mit den Planern und sonstigen Dienstleistern den Rahmen für die Arbeit mit BIM im konkreten Projekt abzustecken. Dies kann der AG nicht alleine machen, die Vorgaben müssen im Dialog entstehen. Denn so wie bei geistig-schöpferischen Dienstleistungen das Ziel der Leistungserbringung und der Weg dorthin nicht "ein-eindeutig" definierbar sind, so lässt sich das Verständnis für BIM im Projekt ebenfalls erst sukzessive in Abstimmung mit den wesentlichen Projektbeteiligten erarbeiten. Jedenfalls ist es Aufgabe der AG – insbesondere im Infrastrukturbereich –, die Anforderungen der späteren Erhaltung und des Betriebs zu definieren, woraus sich wesentliche Vorgaben für das BIM ergeben werden. Dies können die AG nicht vom Planer alleine erwarten, zumal das hier erforderliche Wissen und die Erfahrung ja unternehmensintern bei den AG angesiedelt sind. Die erarbeiteten Spezifikationen haben dann in „Pflichtenheften“, den „Auftraggeber-Informationen-Anforderungen“, ihren Niederschlag zu finden.

### › MODELLE zu schaffen und zu wollen

Bereits mit Modellen in der Planung arbeiten, an diesen lernen und in Modellen denken.

### › klare VORGABEN zu machen

Es geht nicht darum, alles was möglich ist, darzustellen und zu modellieren. Die AG müssen darauf einwirken, dass nur das modelliert wird, was nötig ist, dies aber lückenlos und bedarfsgerecht. Die BIM-Zauberworte sind hier Level of Detail (LoD) und Level of Information (LoI).

Wesentlich ist es dabei, festzulegen, in welcher Phase welcher Detaillierungsgrad gewählt wird. Dies reicht von der Festlegung der Inhalte für die Einreichprojekte bis zur Definition des Modellierungsgrads bei den betreiberrelevanten Inhalten.



## › **PILOTPROJEKTE zu initiieren**

AG brauchen den Mut, den sprichwörtlichen ersten Schritt zu tun und im Wege von Pilotprojekten die Anwendung von BIM zu forcieren, aber auch die Herausforderungen und die Grenzen dieser innovativen Herangehensweise auszuloten.

## › **ein klares BEKENNTNIS zu BIM abzugeben**

Fakt ist, dass wir nicht zu entscheiden haben, ob BIM kommt oder nicht. Es geht nur darum, wie wir es einführen und daraus Nutzen ziehen.

Die AG müssen sich daher ihrer Vorbildfunktion bewusst sein und sich für die Anwendung von BIM im Gesamtprozess Planung, Bau und Betrieb klar aussprechen.

BIM wird auf lange Sicht zu mehr Effizienz in Planung, Bau und Betrieb führen. Der verantwortungsvolle AG wird jedoch erkennen, dass gerade in der Implementierungsphase von BIM die Mehraufwendungen überwiegen und er wird diese zu tragen haben.

Diese sind im Wesentlichen:

- › Forderung von Spezifikationen seitens des Auftraggebers
- › "Auftraggeber-Informationen-Anforderungen" (AIA) von erfolgreichen Projekten veröffentlichen
- › Gemeinsame Weiterentwicklung von österreichischen BIM-Dokumenten zur Ausschreibung und Beschaffung von BIM-Leistungen mit definiertem, prüfbarem Leistungsgegenstand
- › Parallel nach „alten“ und BIM-Standards planen, bauen und betreiben. Nur so kann ein Lernprozess bzw. Umdenken in den Köpfen erfolgen.
- › Das eingangs erwähnte Umdenken des Bauprozesses gedanklich beginnen, von "hinten nach vorne".

## 12. Was können/sollen die Auftragnehmer tun?

- › Dezidierter Austausch auf allen Ebenen
- › Gemeinsame Weiterentwicklung von österreichischen BIM-Dokumenten zur Ausschreibung und Beschaffung von BIM-Leistungen mit definiertem, prüfbarem Leistungsgegenstand
- › Lernen, in und mit Modellen zu arbeiten, und sich die entsprechenden Strukturen und Ressourcen zu schaffen
- › Aus bestehenden Datenstrukturen die Essenz des unbedingt notwendigen Wissens herausarbeiten

## 13. Was kann BIM unterstützende Software heute wirklich?

Zu Beginn möchten wir nochmals hinweisen: BIM ist keine Software, kein Programm. Sondern BIM ist eine Philosophie bzw. Methode, ein Bauwerk digital bzw. virtuell mit sämtlichen Informationen abzubilden und zu realisieren.

Auf dem Softwaremarkt werden wir derzeit von Werbung für BIM-Softwarelösungen überrannt. Dreidimensionale Geländemodelle und Gebäude- bzw. Bauwerksmodelle können mit diverser Software auf dem Markt abgedeckt werden. Als Beispiele seien hier von den größten internationalen Softwareherstellern genannt AutoCAD Revit, Nemetschek Allplan oder ArchiCAD. Österreichspezifisch kann vielleicht Nevaris BIM als Teil der Nemetschek Gruppe genannt werden. Zur Visualisierung des 3D-Modells und zur Kollisionsprüfung einzelner Bauteile können weitere Softwares aufgesetzt werden. Die statische Berechnung erfolgt durch den Austausch mit eigenen Planungsprogrammen wie SOFiSTiK oder Dlubal RFEM/RSTAB.

Für die Ableitung des Bauablaufs und des Bauzeitenplans (Komponente Zeit, 4D) kann das Modell mit gängigen Bauzeitprogrammen wie Oracle Primavera, Asta Powerproject, Microsoft MS Project oder Bauablaufsimulationsprogrammen wie Autodesk Navisworks verknüpft werden.

Zur bauteilbasierten Mengenermittlung, Arbeitsvorbereitung und Kalkulation der Kosten (5D) stehen beispielsweise RIB iTWO oder Nevaris AUER zur Verfügung, die auf das Modell aufgesetzt werden können. Eine automatische Verknüpfung von Bauteilen auf unsere heute gängigen Standardleistungsbeschreibungen ist jedoch derzeit ohne Umwege nicht möglich, da der heutige Stand der Standardleistungsverzeichnisse nicht vollständig bauteilbezogen ist.

Für die Zusammenarbeit der einzelnen Softwarepakete ist der Austausch über definierte Schnittstellen und Austauschformate notwendig, als derzeit aktuellster Stand kann hier die IFC-Schnittstelle genannt werden.

## BIM unterstützende Planungssoftware:

Unter Bezugnahme auf die aktuelle Softwaresituation im Bereich BIM steht derzeit eine Vielzahl von Produkten zur Verfügung. Die nachfolgende Liste gibt einen Überblick über die am häufigsten verwendeten BIM-Softwarepakete ohne Nennung von Modulen, welche für weitere „Dimensionen“ erhältlich sind und benötigt werden, wobei kein Anspruch auf Vollständigkeit der Auflistung besteht. **Eingehender mit diesem Thema soll sich eine weitere Schrift befassen, wofür Inputs gerne angenommen werden.**

**Autodesk - AutoCAD Civil 3D** ist eine Softwarelösung von Autodesk auf AutoCAD-Basis für die Planung, den Entwurf und die Verwaltung von Infrastruktur-, Erschließungs- und Tiefbauprojekten wie z.B. Straßen, Wege und Plätze, Kanalisation und Rohrleitungen, Vermessung.

**Obermeyer - ProVi** ist ein auf AutoCAD basierendes Programmsystem für Verkehrs- und Infrastrukturplanungen in den Bereichen Straße, Schiene und Kanal, welches AutoCAD Civil 3D um richtlinienbezogene Einstellungen und Funktionen erweitert und die Funktion einer zentralen Datenbank bietet.

**AutoCAD Architecture/MEP** ist eine blockdefinitionbasierte AutoCAD-Variante für den Architektur- bzw. Gebäudetechnikmarkt, welche über eine vordefinierte 3D-Bibliothek für Bauteile zur Gebäudekonstruktion (Wände, Fenster, Treppen, etc.) und für Bauteile zur Konstruktion von gebäudetechnischen Anlagen (Heizkessel, Heizkörper, Rohrleitungen, etc.) verfügt. Die Zeichnung wird in 3D angefertigt. Grundrisse, Ansichten und Schnitte, die für den Bau notwendig sind, werden automatisch erstellt.

**Autodesk Revit** ist ein mehrere Planungsprodukte umfassender Technologiezweig von Autodesk für Architekten, Gebäudetechniker und Tragwerksplaner. Das Programm ist aufgrund seiner Arbeitsweise und der Tatsache, dass es sich dabei um eine objektbezogene Datenbank mit grafischer Ausgabe handelt, das wohl attraktivste Programm für den Hochbau im Zusammenhang mit BIM.

**Trimble Novapoint** wurde ursprünglich von Vianova Systems unter Einbeziehung von öffentlichen und privaten Branchenverbänden als Software für den Tiefbau in Skandinavien entwickelt. Trimble Novapoint ermöglicht die Beplanung von Infrastrukturprojekten in BIM (Straßen, Eisenbahnen, Tunnel, Brücken, Wasser und Kanalisation).

**Bentley** ermöglicht gemeinsam mit den 3D-Modellierungsfunktionen von MicroStation, datengesteuerte, BIM-fertige Modelle zu liefern. Es können damit multidisziplinäre BIM-Modelle, Dokumentationen und Projektergebnisse erstellt werden. Die Software deckt ein weites Gebiet des Ingenieur- und Infrastrukturbaus ab.

Als alternative Software am Markt wären beispielsweise Tekla Structures, Nemetschek Allplan und Graphisoft Archicad zu nennen.

## ***Autorinnen und Autoren***

**Dario Gaudart** ist seit 2013 bei den Wiener Linien in der Stabstelle Infrastruktur tätig. Er ist unter anderem strategischer Projektleiter für die Implementierung von CAFM und BIM.

**Reinhold Hödl** ist Leiter der Projektumsetzung in der Planungs- und Bauphase im Geschäftsbereich Projekte Neu-/Ausbau der ÖBB-Infrastruktur AG.

**Peter Iff** ist als Prüfstellenleiter im Bereich TC CME Südost/Tunnelbau der Implenia Construction GmbH tätig.

**Markus Ott** ist Leiter des Bereichs Ingenieurbau bei Implenia Baugesellschaft mbH in Wien.

**Josef Weber** ist seit 2001 als Tragwerksplaner und Statiker und seit 2013 als Prokurist im Ingenieurbüro PCD ZT- GmbH tätig.

# Plattform 4.0

Planen. Bauen. Betreiben

Arbeit. Wirtschaft. Export



[www.tuverlag.at](http://www.tuverlag.at)

ISBN 978-3-903024-59-5



Preis: € 20,- (A)