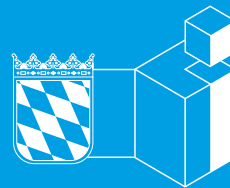




BIM in der Praxis – Anforderungen und Tipps



Bayerische
Ingenieurekammer-Bau

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Zukunft gemeinsam gestalten.

Grundsätzliche Zielsetzung der Kammer	3
1 BIM – Die Digitalisierung des Bauens	4
2 BIM Ziele	6
2.1 Unterstützung der Arbeitsprozesse in Planung, Prüfung und Ausführung	
2.2 Transparenz im Gesamtprojekt	
2.3 Massen- und Terminalsicherheit	
2.4 Vermeidung von Planungsfehlern	
2.5 Vermeidung von Problemen und Verzögerungen in der Bauausführung	
2.6 Digitales Modell für Nutzung/Betrieb und Instandhaltung (Lebenszyklus)	
2.7 Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit	
3 Wie fange ich an? 7 gute Tipps für den Start mit BIM	11
3.1 Ignorieren Sie das Thema nicht!	
3.2 Fangen Sie mit little bim an	
3.3 Holen Sie sich externe Beratung und Schulung	
3.4 Investieren Sie in Standards (Template und Familien)	
3.5 Investieren Sie in Ihre Mitarbeiter	
3.6 Denken Sie nicht in alten Mustern	
3.7 Geben Sie nach ersten Rückschlägen nicht auf	
4 Sicht und Anforderungen des AG	12
4.1 Ziel	
4.2 Auswahl der Planer	
4.3 Planungsprozess und Honorierung	
4.4 Vorplanung	
4.5 Planung	
4.6 Ausführung	
4.7 Mehrwerte	
4.8 Fazit	
5 Wie ändert sich die Arbeitsweise?	14
5.1 Disziplin	
5.2 Zeitlicher Ablauf	
5.3 Koordination	
5.4 »Wir« statt »Ich«	
6 Voraussetzungen IT/Kosten	15
7 BIM-Fragestellungen – Ergebnisse aus dem BIM-Kochkurs	16
8 Kochbuch	17
9 Glossar	18



Grundsätzliche Zielsetzung der Kammer

Als Vertreter der am Bau tätigen Ingenieure möchte die Bayerische Ingenieurekammer-Bau ihre Mitglieder informieren und zugleich ermutigen sich mit dem Thema Building Information Modeling (BIM) auseinanderzusetzen.

Die Kammer möchte Bedenken und Vorbehalten mit Hilfestellungen in Form von Informationen und Workshops begegnen. Denn es stellt sich nicht die Frage ob, sondern wann damit angefangen wird. Wir empfehlen allen Mitgliedern sich zeitnah mit der BIM-Arbeitsmethode zu beschäftigen.

BIM bietet großes Zukunftspotenzial in der gesamten Baubranche und eine Perspektive für alle Baubeteiligten. Die Methode erlaubt besseren Informationsaustausch, Kommunikation und Partizipation aller Interessensgruppen und somit die Chance für mehr Vertrauen in die Leistung der Bauschaffenden.

BIM-Methoden/Arbeitsweisen können in kleinen und großen Büros sowie bei Neu- und Bestandsprojekten eingesetzt werden.

BIM ist geeignet für jedes Büro, unabhängig von seiner Größe und Struktur sowie für jede Projektart bzw. -größe, egal ob Neubau oder Bestand.



1 BIM – Die Digitalisierung des Bauens

Digitale Planungsmethoden eröffnen die Möglichkeit zu effizienteren Prozessen im Bereich der Planung, Ausführung und dem Betrieb von Bauwerken. Kern des sogenannten **Building Information Modeling (BIM)** ist ein digitales dreidimensionales Bauwerksmodell, anhand dessen Informationen (Geometrie, Eigenschaften, Berechnungen, Massen etc.) durch alle Lebensphasen eines Bauwerkes kommuniziert und genutzt werden können.

»Wir statt ich«

Grundsätzlich ist klarzustellen, dass es keine fest definierte oder gar vorgeschriebene BIM-Methode gibt. Jedes Bauprojekt ist individuell und entsprechend muss der anzuwendende BIM Prozess von den Planenden in Abstimmung mit den Bauherren auch individuell ausgestaltet werden. Welche Informationen hierbei weitergegeben werden, ist gemeinsam festzulegen.

Zielsetzung der durchgängigen Nutzung der digitalen Informationen ist es, hochkomplexe Planungs- und Bauprozesse effizient zu strukturieren, darzustellen und somit in einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit allen Baubeteiligten eine optimale Planungssicherheit und damit verbundene Massen- und Terminalsicherheit zu bieten.

Komplexe Projekte bzw. Aufgaben werden durch BIM handhabbarer

Die Qualität des Bauwerks wird weiterhin von der Fachkompetenz und Kreativität der Planer und Bauausführenden abhängig sein!

Während international bereits eine Vielzahl an Projekten mit BIM durchgeführt werden, ist in Deutschland erst durch den BIM-Stufenplan eine Welle von Aktivitäten und Projekten initiiert worden. Das Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) hat festgelegt, dass in ihrem Zuständigkeitsbereich der Verkehrsinfrastruktur gemäß dem Stufenplan (Abb. 1) ab dem Jahr 2020 sämtliche Projekte mit der BIM-Methode abgewickelt werden. Auch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) hat verfügt, dass zukünftig sämtliche öffentlichen Hochbauprojekte über einer Bausumme von 5 Mio. € nach der BIM-Methode abzuwickeln sind.

Jedes Büro sollte für sich beginnen, seine Prozesse und Büroabläufe zu verbessern, auch wenn in einem Gesamtprojekt noch kein BIM möglich ist

In dem hohen Innovationspotential von BIM stecken Chancen insbesondere auch für kleine und mittlere Büros. Sie können schnell und agil auf Innovationen reagieren. Die digitalen Tools bieten exzellente Möglichkeiten zu Kooperationen, um z. B. als Planungs-Arge gemeinsam große Bauaufgaben zu meistern. Der anfängliche Aufwand wird durch die höhere Effizienz in künftigen Projekten schnell wieder kompensiert.

Planungsfehler bzw. unterschiedliche Planungsansätze werden früher erkannt und können gemeinsam gelöst werden

Die Einführung von BIM umfasst folgende Schwerpunkte:

- **Management-Prozess**

Das Wichtigste ist, die Prozesse und Bürostandards auf die neue Arbeitsweise mit BIM vorzubereiten. Tendenziell tun sich kleine Büros damit leichter, weil sie flexibler sind.

- **Soft- und Hardware**

Unterstellt man, dass ein Ingenieurbüro bereits über eine gute Ausrüstung verfügt, ist der Weg nicht weit. In vielen Fällen erhält man über ein Update oder Zusatzlizenzen die »BIM-Fähigkeit«.

Muss oder soll gleichzeitig der Wechsel auf ein anderes System (anderer Hersteller) vollzogen werden, ist eine entsprechend höhere Investition erforderlich.

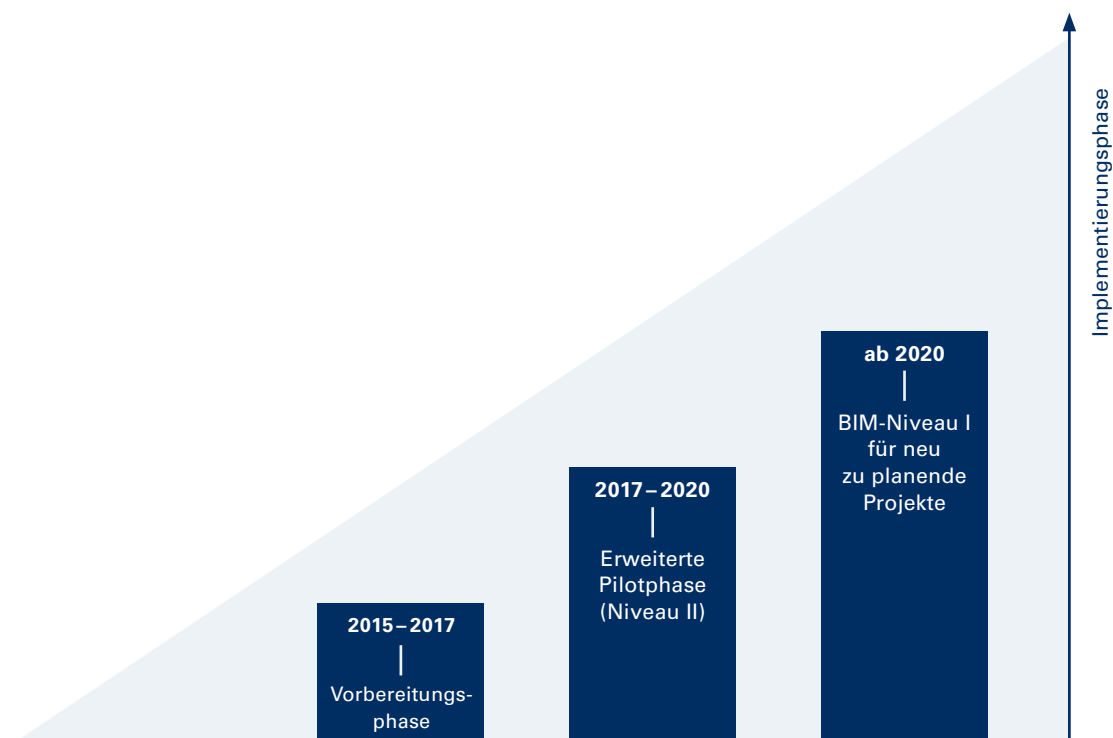
- **Schulung**

Neue Methoden oder Systeme bedürfen immer der Schulung und Einarbeitung.

Die Hochschulen haben das Thema BIM in ihre Lehrpläne aufgenommen, sodass in Kürze junge Ingenieure mit BIM-Grundkenntnissen dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen und diese direkt in den Büros einbringen können.

Die Bayerische Ingenieurekammer-Bau hat einen Arbeitskreis BIM ins Leben gerufen, dessen Aufgabe es ist, für ihre Mitglieder Handreichungen zur BIM-Einführung zu entwickeln und Weiterbildungsveranstaltungen mit Workshop-Charakter abzuhalten. Nach den ersten erfolgreichen Praxis-Workshops laufen aktuell weitere Veranstaltungen.

Abb. 1
Schematische Darstellung
des Stufenplans (BMVI,
Stufenplan Digitales
Planen und Bauen, 2015)



2 BIM-Ziele

Grundsätzliche Zielsetzung der BIM-Methode ist es, den Prozess von der Planung bis in die Nutzung und somit im gesamten Lebenszyklus von Bauwerken effizienter zu gestalten. Einzelne zentrale BIM Ziele sind folgend erläutert:

2.1 Unterstützung der Arbeitsprozesse in Planung, Prüfung und Ausführung

Für BIM wurden in den letzten Jahren eine Vielzahl von digitalen Hilfsmitteln entwickelt. In der Planung hat sich bereits gezeigt, dass der Einsatz von 3D Modellen den eigentlichen Planungsprozess meist vereinfacht und effizienter gestaltet. Die im Modell vorliegenden Informationen bieten sich optimal für eine weitgehend automatisierte Koordination und Kommunikation mit weiteren Baubeteiligten an.

Durch datenbankbasiertes Planen sind die Daten im Projekt nur einmal vorhanden und stehen jedem Projektpartner zur Verfügung.

Die im Planungsprozess zu treffenden grundlegenden Entscheidungen erfolgen jedoch weiterhin vom fachkompetenten Planer in Abstimmung mit dem Bauherrn.

In einzelnen Bereichen ist die 3D Modellierung mit den heutigen Softwarewerkzeugen noch nicht ohne Probleme zu realisieren. Die Funktionalitäten

der BIM-Anwendungen für den Hochbau sind weitgehend ausgereift. Für die komplexen Geometrien des Ingenieurbaus gibt es seit einiger Zeit ebenfalls Lösungen. Im Straßen- und Tiefbau sind entsprechende Entwicklungen im Gange. Der Druck des Marktes führt hier zu sehr schnellen Entwicklungsfortschritten.

2.2 Transparenz im Gesamtprojekt

Eine konsequente BIM-Arbeitsweise schließt alle für das Bauwerk erforderlichen Fachdisziplinen der Planungs-, Bau- und Betriebsprozesse ein. Besonders in der Planungsphase arbeiten zahlreiche Projektbeteiligte zeitnah oder sogar teilweise gleichzeitig am digitalen Gesamtmodell zusammen. Das erfordert eine faire und offene Zusammenarbeit, die sich in der gemeinsamen Kommunikation widerspiegeln muss. Darin liegt eine große Chance bei der Projektorganisation, denn das digitale Bauwerksmodell ermöglicht eine Kommunikation direkt am Modell und vereinfacht damit den Informationsaustausch zwischen den Projektbeteiligten.

»Alle müssen wollen«: Die Bereitschaft für eine Umstellung der gesamten Arbeitsweise muss bei Bauherren, Planungsbüros, Firmen und den anderen Projektbeteiligten vorhanden sein.

Die Ergebnisse werden im Modell dokumentiert. Gleichzeitig liefern die digitalen Bauwerksdaten aufgrund Ihrer Integrität und Konsistenz eine transparente und nachvollziehbare Entscheidungsgrundlage.

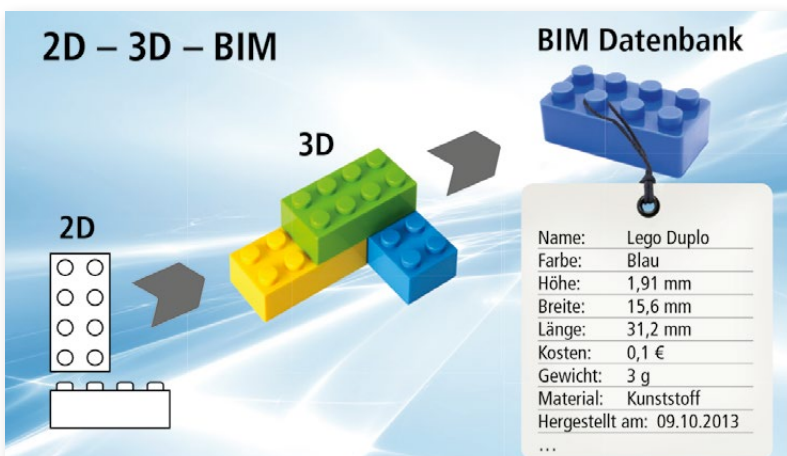
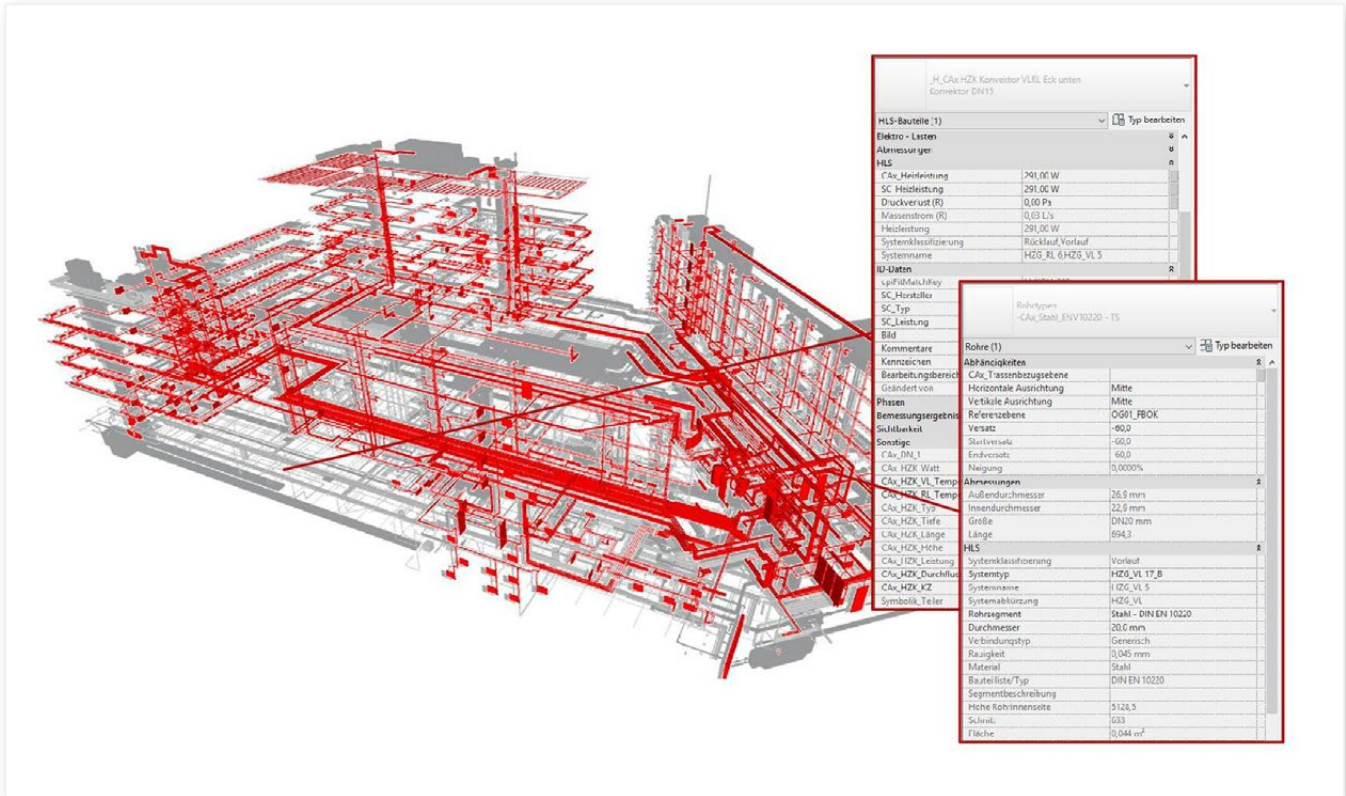


Abb. 2
Die Entwicklung der BIM-Datenbank nach Siegfried Wernik, buildingSMART



2.3 Massen- und Terminalsicherheit

Ein vollständiges, mit definierten Parametern generiertes Gebäudemodell kann um die weiteren Dimensionen Zeit (4D) und Kosten (5D) ergänzt werden.

In BIM muss nicht alles modelliert werden: So können Massen auch abgeleitet werden, z.B. die Massen für Bewehrungsstahl aus den Informationen über unterschiedliche Bewehrungsgehalte der Betonbauteile.

Die dreidimensionale Gebäudestruktur bietet je nach Detaillierungsgrad vielfältige Möglichkeiten der Massenauswertung. Die Objekteigenschaften der Bauteile (Massen) dienen dabei als Grundlage der Auswertung. Dies kann sehr hilfreich bei der Kostenermittlung und der Terminplanung sein. Änderungen und Fortschreibungen des bereits vorhandenen virtuellen Gebäudes können »just in time« unter dem Aspekt Massen und ab-

geleiteten Kosten bewertet und vorgestellt werden. Dies führt zu mehr Massensicherheit, jedoch nicht automatisch zu mehr Kostensicherheit, da die Kosten und Baupreise starken Schwankungen unterliegen. In der Planungsphase kann das Modell mit einem Terminplan verknüpft und der Bauablauf visuell dargestellt werden, so dass Informationslücken und Kollisionen leichter erkannt werden können.

Die integrale Planung führt auf Basis der frühen hohen Daten- und Informationsqualität zur Optimierung des Planungsprozesses, Vermeidung von Fehlern und schlussendlich zur Reduktion der Projektbearbeitungszeit in der Planung und Realisation.

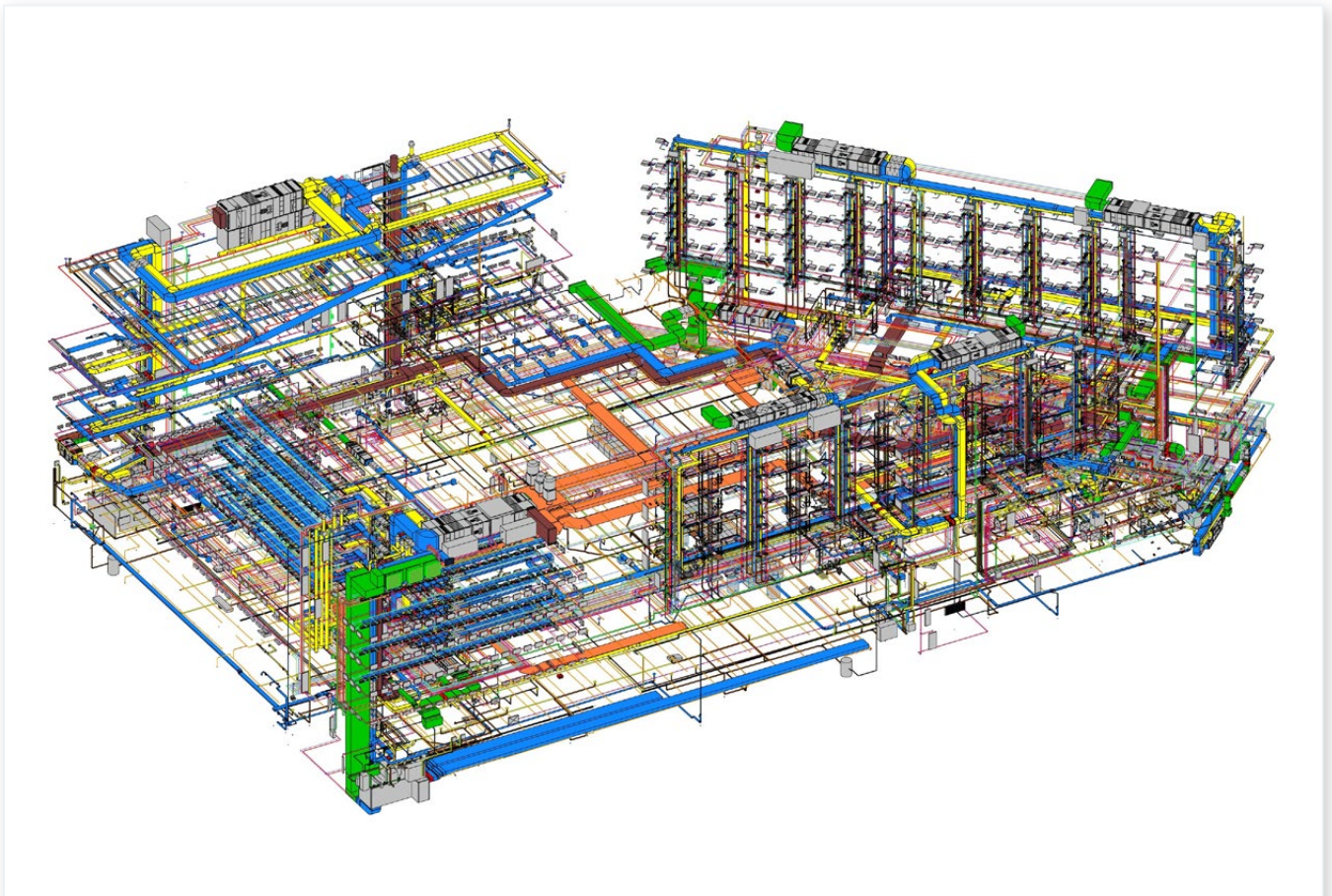
Abb. 3
Gewerkemodell
Heizung

2.4 Vermeidung von Planungsfehlern

Die BIM-Methode hilft eine fehlerfreie Planung zu erstellen. Der ganzheitliche Ansatz der Planung verlangt die frühzeitige Einbindung aller notwendigen Partner und die abgestimmte Bearbeitung der Planungsaufgabe untereinander, auf Basis konsistenter Daten im Planungsprozess.

Durch die bessere Koordination werden Planungsfehler früher erkannt und die Qualität verbessert. Die durch das Gesamtmodell gestützte Kollisionsprüfung, der Abgleich zwischen Anforderung und Planung (Soll – Ist), sowie die Reduzierung von Schnittstellen minimieren Planungsfehler. Der Bedarf an späteren Änderungen sinkt, die tendenziell immer Mehrkosten auslösen würden.

Abb. 4
Gewerkemodelle
der Technischen Anlagen



2.5 Vermeidung von Komplikationen und Verzögerungen in der Bauausführung

Das Bauwerk wird digital gebaut bevor es realisiert wird. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass anhand des Modells im Vorfeld eine Abstimmung zwischen Planung und Ausführung erfolgen kann. Somit können Optimierungen bzw. Ablaufprozesse besprochen und Probleme gemeinsam ausgeräumt werden. Dies ist auf der Baustelle meist nicht mehr möglich oder bringt Verzögerungen mit sich.

Ein Soll-/Ist-Vergleich zwischen Anforderungen und dem Stand der Planung ist jederzeit möglich.

Konsequent wäre, alle tatsächlich verbauten Fabrikate mit Abmessungen und Leistungen im Zuge der Werk- und Montageplanung in das Modell zu übernehmen. So würden die daraus resultierenden Konsequenzen am Modell ersichtlich und könnten gleich angepasst werden, bevor die Baustelle beginnt.

Mit einer »Abrechnung nach Modell« kann eine Abrechnung heute plausibilisiert sogar eine »Abrechnung nach Plan« ersetzen. Problematisch können die Abrechnungsregeln nach VOB/C sein, die mittelfristig BIM-gerecht angepasst werden sollten, denn im BIM werden die Massen geometrisch genau ermittelt und nichts wird »übermessen«. Abschlagsrechnungen könnten anhand des BIM-Modells mit hinreichender Genauigkeit gestellt und geprüft werden. Die Zahlungsfrist nach VOB/B wäre für den Bauherrn leichter einzuhalten, denn die zeitkritische Rechnungsprüfung könnte so wesentlich vereinfacht werden. Die Dokumentation entsteht am Modell und muss nicht aufwändig erstellt werden.

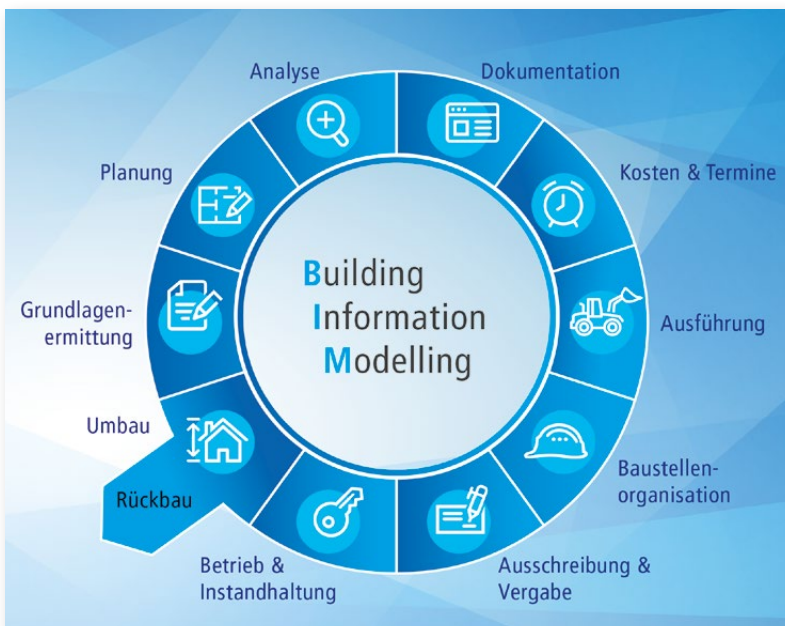
Anhand des Modells ist eine bessere Kapazitätsplanung der Baustelle, der Bauablaufplanung und der Baustellenlogistik möglich.

2.6 Digitales Modell für Nutzung/Betrieb und Instandhaltung (Lebenszyklus)

Durch die Anwendung von BIM in der Nutzungsphase des Bauwerks können auch die Betriebs- und Unterhaltungskosten von Gebäuden überwacht, gesteuert und optimiert werden. Alle erforderlichen Daten des Gebäudes, wie einzelne Teilflächen (Boden, Wände, Fassade) getrennt nach Nutzungsbereichen, sowie die Daten der Anlagentechnik, wie Einstellwerte, Leistungen, Wartungsintervalle, können aus dem Modell entnommen werden.

Bei datenbankbasierten Planungen/Realisierungen können die Daten über die Errichtung hinaus verwendet werden.

Abb. 5
Ein digitales Bauwerksmodell ist der Kern anhand dessen Informationen durch alle Lebensphasen des Bauwerks kommuniziert und genutzt werden.



Die Vorteile von BIM für das Facility Management sind:

- Gebäudeinformationen werden exakter und transparenter ermittelt und übergeben
- Effizientere Bewirtschaftung und Instandhaltung des Gebäudes
- Höhere energetische Gebäudeeffizienz
- Verkürzte Facility-Management-Prozesse
- Exaktere Kostenermittlung bei Gebäudebetrieb und Umnutzung

2.7 Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit

Aus dem Bauwerksmodell können Visualisierungen sehr einfach abgeleitet werden. Dieses »Nebenprodukt« unterstützt die Kommunikation und kann auf vielfältige Art in der Projektentwicklungs- und Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt werden.

Visualisierungen können dabei als einfaches Bild bis hin zum virtuellen Rundgang durch das Modell ausgestaltet werden. Ziel ist es, mit Hilfe von Visualisierungen das Planungs- und Baugeschehen zu erleichtern, und im Sinne der Öffentlichkeitsarbeit das Vertrauen und die Akzeptanz für ein Projekt zu fördern.

3 Wie fange ich an? 7 gute Tipps für den Start mit BIM

3.1 Ignorieren Sie das Thema nicht!

Über BIM wird nun schon seit vielen Jahren geredet. Vor 10 Jahren war es richtig, das Thema erst einmal zu ignorieren und die Entwicklung abzuwarten. Dies hat sich aber mittlerweile geändert. Die technische Entwicklung ist so weit fortgeschritten, dass viele Bauherren für geeignete Projekte die Anwendung von BIM verlangen oder in naher Zukunft verlangen werden, weil – insbesondere im Hochbau – die Vorteile für den Bauherrn mittlerweile bewiesen sind. Wer jetzt wartet, bis er zur Anwendung von BIM gezwungen wird, ist vermutlich zu spät dran und wird in der Zukunft vermutlich schwerer Aufträge bekommen.

3.2 Fangen Sie mit little bim an

BIM ist nicht nur dann BIM, wenn alle an Planung und Bau Beteiligten BIM anwenden. Eine Voraussetzung hierfür ist nämlich, dass alle die Anwendung in ihrem Fachgebiet verstehen. So wie jeder Orchestermusiker sein Instrument beherrschen und seine Noten kennen muss, bevor eine erste gemeinsame Probe Sinn macht, muss jeder an einem BIG BIM Projekt Beteiligte seine Prozesse und Arbeitsmittel kennen. Zudem zeigen die Erfahrungen zahlreicher früher Anwender, dass die Anwendung von BIM nur für die eigenen Prozesse ökonomisch und qualitativ höchst erfolgreich sein kann. So modellieren einige Tragwerksplaner ein 3-D-Modell auch wenn Sie vom Architekten 2-D-Pläne bekommen, um damit eine konsistente Berechnung, sowie Positions-, Schal- und Bewehrungspläne erstellen zu können.

3.3 Holen Sie sich externe Beratung Nutzen Sie Schulungsangebote

Klar, kein guter Berater wird für billiges Geld tätig. Dennoch wird sich eine qualifizierte Beratung und Schulung immer amortisieren. Überlegen Sie, was es kostet, wenn Ihre Mitarbeiter sich das erforderliche Wissen selbst aneignen. Grundsätzlich ist dies möglich. Es ist lediglich eine Frage der Wirtschaftlichkeit.

3.4 Investieren Sie in Standards (Template und Familien)

Allen BIM-Programmen ist zu eigen, dass sie ein erheblich strukturierteres Planen und Denken erfordern als CAD. Dies führt in der Regel auch zu höherer Qualität des Planungsergebnisses. Erreicht wird dies durch die Verwendung von Projektvorlagen und Familien. Letzteres ist vergleichbar mit den

Blöcken in CAD, allerdings auf einem erheblich höheren Niveau. Die Hersteller liefern für den Hochbau schon Objekte mit. Diese sind nicht allumfassend einsetzbar, decken aber 80 bis 90 Prozent der Hochbauanwendungen ab. Investieren Sie in Bibliotheken mit Familien und pflegen Sie diese weiter, wenn sie im Projektverlauf verbessert werden.

3.5 Investieren Sie in Ihre Mitarbeiter

»It's all about people!«. Der Erfolg eines BIM-Projekts wird nicht durch Computer, sondern durch Menschen erreicht. Mit gut geschulten Mitarbeitern steigern Sie die Erfolgsaussichten Ihres Projekts ganz erheblich. Es lohnt sich auch, bei Neueinstellungen die BIM Kompetenz zusätzlich zu den bisher verlangten Kompetenzen abzufragen. Schon ein Spezialist auf diesem Gebiet kann seine Kenntnisse im Team weitergeben und somit mithelfen, die Zukunft Ihrer Organisation zu sichern.

3.6 Denken Sie nicht in alten Mustern

BIM bedeutet »Wir« statt »Ich«. Es funktioniert nicht, wenn wir weiter in alten Mustern denken. Wir müssen lernen, ein Bauwerk gemeinsam und nicht gegeneinander zu planen und zu bauen. Das typisch deutsche Bedenkenträgertum kann nicht zum gewünschten Ergebnis führen. Auch die bisher übliche Arbeitsteilung zwischen Konstrukteuren und Ingenieuren wird sich verändern. Konstruierende Tragwerksplaner oder Teams aus beiden Berufsgruppen werden parallel und nicht nacheinander ein Projekt bearbeiten. Es ist klar, dass Pläne noch eine längere Zeit das Ergebnis des Planungsprozesses sein werden. Diese Pläne sind Ableitungen aus einem Modellierungsprozess, die schon nicht mehr alle Informationen enthalten.

3.7 Geben Sie nach ersten Rückschlägen nicht auf

Jeder, der etwas Neues anfängt, wird nicht immer beim ersten Mal erfolgreich sein. Auch BIM ist ja kein Allheilmittel, Sie werden anfangs Rückschläge erleiden. Geben Sie nicht auf, Durchhaltevermögen lohnt sich. Und selbst wenn Sie aus Zeitgründen im Projektverlauf auf die herkömmliche Arbeitsweise wechseln müssen: Analysieren Sie danach, was falsch gelaufen ist und was verbessert werden muss. Nur so kann es beim nächsten Projekt besser werden.

4 Sicht und Anforderungen des AG

4.1 Ziel

Das Ziel jedes Bauherrn ist, ein Bauwerk errichten zu lassen, das seinen Anforderungen entsprechend geplant wurde und das dem Stand der Technik entspricht. Dies gilt gleichermaßen für ein Wochenendhaus wie für eine Großbrücke und hat mit BIM zunächst nichts zu tun.

4.2 Auswahl der Planer

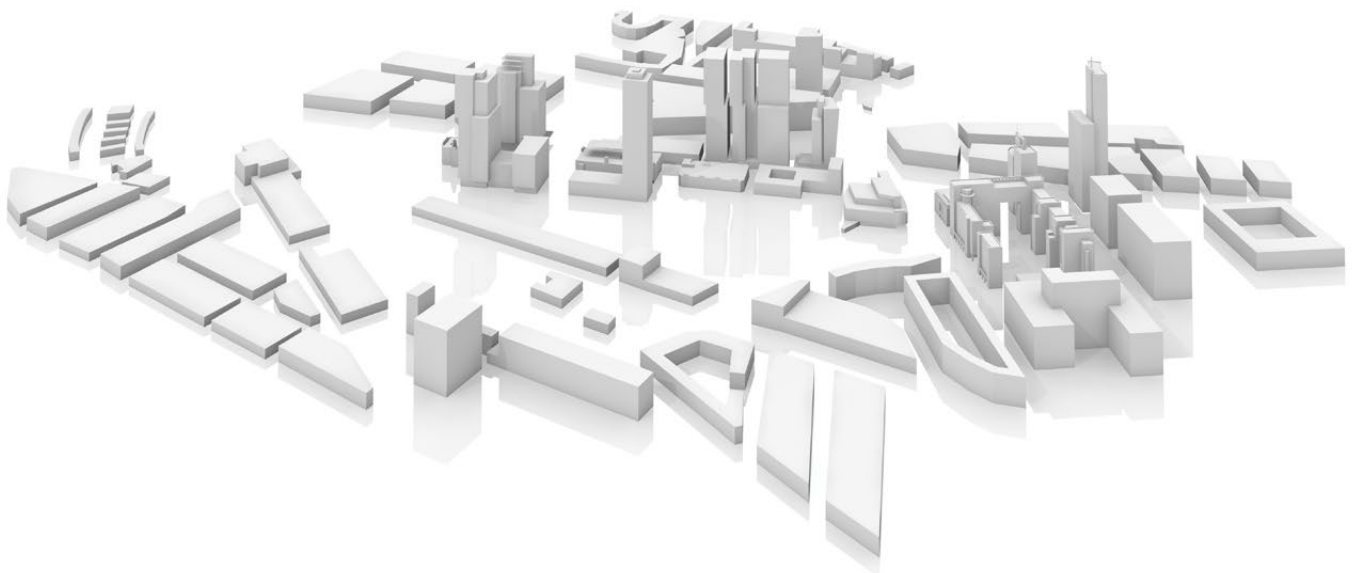
Falls der Bauherr nicht selbst fachkundig ist, wird er sich mit der Auswahl eines Objektplaners beschäftigen müssen. Dies wird bei größeren Bauvorhaben möglicherweise durch einen Wettbewerb erfolgen. Wenn der Bauherr Wert auf eine BIM-Planung legt, sollte er dies in der Auswahl berücksichtigen. Er darf aber nicht übersehen, dass BIM-Kompetenz die Planungskompetenz nicht ersetzt!

4.3 Planungsprozess und Honorierung

Nach der HOAI schuldet jeder Planer dem Bauherrn eine abgestimmte Planung, die als Grundlage dafür dienen soll, das Bauwerk damit zu errichten. Daraus folgt, dass BIM nicht zwangsläufig mehr kostet als eine traditionelle Planung. Das heißt aber nicht, dass die Planer jede BIM-Leistung kostenneutral erbringen können oder sollen. Möglicherweise werden Besondere Leistungen gewünscht, die auch extra vergütet werden müssen (z. B. BIM-Manager). Wenn ein Planungsteam von sich aus eine BIM-Planung vorschlägt, kann dies als ein Indiz dafür gewertet werden, dass es am Stand der Technik und strukturiert arbeitet. Eine Gewähr für fachliche Kompetenz ergibt sich daraus natürlich nicht.

4.4 Vorplanung

Grundlagenermittlung und Vorplanung können bereits mit BIM gemacht werden, das ist aber keineswegs zwingend. Um erstmalig entscheiden zu können, was man überhaupt will, sind handkolorierte Skizzen möglicherweise hilfreicher als Computeranimationen, die dann doch mit einem gewissen Aufwand verbunden sind.



4.5 Planung

Bei der Entwurfs-, Genehmigungs- und der Ausführungsplanung wird der Bauherr damit konfrontiert, dass er bei einer BIM-Planung zu einem wesentlich früheren Zeitpunkt Entscheidungen treffen muss. Idealerweise ist bei Baubeginn die Ausführungsplanung bereits sehr weit gediehen. Dafür erlaubt das 3-D-Modell mit seinen Visualisierungsmöglichkeiten Entscheidungen auf einer wesentlich besseren Grundlage zu treffen und vor allem Fehlplanungen wesentlich eher zu erkennen. Das Risiko, dass ein unkundiger Bauherr auf Grund von Grundrissen und Schnitten quasi die falsche Bestellung beim Planungsteam abgibt, wird durch BIM erheblich minimiert.

4.6 Ausführung

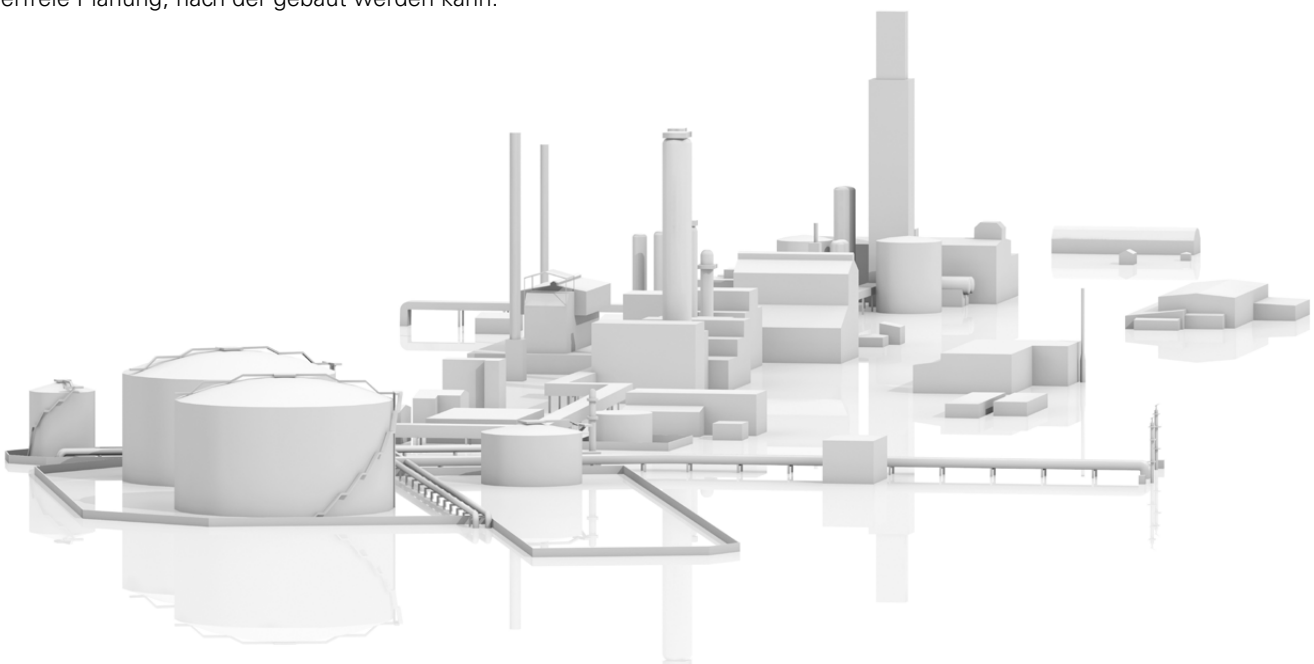
Wenn ein Bauwerk vor dem ersten Spatenstich schon einmal im Computer virtuell errichtet wurde, sollte der Bauprozess erheblich koordinierter, schneller und mit einer höheren Massensicherheit und damit Kostensicherheit ablaufen können. Auch Terminpläne können mit größerer Sicherheit eingehalten werden und unliebsame Überraschungen sollten viel unwahrscheinlicher sein. Wie oben bereits ausgeführt, schuldet der Planer dem Bauherrn ja schon immer eine fehlerfreie Planung, nach der gebaut werden kann.

4.7 Mehrwerte

Während seiner Lebensdauer wird jedes Bauwerk genutzt, es muss gewartet werden, vielleicht wird es umgebaut und am Ende auch einmal abgerissen. Hier kann der Bauherr durch eine BIM-Planung einen erheblichen Mehrwert für sich generieren. Der fachkundige Bauherr wird hier spezifizieren, in welcher Form er das BIM-Modell für seine Zwecke benötigt und für diesen Mehrwert auch bereit ist, sein Geld auszugeben.

4.8 Fazit

Für den Bauherrn ergibt sich eine gewisse Verlagerung des Aufwands nach vorne und möglicherweise eine etwas längere Planungszeit, die durch eine kürzere Bauzeit wieder aufgeholt werden kann. Die Wahrscheinlichkeit, am Ende ein fehlerfreies Bauwerk nach seinen Vorstellungen zu erhalten, ist erheblich größer als bei der klassischen Planungsmethodik.



5 Wie ändert sich die Arbeitsweise?

5.1 Disziplin

Das Arbeiten an einem gemeinsamen Modell mehrerer Planer erfordert von allen mehr Disziplin. Die Arbeit jedes einzelnen ist für die anderen viel transparenter als früher. Bei einer kooperativen Einstellung können alle davon profitieren, insbesondere wenn Unstimmigkeiten kollegialerweise frühzeitig dem Verursacher mitgeteilt werden.

5.2 Zeitlicher Ablauf

Bauherr und Planer müssen zu einem früheren Zeitpunkt Festlegungen treffen oder Arbeiten durchführen. Die frühen Planungsphasen werden aufwändiger, dafür ist die Ausführungsplanung für manche Gewerke damit schon weit fortgeschritten.

5.3 Koordination

Die Koordination der Planer untereinander und mit dem Bauherrn wird verbessert, dies führt zu weniger Planungsänderungen und damit zu weniger Nachträgen. Die Wirtschaftlichkeit eines Büros darf dann natürlich nicht mehr vom Nachtragsmanagement abhängen.

5.4 »Wir« statt »Ich«

Die wesentliche Änderung für die Planer durch BIM besteht darin, dass durch diese Methode viel offensichtlicher erkennbar wird, wenn die Beteiligten nicht mit – sondern gegeneinander arbeiten.



6 Voraussetzungen IT/Kosten

Die Kosten für die Einführung von BIM müssen auf Basis der jeweiligen vorhandenen Ressourcen des Büros beurteilt werden. Grundsätzlich gliedern sie sich in Kosten für Software und IT-Ausstattung und Kosten für die Anwendung der Software, z. B. Schulung und Aufwand für Einarbeitungszeit, sowie anfängliche Effizienzdefizite.

Bei der IT müssen Kosten für den Arbeitsplatz in Form eines leistungsfähigen Computers, sowie Kosten für die Software betrachtet werden. Die Investitionskosten können für einen gut ausgestatteten Arbeitsplatz mit Software ab ca. € 5.000,- netto kalkuliert werden. Hinzu kommen laufende Kosten für die Software von ca. € 3.000,- netto jährlich für die Folgejahre (ab dem 2. Jahr). Einrichtungskosten der IT, Installation und Bereitstellung sollten mit weiteren ca. € 1.000,- netto angesetzt werden. Damit liegen die Investitionskosten in die IT, ohne Berücksichtigung einer etwaigen Netzwerk- oder Serverstruktur, bei ca. € 12.000,- netto pro Arbeitsplatz, berechnet über eine Laufzeit von drei Jahren. Je nach Software und Umfang der Softwarelösungen können jedoch auch höhere Kosten entstehen. Dabei sollte jedes Büro die eingesetzten Softwarelösungen auf die eigenen Bedürfnisse und den Umfang der BIM-Anwendungen (z. B. reine Geometrie, Massen, Kosten, Termine) abstimmen.

Für eine reibungslose Zusammenarbeit sind ein gut funktionierendes bürointernes Netzwerk, sowie schnelle und stabile Internetverbindungen erforderlich. Zusätzliche Tools für die Zusammenarbeit, z.B. Soft- und Hardware, die den Datenaustausch verwalten, können sinnvoll sein. Kosten dafür lassen sich aufgrund der individuellen Bedürfnisse der Büros jedoch nicht pauschalisieren.

Aufwände für die Anwendung der Software, z. B. Mitarbeiterschulungen oder Effizienzdefizite in der Einarbeitungsphase, lassen sich wesentlich schwieriger mit Kosten belegen. Hier sind individuelle Vorkenntnisse, die bisherige Arbeitsweise, aber nicht zuletzt auch die Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Verfahren von entscheidender Bedeutung. Eine hohe IT-Affinität ist von Vorteil.

Grundsätzlich muss die Frage der Kosten jedoch vor dem Hintergrund der Zukunftsfähigkeit des Büros betrachtet werden. Investitionen in BIM sind Investitionen in die Zukunft. Nicht zu investieren bedeutet Stillstand und birgt die Gefahr entscheidender Wettbewerbsnachteile, deren Kosten die anfänglichen Investitionskosten sicherlich übersteigen.

Netto-Kosten pro Arbeitsplatz in Euro

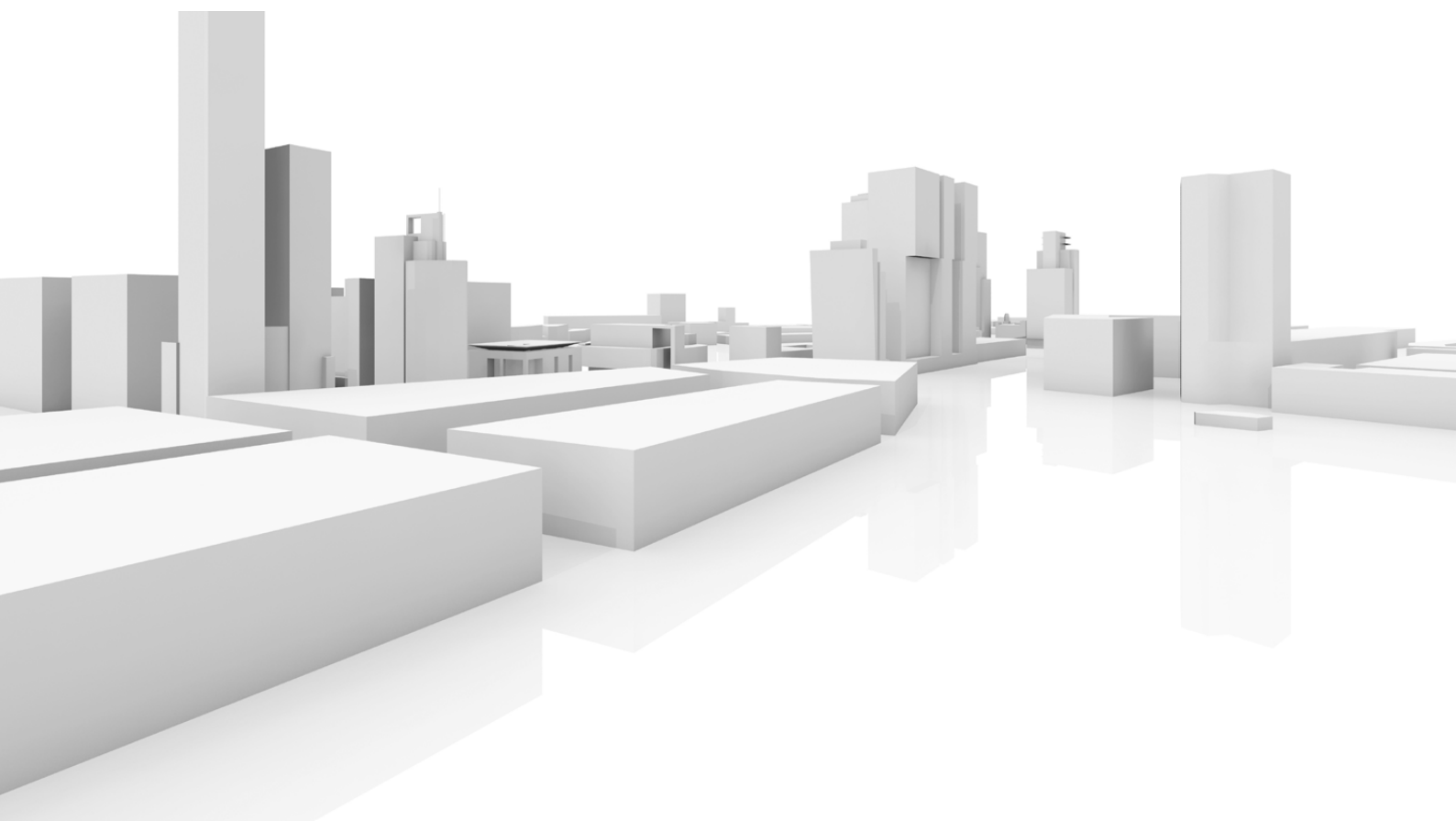
Software für leistungsfähigen Computer ab ca.	IT-Installation, Bereitstellung ab ca.	Laufende Software-Kosten ab ca.
5.000	1.000	3.000

7 BIM-Fragestellungen – Ergebnisse aus dem BIM-Kochkurs

Die Praxisworkshop-Reihe »BIM-Kochkurse« gibt Einblick in die Anforderungen, die mit der Einführung und Anwendung von BIM verbunden sind. Es werden Fragen und Herausforderungen thematisiert und Praxiserfahrungen aus verschiedenen Perspektiven dargestellt. Im Vordergrund stehen die konkreten Bedürfnisse, die beim Arbeiten mit BIM entstehen.

Die Referenten stellen dazu anhand von Projekten ihre Erfahrungen zu den Themen, wie z. B. Integrierte Planung oder BIM und Baustelle, dar.

Weitere Informationen dazu erhalten Sie unter
→ www.bayika.de/de/bim/

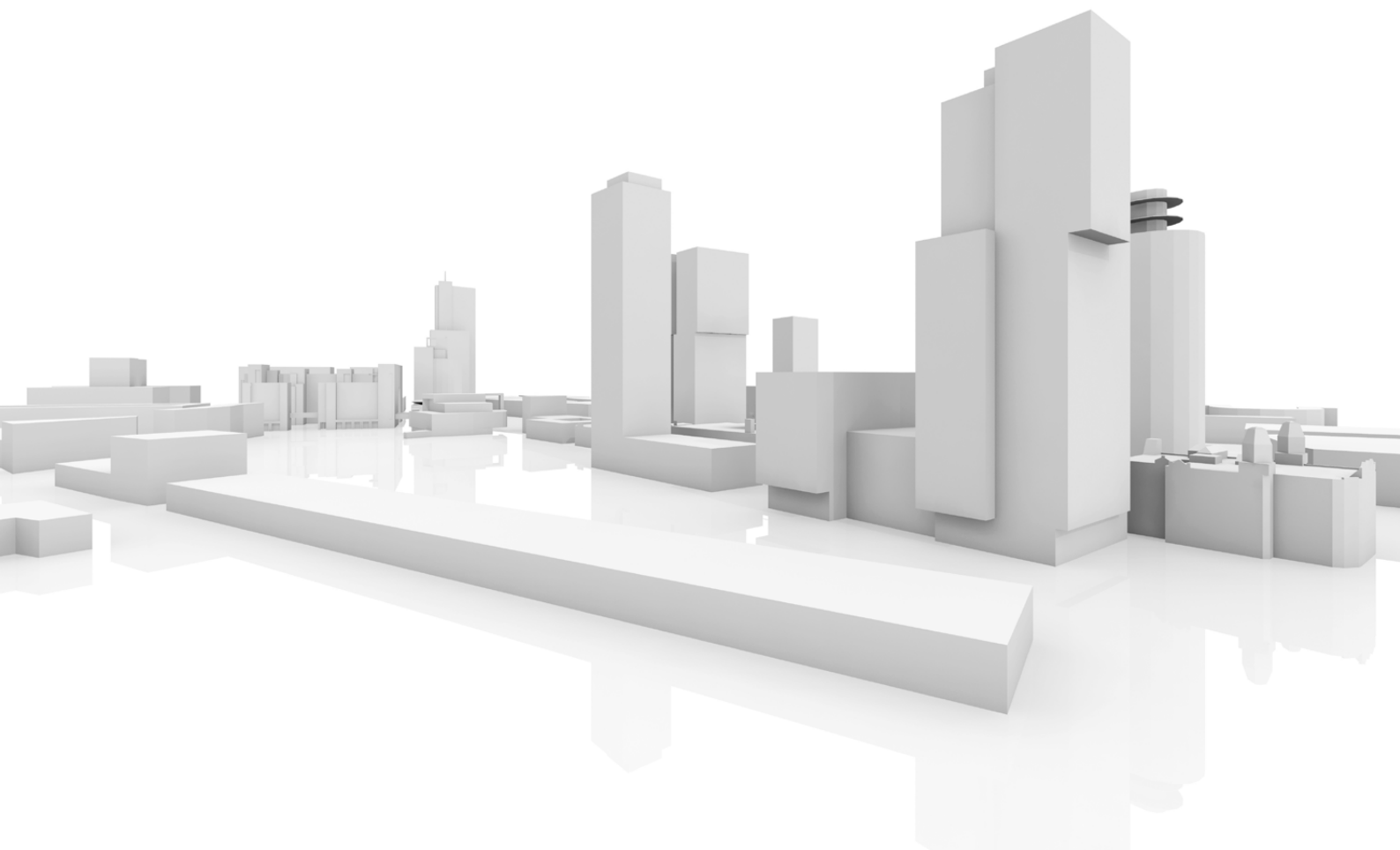


8 Kochbuch

Bei der Umsetzung von BIM in der täglichen Praxis ergeben sich, neben übergeordneten strategischen Überlegungen, eine Vielzahl von Detail-Fragen. Das Online-BIM-Kochbuch will, analog zu den bekannten Kochrezept-Webseiten, ganz konkrete Lösungsvorschläge für bestimmte Aufgabenstellungen zur Verfügung stellen. Die BIM-Rezepte in dieser Sammlung stammen aus Praxis-Projekten und zeigen anschaulich und Schritt für Schritt, wie mit BIM-Methoden und Werkzeugen bestimmte Situationen bewältigt werden können.

Das BIM-Kochbuch ist über die Webseite der Kammer erreichbar und soll stetig fortgeführt werden. Nutzer dieser Sammlung sind herzlich eingeladen, auch ihre Erfahrungen beizusteuern. Die Namen der »BIM-Köche« werden mit den Rezepten veröffentlicht.

→ <https://bim-kochbuch.azurewebsites.net/>



9 Glossar

Mit der Einführung der BIM-Methode sind eine Vielzahl neuer Begriffe entstanden, die zum besseren Verständnis einer Erläuterung bedürfen:

BIM: Steht einmal für »**Building Information Modeling**«. Darunter werden alle Methoden und Werkzeuge einer durchgängigen digitalen Unterstützung der Planung, Ausführung, des Betriebs und der Erhaltung von Bauwerken verstanden.

BIM kann aber auch für **Building Information Model**, d. h. für ein digitales Modell eines Bauwerkes mit allen geometrischen und funktionalen Eigenschaften stehen. Dies ist aber mehr als ein dreidimensionales Gebäudemodell, es enthält eine Vielzahl weiterer Informationen (Attribute). Werden auch zeitliche Informationen (z. B. Terminplan) hinterlegt, wird es zum 4D-Modell bzw. zum 5D-Modell falls auch noch Kostengaben enthalten sind.

Je nach Umfang der Nutzung wird unterschieden in »little bim« und »BIG BIM«. Während beim **little bim** das digitale Bauwerksmodell nur durch einen Fachplaner im Rahmen seiner spezifischen Aufgabenstellung genutzt wird, nutzen bei **BIG BIM** alle Beteiligten über alle Lebenszyklusphasen des Bauwerks hinweg entsprechende Datenbanklösungen.

Bei **Closed BIM** nutzen alle Beteiligten für Ihre Arbeiten ein gemeinsames Gesamtmodell des Bauwerkes, das aus unterschiedlichen Teilmodellen der einzelnen Beteiligten besteht. Dies erfordert in der Konsequenz auch die Nutzung der gleichen Software.

Im Gegensatz dazu arbeiten die Beteiligten bei **Open BIM** für ihren Bereich mit unterschiedlichen Softwarelösungen. Der Informationsaustausch findet über entsprechende Schnittstellen statt, die derzeit in der Praxis bisher nur teilweise untereinander funktionieren.

Als herstellerunabhängiges, offenes und standardisiertes Datenaustauschformat für BIM-Modelle soll **IFC (Industry Foundation Classes)** als Schnittstelle dienen.

In den **Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)** beschreibt der Auftraggeber als Grundlage für eine Angebotseinholung bzw. Ausschreibung von Planungsleistungen seine Ziele und die Aufgaben des Planers.

Im Rahmen des **BIM-Abwicklungsplanes (BAP)** beschreibt der Bieter bzw. Auftragnehmer, wie er die Anforderungen und Aufgabenstellungen des Auftraggebers aus den AIA erfüllen möchte.

Dabei wird mit dem **Detaillierungsgrad (LOD)** festgelegt wie detailliert im Modell die einzelnen Bauteile geometrisch und hinsichtlich ihrer weiteren Informationen beschrieben werden.

Erarbeitet von Mitgliedern des Arbeitskreises
»BIM – Building Information Modeling«

Vorsitzender

Dr.-Ing. Ulrich Baumgärtner

Mitglieder AK BIM

Prof. Dr.-Ing. André Borrmann

Dipl.-Ing. Univ. Siegfried Bottek

Dipl.-Ing. (FH) Benjamin Di-Qual

Dipl.-Ing. Thomas Fink

Dipl.-Ing. (FH) Martin Fischnaller

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Fitzenreiter

Dr. sc. techn. Hans Grassl

Dr.-Ing. Markus Hennecke

Prof. Dr.-Ing. Jungwirth

Dipl.-Ing. August Pries

Dr.-Ing. Albert Ripberger

Dipl.-Ing. (FH) Christian Rust

Prof. Dipl.-Ing. Rasso Steinmann

Dipl.-Ing. (FH) Michael Weise

Prof. Dr.-Ing. Uwe Willberg

Christopher Witzgall M. Sc.

Dipl.-Ing. (FH) Ralf Wulf

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Zepf M. Eng.

© 2018

Bayerische Ingenieurekammer-Bau
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Schloßschmidstraße 3
80639 München

Bildnachweise

Titelbild: Sergey Nivens/fotolia.com; Seite 14: wladimir1804/fotolia.com;
Seiten 12, 13, 16 und 17: eugeneseergeev/stock.adobe.com

Sonstige Bilder

Seiten 2 und 3: Ingenieurbüro Di-Qual & Gelloz;

Seite 5: BMVI, Stufenplan Digitales Planen und Bauen, 2015;

Seite 6, 10: Dr. Baumgärtner GmbH nach Siegfried Wernik, buildingSMART;

Seite 7, 10: IBF Ingenieurgesellschaft mbH

Layout

Mano Wittmann c/o Komplizenwerk

Bayerische
Ingenieurekammer-Bau

Schloßschmidstraße 3
80639 München
Telefon 089 419434-0
Telefax 089 419434-20
info@bayika.de
www.bayika.de