

Interreg



EUROPÄISCHE
UNION

Österreich-Tschechische Republik

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



BAUWESEN

Gebäude- informations- management



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA



EUROPÄISCHE UNION

Inhalt

1. Einführung in BIM im Hinblick auf das Management.....	2
2. Grundorientierung im BIM - langfristiger Nutzen	5
3. Allgemeine Probleme bei der Anwendung des BIM	8
4. Vom 3D-Modell zum BIM-Modell.....	11
5. BIM und der Lebenszyklus von Gebäuden.....	13
6. Informationsmodellierungsprozesse	16
7. BIM - Life-Cycle-Management	19
8. BIM - LOD, Bedeutung für die Standardisierung.....	22
9. BIM - LOD, Spezifikation.....	25
10. Informations- und Wissensmanagement am BIM	27
11. Schlüsselthemen im Zusammenhang mit BIM	30
12. BIM-Implementierung und Weiterentwicklung	34
13. Literatur	35

I. EINFÜHRUNG IN BIM IM HINBLICK AUF DAS MANAGEMENT

Definition: BIM ist eine digitale Darstellung der physikalischen und funktionalen Eigenschaften des Gebäudes. BIM ist eine Quelle für gemeinsame Gebäudeinformationen und bietet eine zuverlässige Entscheidungsgrundlage für den gesamten Lebenszyklus, vom ersten Plan bis zur Entsorgung.

3 BIM (Modellierung)

- Einführung in das Building Information Modeling (BIM)
- Grundlegende BIM-Eigenschaften
- BIM-Konzept
- Der Unterschied zwischen dem 3D-Modell und dem BIM-Modell
- Vorteile des BIM-Modells in jeder Phase der Konstruktion
- Koordination der Berufe in BIM
- BIM als Kommunikationsmittel
- Informationsmodellierungsprozesse
- BIM Projektdurchführungsplan
- Industrielle Grundlagenkurse (IFC)
- BIM Management => Gebäudeinformationsmanagement
- "BIM ist ein organisierter Ansatz zur Sammlung und Nutzung von Informationen im gesamten Projekt. Im Mittelpunkt dieser Bemühungen steht ein digitales Modell mit grafischen und beschreibenden Informationen über die Planung, den Bau und die Instandhaltung von Objekten. "
(BIM-ARBEITSGRUPPE, 2012)
- "Building Information Modeling (BIM) ist eine digitale Darstellung der physikalischen und funktionalen Eigenschaften eines bestimmten Objekts. BIM ist eine gemeinsame Ressource des Wissens über Objektinformationen, die eine zuverlässige Entscheidungsgrundlage während des gesamten Lebenszyklus bildet; definiert als eine bestehende Form aus dem ursprünglichen Konzept des Abbruchs. "
(NATIONALE BIM-NORM, 2014)
- "Building Information Modeling (BIM) ist ein intelligenter Prozess, der auf 3D-Modellierung basiert und Architekten, Ingenieuren und Baufachleuten einen Einblick in die Themen und Werkzeuge zur effizienten Planung, Gestaltung, Konstruktion und Verwaltung von Gebäuden und Infrastruktur gibt." (AUTODESK, 2016)

Definition für den Zweck dieses Kurses

"Building Information Modeling kann nie wirklich nur Technologie, Software oder 3D-Objektmodellierung sein. Es erfordert Kenntnisse und Verständnis einer Reihe von abstrakten Modellierungskonzepten. Darüber hinaus geht es über die reine Technologie hinaus und das BIM kann als eine Methode zur Erstellung eines Modells, eines Gebäudes oder einer Gebäudekomponente betrachtet werden, die nahezu redundant ist (wobei jede Information, jede Tatsache nur einmal enthalten ist). Ein solches Modell ist ausreichend beschrieben, um eine Lebenszyklus-Simulation vor der eigentlichen Umsetzung in die physikalische Realität durchführen zu können. "

BIM Grundlegende Merkmale

- BIM-Modell
 - Informationsdatenbank - enthält vollständige BLC-Daten (= Building Life Cycle)
 - Ergebnisse aller am Prozess Beteiligten
 - Erhebung und Weiterverwendung von Daten -> ohne Datenverlust und Fehlinformationen
- Modell BIM = genetischer Code des Gebäudes
 - Seit der zweiten Hälfte der 80er Jahre
 - Klassifizierung von BIM-Objekten
 - Darstellung des Wissens über Eigenschaften und Randbedingungen
 - Assembly-Algorithmen => einfachere Objektverfolgung;

BIM-Konzept

- BIM steht für technologischen Fortschritt und Wandel
- Gezieltes Arbeiten mit Informationen
- Abstimmungsprozesse - richtige Nutzung, Effizienz
 - Datenaustausch,
 - Kollisionserkennung,
 - Anpassungen von Parametern etc.
 - Klassische Modellierung (2D, 3D)
 - Unstrukturierte Informationen
 - Inkonsistenz und schwieriger Umgang mit Daten
- Reduzierte Designeffizienz

Vorteile der BIM-Modellierung

- Verbesserung der Kommunikation,
- Kosteneinsparungen,
- Lösungsvarianten,

- Verbesserte Qualität der Arbeit,
- Kontrolle des Bauprozesses,
- Transparenz,
- Verfügbarkeit von Informationen,
- Simulation => Verbesserte Umweltauswirkungen
- Konstruktion virtueller Geräte - Ziele:
 - Unsicherheit,
 - Sicherheit,
 - Probleme

Simulation und Wirkungsanalyse

Das BIM-Modell repräsentiert:

- Kenntnisse über Objekte,
- ihr Verhalten und
- Kenntnisse über andere Immobilien → BLC (Building Life Cycle)
- Strukturiertes und unstrukturiertes Wissen:
 - Die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer und Investoren,
 - Historische Erfahrungen
 - Die Notwendigkeit, Objektrevisionen durchzuführen.
 - Ein weiterer Vorteil von BIM ist die Möglichkeit, ein System zur Verwaltung und Sammlung von Wissen zu schaffen und mit der Zeit zu verwalten.

Der Unterschied zwischen dem 3D-Modell und dem BIM-Modell

- 3D = BIM-Basis
- Unterschied - in den verwendeten Einheiten:
 - Werkzeuge + Elemente
 - 3D-Modellgeometrie - durch Falten:
 - Räumliche Punkte, Kanten, Flächen oder allgemeine Körper.
 - BIM-Modell - entstanden aus der Elementmodellierung → andere Eigenschaften definieren
 - z.B. Material, Hersteller, Preis etc.
 - Das BIM-Modell, welches mit einer hierarchischen Struktur modelliert ist,
 - Ermöglicht es Ihnen, das Element präzise zu lokalisieren.
 - Informationen über den Raum, den Boden, das Gebäude, das Grundstück.
 - Verwendbar z.B. für die topologische Analyse einer Gebäudeplanung.

2. GRUNDORIENTIERUNG IM BIM - LANGFRISTIGER NUTZEN

Einführung

- Das Baugewerbe ist ein strategisch wichtiger Sektor für die Wirtschaft jedes Landes in Bezug auf Produktion, Schaffung von Arbeitsplätzen sowie Bau und Erhaltung des öffentlichen Raums.
- Einer der am wenigsten digitalisierten Sektoren mit einer stagnierenden Arbeitsproduktivität - systemische Schwächen im Kooperationsniveau, schlechtes Informationsmanagement und fehlende Investitionen in Technologie, Forschung und Entwicklung, geringe Effizienz der öffentlichen Finanzen und höheres finanzielles Risiko aufgrund möglicher unvorhergesehener Ausgabenüberschreitungen, öffentlicher Infrastruktur und zusätzlicher Änderungen der Gebäudedokumentation.
- BIM = ein wirksames Instrument zur Erfüllung der Prinzipien des nachhaltigen Bauens über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes.
- Bau 4.0 (Industry Revision 4.0) = Digitalisierung
- BIM - die globale Sprache in der Bauindustrie (grenzüberschreitende Zusammenarbeit)
- Die EU reagiert auf den BIM-Trend, um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten.
- 2014 – Die EU hat den Nutzen von BIM für den öffentlichen Sektor anerkannt (Möglichkeit der Beantragung von BIM bei öffentlichen Aufträgen).
- Immer mehr europäische Regierungen und öffentliche Einrichtungen richten Programme ein, um die breitere Nutzung von BIM auf nationaler und regionaler Ebene zu unterstützen.

Was ist BIM

- Ist keine reine Technologie.
- BIM-Modell = eine Datenbank von Informationen welche vollständige Daten vom ersten Entwurf über den Bau, über die Verwaltung des Gebäudes und die eventuelle Änderung der fertigen Gebäude (Rekonstruktion) bis hin zum Abriss, einschließlich der ökologischen Zerstörung des Geländes und der Wiederherstellung des Geländes, enthalten kann.
- Das BIM-Modell ist KEIN 3D-Modell.
 - BIM - Regeln für den Umgang mit Informationen
- Eine gemeinsames Datenumfeld
 - = CDE (common data environment / Gemeinsames Datenumfeld)

Langfristiger Nutzen des Einsatzes von BIM

- Der Übergang zu BIM ist mit einer Veränderung der aktuellen Prozesse verbunden, insbesondere in Bezug auf Kommunikation, Übertragung und Datenaustausch.
- Der zweite Aspekt des Wandels ist die Einführung neuer Technologien, die es BIM-Modellen ermöglichen, Veränderungen in der Kommunikation und den Prozessen über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes hinweg zu schaffen, zu nutzen und effektiv zu fördern.
- Der dritte wichtige Aspekt ist der Beitrag von BIM zu nachhaltigem Bauen und komplexer Gebäudequalität.
- Die Investition, die in die Erstellung eines komplexen multidimensionalen Modells eingebettet ist, ist mit bestehenden Lösungen aufgrund ihrer breiteren Verteilung im Zeitablauf effizienter denn je.
- Einsparungen an Kosten und Zeit, die über den Lebenszyklus des Gebäudes berechnet werden;
- Verbesserung der Kommunikation zwischen den Teilnehmern des Bauprozesses;
- Verbesserung der Kontrolle des Bauprozesses;
- Verbesserung der Qualität der resultierenden Arbeit;

- Vermeidung von Kollisionen und Missverständnissen bei der Arbeit mit Informationen, welche durch die Verwendung alter Versionen entstehen;
- Erhöhung der Transparenz und Verbesserung des Zugangs zu Informationen zur Entscheidungsfindung in verschiedenen Phasen des Lebenszyklusses eines Gebäudes;
- Die reale Möglichkeit, alle erforderlichen Berufe bereits in der Planungsphase des Projekts (z.B. Budgetverantwortlicher, Gebäudemanager) kontinuierlich zu integrieren;
- Umweltschutz mit dem Schwerpunkt Energieeinsparung (Reduzierung der Energieeffizienz von Gebäuden) durch Simulationsmöglichkeiten während der Projektvorbereitung und Datenverwendung bei einer Änderung des abgeschlossenen Baus (Umbau) oder dessen Beseitigung;
- Erleichterte Bearbeitung von Varianten;
- Rationalisierung des wirtschaftlichen Managements von Gebäuden (Projekten), von der ersten Kalkulation über die Auswahl und laufende Kalkulation bis hin zur Rechnungsstellung selbst;
- Wichtige Hintergründe für die Planung, Installation, den Betrieb und den Austausch von Geräten;
- Verfügbarkeit von aktuellen Informationen an einem Ort;
- Zur Unterstützung der Entwicklung der nationalen Infrastrukturdatenbank für Geodaten

Geschätzte Kosteneinsparungen über den Lebenszyklus des Gebäudes

Öffentliche Bauaufträge in der Tschechischen Republik im Jahr 2015 (die Gesamtdaten für 2016 lagen zum Zeitpunkt der Konzeption nicht vor) beliefen sich auf 118,7 Milliarden CZK pro Jahr (Quelle: Informationssystem für öffentliche Ausschreibungen). Die Einsparungen von 20% würden bei öffentlichen Bauaufträgen etwa 23,7 Mrd. CZK pro Jahr betragen. Diese Einsparung ist eine optimistische Variante für die erwarteten Einsparungen bei der BIM-Umsetzung des öffentlichen Auftragswesens. Dies dient insbesondere dazu, das Risiko von Mehrkosten durch nicht budgetierte Positionen zu reduzieren.

3. ALLGEMEINE PROBLEME BEI DER ANWENDUNG DES BIM

Einsatz von BIM bei der Bestellung, Planung, Realisierung und dem Betrieb / Management von Gebäuden

Investor

- Die Möglichkeit, das Projekt und seine Kosten in allen Phasen zu kontrollieren.
- Schnellere Integration von Anforderungen und Änderungen
- Wesentliche Informationen für die Entscheidungsfindung sind bereits in einem früheren Stadium verfügbar.
- Einfachere Kommunikation mit anderen Teilnehmern
- Die Möglichkeit, die Qualität von Gebäuden durch SW-Validierung von Parametern und Eigenschaften der verwendeten Baumaterialien, Konstruktionen und Produkte und der Einhaltung der geltenden Normen zu verbessern.

Designer / Chefdesigner (Architekt, Ingenieur, Techniker)

- Bequemere Werkzeuge für die Arbeit
- Einfachere Änderung des Designs basierend auf den Anforderungen des Bauherrn, Statik
- Einfachere Erstellung von Varianten
- Schnelle Visualisierung (keine Notwendigkeit, das 3D-Modell neu zu erstellen)
- Schnelle Reaktion von der Statik auf Konstruktionsmöglichkeiten
- Schnelle Energieanalyse
- Reibungsloser Übergang von einem konzeptionellen zu einem spezifischen Modell
- Beseitigung des Risikos von Strukturkollisionen

Planer von Bauelementen

- Einfachere Kommunikation mit dem Designer / Masterplaner über ein Modell
- Änderungen können leichter übernommen werden
- Einfachere Kommunikation mit dem Bauherrn

HLK-Planer und von technologischen Teilen von Gebäuden

- Einfachere Kommunikation mit dem Designer / Hauptdesigner, Statik und Bauherrn des Bauteils über ein Modell
- Änderungen können leichter übernommen werden
- Einfachere Kommunikation mit dem Bauherrn
- Einsparungen bei der Erstellung eines analytischen Modells

- Möglichkeit einer variierten Lösung
- Möglichkeit einer Energiesimulation

Statiker

- Einfachere Kommunikation mit dem Planer / Hauptdesigner und Konstrukteur des Bauteils bezüglich eines Modell
- Änderungen können leichter übernommen werden
- Einfachere Kommunikation mit dem Investor
- Einsparungen bei der Erstellung eines analytischen Modells
- Technische und urheberrechtliche Aufsicht
- Vereinfachte Prüfung des wirklichen Statuses mithilfe des BIM-Modells
- Einfachere Kommunikation mit anderen Teilnehmern
- Bessere Möglichkeit, Modifizierungs- und Änderungswünsche zu erfassen.
- Reduziert das Risiko einer schlechten Informationsübertragung.

Haushaltsplan

- Zeitersparnis durch automatisierte Datengenerierung für die Bestandsaufnahme von Bau-, Liefer- und Dienstleistungen inklusive Änderungsmanagement
- ständiger Zugriff auf aktuelle Informationen - genauere Budgetierung
- Die Möglichkeit, schnell Kostenoptionen für die Entscheidungsfindung zu schaffen.

Auftragnehmer

- Zugang zu immer aktueller Dokumentation
- Einfachere Kommunikation mit Designern einzelner Berufe über ein Modell hinweg
- Überprüfung der Einhaltung von Zeitplan und Finanzplan
- Reduzierung der Anzahl der Kollisionen während der Bauzeit
- Vorbereitung der Vorfertigung
- Einfachere und klarere Aufschlüsselung der Lieferungen und Arbeiten des Subunternehmers, deren Koordination und Kontrolle.
- Verfeinerung der Materialbestellung und damit geringere Abfallmenge
- Engere Datenerfassung für das Controlling (Plan x Fakt)
- Schnelle Klassifizierung einzelner Bauelemente durch einfachere Visualisierung im Modell

Gebäudemanager

- Ein aktuelles Gebäudemodell gefüllt mit Informationen über einzelne Bauprodukte und -elemente, einschließlich des Lieferanten und Informationen über deren Instandhaltung.

- einfache Berichterstattung über Bauprodukte und -elemente, etc.
- Option zur Erweiterung des Modells für bestimmte FM-Daten
- Vereinfachte Entscheidungsfindung bei Betrieb, Wartung und Umbauten der fertigen Anlage

Öffentliche Verwaltung

- Gleiche Vorteile wie die des Investors
- Die Möglichkeit, die Übereinstimmung des Designs mit den Anforderungen zwingender Vorschriften automatisch zu überprüfen.
- Effizientere Nutzung öffentlicher Mittel
- Reduzierung des Risikos von Kostenüberschreitungen bei öffentlichen Bauaufträgen
- Erhöhung der Transparenz von Bauprojekten
- Vereinfachung der Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes und Optimierung der Energieeffizienz
- Die Möglichkeit, verschiedene baubezogene Regierungsregister mit einer besseren Infrastrukturplanung zu verbinden.
- Einfachere und zuverlässigere Kommunikation und Präsentation von Absichten in öffentlichen Beratungen
- Zur Unterstützung der Entwicklung der nationalen Infrastrukturdatenbank für Geodaten
- Gebäudezertifizierung
- Einsparungen bei der Erstellung eines analytischen Modells
- Möglichkeit der automatischen Überprüfung einiger Aspekte des Modells
- Einfachere Quantifizierung und effektivere Bewertung einiger Aspekte des Konzepts des nachhaltigen Bauens

Besonderheiten bei Verkehrsbauten und anderen Arten von Infrastrukturen und Sonderkonstruktionen

- Die Modellierung von Gebäuden mit geeigneter SW in mehr als zwei Dimensionen ist einer Reihe von Planungsbüros, geodätischen Unternehmen und Auftragnehmern bekannt.
- Neben Großprojekten erreicht diese Methode eine höhere Effizienz bei der Erstellung der Baudokumentation, eine geringere Fehlerquote und die Erstellung von Dokumenten für geodätische Arbeiten und die Automatisierung von Bauprozessen.

4. VOM 3D-MODELL ZUM BIM-MODELL

Der Unterschied zwischen dem 3D-Modell und dem BIM-Modell

3D = BIM-Basis

- Unterschied - in den verwendeten Einheiten:
 - Werkzeuge + Elemente
 - 3D-Modellgeometrie - durch Falten:
 - Räumliche Punkte, Kanten, Flächen oder allgemeine Körper.
 - BIM-Modell - entstanden aus der Elementmodellierung → definieren andere Eigenschaften
 - z.B. Material, Hersteller, Preis und mehr.
 - BIM-Modell ist mit einer hierarchischen Struktur modelliert
 - Ermöglicht es, das Element präzise zu lokalisieren.
 - Informationen über den Raum, den Boden, das Gebäude, das Grundstück.
 - Verwendbar, z.B. für die topologische Analyse einer Gebäudeplanung.
- BIM verbessert den Workflow - verlagert den Schwerpunkt:
 - Von der notwendigen Planungsdokumentation zur direkten und kreativen Gestaltung von Gebäudeeinheiten.

BIM-Modell

- Die technische Dokumentation wird direkt aus dem 3D-Modell des Gebäudes generiert.
- Layoutzeichnung - basierend auf Informationen über einzelne Entitäten und deren Anzeigeeigenschaften.
 - Einfacher 3D-Modellierer: Grundrisserstellung als Draufsicht auf das Modell

Das BIM-Modell ist

- = Technologisch fortschrittliches Modell
- Zuordnung von Parametern zu einem bestimmten Element je nach Entwicklungsstand.
- Elemente werden schrittweise modifiziert und spezifiziert, indem jedem Teilnehmer am Bauprozess in einem solchen Modell Parameter hinzugefügt werden.
- Es bedeutet: architektonische Planung → Statik → Brandschutzlösungen →

- Alle Bearbeitungen im ONLY-Modell in Echtzeit,
 - Alle Teilnehmer am Bauprozess haben sofort Zugriff.
 - → akzeptiert die Änderung.

Das BIM-Modell ermöglicht

- Durch den Einsatz des BIM-Modells werden Fehler bei der Erstellung von Lösungen eliminiert.
- Traditionelle Modellierung:
 - verwendet mehrere Modelle
 - Im Design: Konflikt der einzelnen Berufe, z.B.: Schlupflöcher
 - Ist es notwendig, die Lösungen der einzelnen Berufe zu koordinieren und Anpassungen zu vereinbaren.
 - Um alle Teilnehmer am Bauprozess über Änderungen zu informieren.
 - Fehler oder Nichteinhaltung einzelner Teile der Projektdokumentation wird sich in der Bauphase widerspiegeln.
 - Neugestaltung des Angebots, (Machbarkeit, aber auch Zeit).
 - mehr Arbeit
 - Unterschiedliche Anforderungen an Baustoffe

Das BIM-Modell hilft

- BIM-Modell - kann Kollisionen von Spezialisierungen erkennen.
 - Kollisionen können durch die Software selbst erzeugt werden.
 - z.B. bei einer Kollision der HVAC-Netze.
- Erleichtern die Koordinierungsarbeit,
 - Der menschliche Faktor könnte bei der traditionellen Gebäudeplanung versagen → BIM eliminiert die Fehlerquote.
- Strukturierung von Elementen und deren Parametern
 - Modifikation des Modells mit einer zeitaufwändigen Bewertung des Gebäudes.
- Nützlich, um in vielerlei Hinsicht die richtige Lösung zu finden.
 - z.B. in Bezug auf finanzielle Anforderungen oder Nachhaltigkeit des Gebäudes.
- Das einzige Element kann zusammen mit einer Vielzahl von Informationen betrachtet werden, die sofort verfügbar sind.

5. BIM UND DER LEBENSZYKLUS VON GEBÄUDEN

Vorteile des BIM-Modells in jeder Phase des Bau-/Investitionsprozesses

Bei der Planung

- Vereinfachung der Kommunikation bei der Modifikation des Architekturmodells,
- Reduzierung von Fehlern bei der Neuzeichnung von Zeichnungen, Reduzierung der Anzahl zusätzlicher Anfragen und Ressourcen bei der Übermittlung von Dokumenten,
- Automatische Erstellung der Dokumentation aus dem BIM-Modell, Möglichkeit zur Erstellung einer unbegrenzten Anzahl von Schnitten und Ansichten,
- Visualisierung des Modells zu jeder Zeit (keine Notwendigkeit, ein spezielles Modell nur für die Visualisierung zu erstellen)
- Erstellung von Basisberichten (Auszug aus der Datenbank), einschließlich Flächen- und Volumeneigenschaften,
- Reduzierung von Fehlern bei der Aktualisierung der Dokumentation durch die Verwendung des Modells als Hauptinformationsquelle,
- Die Möglichkeit der Simulation und Bewertung des Verhaltens des geplanten Gebäudes (sein Modell) in jeder Phase des Projekts,
- Im Falle der zukünftigen Existenz von Produktkatalogen des Herstellers und einer klar definierten Produktklassifizierung wird das Modell einen besseren Variantenvergleich ermöglichen.

Während der Bauphase

- Bessere Planung der Bauausführung,
- Spart sowohl finanzielle als auch zeitliche Ressourcen, indem es das Auftreten von Kollisionen bei der Planung eliminiert (insbesondere zwischen den verschiedenen Berufen des Bauprozesses);
- Die Möglichkeit, Fertigteile zu entwerfen (dies bedeutet nicht unbedingt den Einsatz von Typelementen, sondern eine bessere Planung der Produktions- und Montageweise von typischen und atypischen Elementen),
- Reduzierung des RFI (Request for Information);
- Verbesserung der Kommunikation mit dem Designer

Beim Betrieb des Gebäudes

- Aktualisierte Dokumentation der tatsächlichen Ausführung des Gebäudes (Grundlage für die Erstellung der Modelle für eine einfachere Anlagenverwaltung),

- BIM-Modell als Wissensquelle und Grundlage für eine mögliche zukünftige Rekonstruktion oder Reparatur,
- BIM-Modell als Planungsgrundlage für den Abbruch- und Entsorgungsweg

Vorteile des BIM-Modells für einzelne Berufe und TeilnehmerInnen

- Das BIM-Modell wird in 1:50 Zeichnungsdetails verarbeitet.
- Das heißt, die Elemente mit einer Abmessung von mehr als 50 mm sind entscheidend.
- Detailliertere Elemente - als größere Strukturbeschreibung beigefügt (3D ist teuer)
 - Workshop-Dokumentation
 - Arbeitsblatt entwickelt in 2D
 - Parametrisches Modell
- Änderungen von Parametern, Materialarten und anderen Aspekten
 - Sie können das Design schnell ändern oder erneut analysieren
- Viel mehr Designvarianten mit einem schnelleren Interaktionsschritt und der Berücksichtigung mehrerer Aspekte.
- BIM ist vorteilhaft für die Strukturanalyse
 - Weist einen bestimmten Querschnitt und ein bestimmtes Material zu.
 - Das in der Datenbank der verwendeten statischen Software verfügbare Element oder verschiedene Hilfsfunktionen zur Umwandlung des Gebäudemodells in das Berechnungsmodell und zur korrekten Verknüpfung der darin enthaltenen Elemente.
- BIM- und HVAC-Vorschlag in allen Phasen des Bauprozesses.
 - Intelligente Installation
- BIM und Budgetierung
 - Prozess - erstellt relativ genaue Angebotsberichte und Kostenvorschläge.
 - Die Preisauswirkungen von Projektänderungen im Laufe der Zeit → die zu bewertenden Auswirkungen und um eine spätere Nachbearbeitung des Projekts zu vermeiden.
 - Eine Vorschau auf die Auswirkungen von Kostenänderungen des Multiprojektes und von Projektänderungen mit dem Potenzial, Geld und Zeit zu sparen.
 - Clustering von Gruppen von Bauelementen,
 - Preise

- unter Berücksichtigung der Risiken
- BIM und FM (Facility Management)
 - Facility Manager - am Ende des Planungs- und Bauprozesses,
 - Informationsmodell - eine reichhaltige Quelle aktueller Informationen für das Gebäudemanagement und die Instandhaltung von Gebäuden.
 - Klar strukturierte und automatisch verarbeitbare Gebäudeinformationen führen zu erheblichen Einsparungen beim Betrieb und Bau neuer Gebäude.
- BIM- und Gebäudeplanungszertifizierung
 - Zertifizierungswerkzeuge
 - z.B. LEEDS, BREAM oder SBToolCZ.
 - Einfachere iterative Auswertung und Verfeinerung der Ergebnisse
 - Gleichzeitig ist es möglich, die Bauelemente automatisch oder halbautomatisch zu klassifizieren → Verwendung in Form von strukturierten Berichten → deren einfache Aktualisierung.

Vorteile des BIM-Modells für den Investor und Facility Manager

- Das BIM-Modell enthält Daten für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes (BLC).
- Die BIM-Modelldaten sind für die weitere Verwendung, insbesondere in der Nutzungsphase, vorgesehen.
- Ein solches Datenmodell kann alle wichtigen Ausstattungskomponenten des Gebäudes beinhalten, einschließlich ihrer spezifischen Positions- und Attributdaten.

Koordination der BIM-Berufe

- BIM bietet umfangreiche Möglichkeiten zur Koordination von Berufen und zur Unterstützung der realen Zusammenarbeit bei Projekten.
 - Durch die Koordination aller am Bauprozess Beteiligten ist es möglich, die Planungszeit zu verkürzen. BIM ermöglicht auch eine höhere Qualität des resultierenden Modells und damit des gesamten Projekts als solches.

BIM als Kommunikationsmittel

- Für die Zusammenarbeit im Team
- Kombination verschiedener technologischer Werkzeuge
 - Wissen teilen
 - Gemeinsame Strukturen
 - Wissensvisualisierung
 - Bessere Orientierung
 - Navigation in Wissensdatenbanken

- Eine Technik, die das Verständnis für gemeinsames Fachwissen und Erfahrungen erleichtert.
- Basierend auf diesem Verständnis, ergreifen Sie Maßnahmen.
- BIM ist nur ein Modell mit Informationen.
- LOD-Schema
- BIM als Kommunikations- oder Kollaborationswerkzeug
- Eine andere Person als der Autor des BIM-Modells extrahiert aus dem Informationsmodell.
- Unklare konzeptionelle Idee → genaue Beschreibung
- Manuelle Zeichnungen → Klar bemessene Linien
 - In der Vergangenheit konnten die im Modell dargestellten Informationen nicht als zuverlässig angesehen werden, da sie möglicherweise nicht korrekt waren.
 - Der LOD-Rahmen erlaubt es dem Modellautor jedoch, den Rendergrad des Modells der gegebenen Elemente anzugeben, d.h. deren Genauigkeit und damit die Zuverlässigkeit.

6. INFORMATIONSMODELLIERUNGS-PROZESSE

Informationsmodellierung von Gebäuden

Nicht nur das Modell. Es geht um:

- Kommunikation,
- Koordination,
- Effektive Zusammenarbeit
- Verwaltung aller Prozesse
 - in der Entwurfsphase, aber
 - auch im Bereich Facility Management.

Implementierungsplan für die Informationsmodellierung (BIM Project Execution Plan)

- Implementierungsplan für die Informationsmodellierung
- Einsatz der BIM-Methodik - zur Erreichung der Projektziele im Sinne von:
 - Qualität,
 - Preise
 - und auch Zeit.
- Erstellt vor Beginn des gesamten Designprozesses.
- Beispiel: "BIM Projektausführungsplanungshilfe",
 - Teil des US National Standard BIM Standard (NBIMS v2)

- Information Modellierungsplan
 - Identifiziert einzelne Teilnehmer am Bauprozess,
 - Definiert ihre Ziele aus Sicht des BIM.
 - Ein effektiver Informationsaustausch wird erfordert:
 - um Bereiche des Datenaustauschs zu identifizieren,
 - Details,
 - Struktur
 - Technische Aspekte, einschließlich:
 - Zugriff auf das Modell, seine gemeinsame Nutzung, Aufteilung der Verantwortung usw.

Prozesslandkarte

- Beschreibt die einzelnen Prozesse bei der Planung des Gebäudes sowie den Informationsaustausch zwischen den einzelnen Teilnehmern.
- Identifizierung verschiedener Arten von Informationen und deren Position im Prozess der Gebäudeplanung, Informationen über die Verantwortung für die einzelnen Teile des resultierenden Modells.

BIM Projektdurchführungsplan

- Stellen Sie sicher, dass sich alle Prozessbeteiligten der Möglichkeiten und Verantwortlichkeiten bewusst sind, die mit der Integration von BIM in den Workflow des Projekts verbunden sind.
- Definiert geeignete Anwendungen für BIM im Projekt.
 - (z.B. Designberechtigung, Designkontrolle und 3D-Koordination),
 - Detaillierte Gestaltung und Dokumentation des BIM-Prozesses über den gesamten Lebenszyklus des Objekts.
- Das Prinzip der Erstellung eines BIM-Projektdurchführungsplans basiert auf der Definition der BIM-Ziele, die durch die BIM-Anwendung erreicht werden.

Industrial Foundation Classes (IFC) IFC = Datenformat

- Der einzige international anerkannte BIM-Datenstandard
- Autor: IAI (Internationale Vereinigung für Interoperabilität)

Industrial Foundation Classes (IFC) IFC Merkmale

- Offener, öffentlich zugänglicher Standard
- Möglichkeit, verschiedene Anwendungen zu erstellen, um mit dem Modell zu arbeiten.
- Möglichkeit der langfristigen Arbeit mit Daten

- Es ist völlig autark.
- Für die Verarbeitung sind keine externen Objektbibliotheken erforderlich.
- Informationen außerhalb des Systems können leicht durch Referenz definiert werden.

Industrielle Grundlagenkurse (IFC)

- Verwendung von OpenBIM-Standards (Datentransfer in IFC)
- Sogenannte Koordinationsansicht
- = Auswahl der Informationen, die Folgendes beinhalten:
- Definition der Raumstruktur, der Bauelemente und der Elemente der HLK und des Brandschutzes
- Diese Art von Informationen verwendet die meisten BIM-Tools (Software) beim Import und Export.
- Ansicht Strukturanalyse
- Geeignet für die Kommunikation zwischen verschiedenen Analysetools.
- Besteht aus:
 - Lastfälle und -kombinationen, Kurven und Flächen, Verbindungen und Randbedingungen einschließlich Material- und Profilinformatoren.
- Sie ist unabhängig von der Hauptkonstruktionsform.

7.BIM - LIFE-CYCLE-MANAGEMENT

BIM-Management

- Modellierung von Gebäudeinformationen
 - Bedeutende Technologie zur Erhaltung und Erschließung von Wissen sowie zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten sowohl im Investitionsbau als auch in der Kommunikation über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes.
 - In den meisten Fällen ist eine große Anzahl von Teilnehmern daran beteiligt, das BIM-Modell zu teilen.
 - Ihre Zusammenarbeit muss jedoch organisiert und gesteuert werden.

Folglich können wir über das so genannte *Management of Building Information Modeling* oder "*Information Modeling of Managing Information in Building Modeling*" sprechen.

- BIM-Modell = ein Modell, das ausreichend beschrieben ist,
 - dass die Lebenszyklus-Simulation vor ihrer tatsächlichen Umsetzung in die physikalische Realität durchgeführt werden kann.
- BIM = Unterstützungswerkzeug für:
 - Durchführung von Baumaßnahmen,
 - Betrieb des Gebäudes
 - und Nutzung des Gebäudes.
 - Sie ist daher während des gesamten Lebenszyklus des Gebäudes präsent und wird genutzt - vom Entwurf bis zum Abriss.
 - Der Begriff Modellierung, wie M im BIM-Management
- Gebäudeinformationsmanagement
 - Verwaltung des Informationsaustauschs

Building Information Management ist der Prozess zur Prozessverbesserung.

Ebene 0

- BIM Level 0 ist eine Arbeitsweise, die seit sehr langer Zeit praktiziert wird. Stellt die klassischen 2D-Zeichnungen in Papierform dar.

Dies ist ein unveraltetes CAD, höchstwahrscheinlich 2D, wo Papier (oder elektronische Papierübertragung) der am häufigsten verwendete Mechanismus für den Austausch und die Weiterleitung von Dokumenten ist.

Ebene 1

- Kontrolliertes CAD im 2D- oder 3D-Format unter Verwendung der Normen ISO-TS 12911: 2014, ISO 29481-1: 2014 und ISO 29481-2: 2014 sowie Werkzeuge zur Zusammenarbeit und zum Datenaustausch auf Basis einer gemeinsamen Datenumgebung, vorzugsweise auf Basis von Standarddatenstrukturen und -formaten. Kaufmännische Daten (Finanzmanagement, Kosten) werden ohne weitere Integration separat verwaltet.
- Level 1 BIM gilt als klassische 2D-Zeichnung, die jedoch mit CAD-Tools erstellt und oft elektronisch übertragen wird. Für den architektonischen Teil sind bereits 3D-Informationen vorhanden, aber die Ausgabe besteht in der Regel nur aus Visualisierungen und Bildern, die für die Präsentation des Projekts verwendet werden.
- Wenn 3D-Bilder für andere Zwecke verwendet werden, geschieht dies meist innerhalb großer Projekte und die Nutzung selbst ist sehr auf ausgewählte Aufgaben beschränkt, insbesondere im Bereich der Koordination, meist nur visuell.

Ebene 2

- Level 2 BIM hat die Nutzung des 3D-Modells bereits auf eine stärkere Zusammenarbeit, die Einreichung von Hintergründen und einen besseren Einblick in die nächsten Phasen des Bauprozesses ausgerichtet. Es gibt eine verwaltete 3D-Umgebung, die BIM-Tools als eigenständige Methodik mit direktem Zugriff auf integrierte Daten vollständig nutzt. Die Verwaltung der Geschäftsdaten erfolgt über ERP-Anwendungen (Enterprise Resource Planning).
- Die Integration basiert auf kundenspezifischen Schnittstellen oder maßgeschneiderter Middleware, die schrittweise auf das erweiterte BIM ausgerichtet werden kann. Dieser Ansatz kann auch mit 4D - Programmdateien (z.B. zeitaufwendig) und 5D - den Kosten von Unterelementen sowie der Übertragung von Daten an andere Komponenten von Unternehmensbetriebssystemen funktionieren.
- Diese Ebene geht davon aus, dass alle Teilnehmer in 3D und eventuell mit anderen xD-Informationen arbeiten.

Es ist möglich, in der aktuellen fragmentierten Umgebung zu arbeiten, es ist nicht notwendig, das Gesamtmodell des Gebäudes zu erstellen. Allerdings sollte das gesamte Projekt von einem Ort aus koordiniert werden (BIM-Manager) und die Rollen und Verantwortlichkeiten der einzelnen Teilnehmer am gesamten Bauvorhaben müssen genau definiert werden. Für jede Stufe des Prozesses werden frühere Ein- und Ausgänge der folgenden Prozessphasen definiert

Ebene 3

- Level 3 BIM ist grundsätzlich ein Zielzustand, der den größten Nutzen für die BIM-Methodik bringt. Auf dieser Ebene ist es bereits klar definiert, alle Informationen zentral für das gesamte Gebäude zu speichern (obwohl es nie ein einziges Set sein wird). Alle Prozesse sind klar definiert und verknüpft, neben den Verantwortlichkeiten werden auch Rechts- und Urheberrechtsfragen im erstellten und verwalteten Gebäudemodell gelöst.
- Die vollständige Integration von Daten und Prozessen wird durch den Einsatz von IFC- und IFD-konformen Webservices ermöglicht, die von einem kollaborativen Modell, wie beispielsweise einem eigenständigen Ontologieserver, verwaltet werden. (hier werden wir in Zukunft sicherlich vom sogenannten Semantic Web - Web 3.0 hören)
- Dies könnte beispielsweise iBIM (Integrated BIM) mit neuen Möglichkeiten heißen, um mit den bestehenden Prozessen aller Beteiligten über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes hinweg vollständig zusammenzuarbeiten. Auf dieser Ebene gelten auch die meisten ISO-Normen für BIM. Aber BIM Level 3 erforderlich
- Koordination der Arbeitsprozesse und Teamarbeit der Teilnehmer,
- Kenntnisse über Produktdatenbanken und deren Integration in das BIM-Modell des Gebäudes, einschließlich aller notwendigen Daten,
- Einführung neuer Kommunikationswege und Vertragsformen, die der neuen Arbeitsweise in einem stärker vernetzten Umfeld entsprechen,
- Interoperabilität der verwendeten Software-Tools, die nicht nur Design, Konstruktion, sondern auch Betrieb (4D-Zeit, 5D-Preis, 6D-FM,...) abdecken. Standardisierung der grundlegenden Verfahren und der verwendeten Konstruktionsdaten und -einrichtungen, Einrichtungen

8. BIM - LOD, BEDEUTUNG FÜR DIE STANDARDISIERUNG

- Entwicklungsstand -LOD
 - Nutzung des Entwicklungsstandes
 - Stand der Entwicklungsspezifikation
 - LOD und Designphase
 - LOD und Modelldefinition
 - LOD-Schema
- Absichten in der Tschechischen Republik
 - Organisation in der Tschechischen Republik, die sich mit BIM-Themen beschäftigt.
 - BIM-Expertenrat - CzBIM - Tschechischer BIM-Rat
 - BIM Management => Gebäudeinformationsmanagement

Geschäftsbedingungen

"Level von...."

- Entwicklungsstand
- Genauigkeitsgrad
- Informationsstand - Informationsstand - Informationsstand
- Informationsstand Detail - Informationsstand Details - Informationsstand Details
- Ebene der Modelldefinition
- Level of Model Detail

Entwicklungsstand - LOD

- Ebene der Dokumentationsverarbeitung
- = Menge der Informationen.
- RFI (Informationsanfrage)

Detaillierungsgrad

- Informiert Sie darüber, wie viele Detailinformationen im Elementmodell enthalten sind.
- Entwicklungsstand = Entwicklungsstand
- Der Grad, in dem die Geometrie des Elements und seiner Informationen untersucht wird.
- Grad, inwieweit sich die Mitglieder des Projektteams bei der Verwendung des Modells auf Informationen verlassen können.
- LOD-Spezifikation

- LODetail = Element-Eingang
- LODevelopment = Zuverlässige Elementausgabe

Informationsstand = LOI

- Informationsebene.

LODev. = LODet. + LOI

- = aggregierter Indikator
- sowohl LODev als auch LODet = die Menge an Informationen, die wir im Modell erhalten oder speichern können.

Detailierungsgrad

- Mit geometrischen Daten
- Der Begriff stammt ursprünglich aus dem CityGML-Standard.
- Nur geometrische Details
- Definiert die Arten von Objekten und deren geometrische Details von der Ebene der Region bis zum Raum des Gebäudes für jede Detailstufe.
- Entwicklungsstand (oder Projektentwicklungsstand)
- Sonstige nicht-grafische Daten
- E202TM 2008 (AIA)
- Zur Gestaltung von Vertragsbeziehungen im Zusammenhang mit der Informationsmodellierung von Gebäuden.
- Beschrieben sowohl in Bezug auf Details der Geometrie als auch in Bezug auf Detail, Genauigkeit und Informationsumfang zu einzelnen Objekten.

BIM Reifegrad

- = Der Grad der Dokumentation, Modellierung und Informationsübertragung im Bauprozess kann grafisch dargestellt werden.
- Erstellt und veröffentlicht im Jahr 2008 von Mervyn Richards und Mark Bew.

Nutzung des Entwicklungsstandes

- BIM als Kommunikationsmittel
 - In der gemeinsamen Umgebung des Modells gibt es sowohl den Planer des Gebäudes als auch die anderen Teilnehmer am Bauprozess,
 - Abhängig von den Informationen im gegebenen Modell können sie ihre eigene Arbeit vorantreiben.

- **Arbeitsplan**
 - Die Nutzer des BIM-Modells teilen ihnen mit, wann die Informationen verfügbar sein werden und auf welchem Entwicklungsstand.
Dies erleichtert das LOD-Framework.
 - LOD-Rahmen
 - Bietet eine branchenstandardisierte Norm, die die Entwicklungsphase verschiedener Systeme, Baugruppen und Komponenten innerhalb des BIM beschreibt.
 - Ermöglicht Konsistenz in der Kommunikation und Umsetzung, um die detaillierte Definition von Teilzielen und Outputs im BIM zu erleichtern.

9. BIM - LOD, SPEZIFIKATION

Entwicklungsstand der Spezifikation

Spezifikation der Entwicklungsstufe (LOD-Spezifikation)

- ist eine Referenz, die es Praktikern in der AEC-Branche ermöglicht, den Inhalt und die Glaubwürdigkeit von BIMs in verschiedenen Phasen des Planungs- und Bauprozesses in hohem Maße klar zu spezifizieren und zu formulieren.
- ist eine detaillierte Erklärung des LOD-Schemas.
- entwickelt AIA
- hält an der Absicht des von der AIA erstellten LIA-Zeitplans fest.
- definiert die Eigenschaften der Modellelemente verschiedener Gebäudesysteme auf verschiedenen Entwicklungsstufen.
- Absicht:
 - hilft mit, das LOD-Framework zu erklären.
 - standardisiert seine Nutzung, so dass es als Kommunikationsmittel viel nützlicher wird.

LOD

- LOD wurde zur Standardisierung akzeptiert.
- Alle Teilnehmer sollten "die gleiche Sprache sprechen".
- LOD für den Einsatz in der Kommunikation und Zusammenarbeit

LOD und Entwurfsphase

- LOD wird nicht in der Frühphase des Antrags festgelegt, sondern in der Endphase des Designs,
- Jede andere Landmarke oder Ausfahrt kann in der LOD-Sprache definiert werden.

Gründe für diesen Ansatz

- Es gibt keinen detaillierten Standard für Projektphasen.
- Unterschiedliche Standards innerhalb eines Unternehmens
- Der Fortschritt der Gebäudesysteme vom Konzept bis zur genauen Definition entwickelt sich in unterschiedlichem Tempo.
- Zu diesem Zeitpunkt wird es zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedliche Elemente geben.
- Nach Abschluss der schematischen Entwurfsphase wird das Modell viele Elemente bei LOD 200, LOD 100, LOD 300, LOD 300, sogar LOD 400 beinhalten.

LOD- und Modelldefinitionen

- Projektmodelle
 - Wird immer Elemente und Baugruppen auf verschiedenen Entwicklungsstufen beinhalten.
- Zeichnungen von Objekten und deren Teilen werden in einem bestimmten Maßstab gezeichnet, was auch dem Bildausschnitt entspricht.
- Das Niveau der Entwicklungsprobleme
 - liegt an der Grenze zwischen BIM im Sinne der Building Information Modeling und BIM im Sinne des Building Information Management.
 - BIM ermöglicht die Entwicklung eines effektiven Projektmanagements,
 - nicht nur in den Entwicklungsstufen, die mit dem Bauvorhaben selbst verbunden sind, sondern auch in der anschließenden Nachhaltigkeit und Bewirtschaftung von Gebäuden.
 - LOD-Werte werden für die gegenseitige Kommunikation verwendet.

LOD-Schema

- Definiert den Entwicklungsstand der Elemente.
 - In welcher Phase des Lebenszyklus sich das Element befindet und was es ist.
 - Bestimmt die Zuverlässigkeit der eingegebenen Informationen.
- Kommunikationswerkzeug + Kooperationswerkzeug
 - Einzelne Teilnehmer am Bauprozess gehen in einem solchen Umfeld in ein bereits ausgearbeitetes Gebäudekonzept ein.

10. INFORMATIONS- UND WISSENSMANAGEMENT AM BIM

Informationsmanagement im Allgemeinen

- Kommunikation innerhalb des BIM
- Umwelt 4Projekt = Aussichtspunkt für Projekte
 - Informationsmanagement im Umfeld
 - Struktur
 - Empfehlung zur Erstellung von INNEREN VERZEICHNISSEN VON DESIGN-FIRMEN
- Die Denkrichtung des BIM ist sehr eng mit dem Management einer solchen Modellierung verbunden. Ziel von BIM ist es unter anderem, die Zusammenarbeit zwischen allen am Bauprozess Beteiligten so effektiv wie möglich zu gestalten.

BIM-Kommunikation

- Für die Zusammenarbeit im Team bei Projekten oder Programmen in intelligenten Umgebungen ist eine gute Kombination verschiedener Technologie-Tools erforderlich.
 - Unter der Annahme des Wissensaustauschs und einer gemeinsamen gemeinsamen Struktur, die zur Zusammenarbeit führt.

Wissensvisualisierung

- Wichtig für die Arbeit mit Wissen
- Stellt eine Präsentation des Wissens dar.
- Hilft Fachleuten, sich besser zu konzentrieren.
- Navigiert in Wissensdatenbanken.
- Technik, die das Verständnis für gemeinsames Fachwissen und Erfahrungen erleichtert.
- Verstehen Sie die Aktion

Umgebung 4Projekt = Standpunkt für Projektunternehmen - Beispiel für ein Kommunikationstool

- Zusammenarbeit mit mehr als 2000 Projektteams.

Dieses Tool wird verwendet für:

- das Management selbst,
- Zusammenarbeit,
- Kommunikation

- Projektsteuerung
- zur Optimierung von Geschäftsprozessen.

4Projects wird nicht nur im Bauwesen, sondern auch in:

- Energie,
- Bergbauindustrie,
- Staatliche Verwaltung oder Bildung.

4Projects erhielt mehrere bedeutende Auszeichnungen:

- Collaboration Construction Computing Awards,
- Ernst und Young Entrepreneur

Ein Technologie-Tool für:

- Kommunikation
- Visualisierung von Informationen
- Informationsaustausch
- Projektvorschlagsmanagement
- Übersichtliche Datenspeicherung
- BIM-Management = Effektive Zusammenarbeit aller Prozessbeteiligten.
- Die Umgebung von 4Projects ermöglicht es diesen Teilnehmern, an einem einzigen Modell zu arbeiten, das in Form von Überarbeitungen weitergegeben und vervollständigt wird und dem Modell so zusätzliche Informationen aus verschiedenen Berufen liefert.
- Die gesamte Kommunikation und Planung des Verfahrens kann über sie erfolgen.

Struktur 4Projekt = Sichtweise für Projekte

- Struktur erlaubt:
 - Erfassung der einzelnen Phasen des Projekts,
 - Speichern eigener Hilfsversionen,
 - Originaldokumentation, etc.
- Die Verzeichnisstruktur der Arbeit mit Daten im Umfeld von 4Projects richtet sich in der Regel nach der internen Richtlinie der Firma.
 - Diese Richtlinie beschreibt die einzelnen Komponenten der zu speichernden Struktur und wie sie zu behandeln sind.
- Respekt vor der Organisationsstruktur eines effektiven Projektmanagements

- Es ist möglich, eine Benachrichtigung über Änderungen im Umfeld per E-Mail zu senden.

Vorschlag für Richtlinien zur Innenarchitektur

- Sie ergeben sich aus dem Building Information Modeling Plan.
- Den sogenannten BIM-Projektdurchführungsplan.
 - Identifizierung der einzelnen Teilnehmer am Bauprozess,
 - Targeting
 - Identifizierung des Datenbereichs,
 - ihre Daten,
 - Struktur
 - technische Aspekte.
- Tabellen,
 - Identifizieren Sie einen bestimmten Lieferanten für ein bestimmtes Teil,
 - Inklusive Liefertermine,
 - Überarbeitungen
 - Verantwortung für diesen Teil des Projektantrags.
 - Live bearbeitet

II. SCHLÜSSELTHEMEN IM ZUSAMMENHANG MIT BIM

Anforderungen an die Eigenschaften von Bauprodukten und Bauelementen für das Gebäudeinformationsmodell

- Standardisierung = Es ist notwendig, die Qualität der übertragenen Daten zu gewährleisten.
- Es sollen Standards für die Informationsübertragung festgelegt und klar definierte Anforderungen an die Eigenschaften von Bauprodukten für die Erstellung des Informationsmodells des Bauwerks festgelegt werden.
- Die Interoperabilität der Software muss auf der Grundlage neutraler und stabiler offener Datenformate (IFCs) gewährleistet sein.

Inhalt der BIM-Dokumentation

- Das Baurecht muss die Existenz der BIM-Methode nicht explizit erwähnen, es sollte nur Voraussetzungen für die Möglichkeit der elektronischen Einreichung von Unterlagen schaffen.
- Aufgrund der rasanten Entwicklung der Informationstechnologie ist es besser, spezifische technische Anforderungen in einer anderen Form zu erfüllen - z.B. durch technische Normen oder Methoden, die von anerkannten Fach- und Interessenorganisationen herausgegeben werden.
- Aufgrund der schrittweisen Implementierung der BIM-Methode ist es sinnvoll, die aktuelle 2D-Standardklasse zunächst beizubehalten und die BIM-Dokumentation als weitere mögliche Option zu definieren.

BIM in Bezug auf Budget, Kosten und Zeitplan der Bauarbeiten

- = Bewertungsbereich (sog. BIM 5D) - wird erheblich beeinträchtigt.
- Aktuelle Bewertungen und gängige Praktiken entsprechen nicht den Anforderungen der BIM - ihre Änderung wird ein langwieriger und sehr anspruchsvoller Prozess sein.
- Der gesamte Prozess sollte evolutionär sein, aber mit der entsprechenden Dynamik, so dass allmähliche Veränderungen in der Praxis verifiziert werden können und die Korrekturen schnell in die neue Bewertungsmethodik einfließen.

- Eine der Ansichten kann sein, nur den grundlegenden verbindlichen Deskriptor der Konstruktionen zu bestimmen und eine detaillierte Spezifikation der Technologie den einzelnen Preissystemherstellern zu überlassen.

BIM und Facility Management (FM)

- Einsparungen im Finanzbereich sind einer der Hauptgründe, warum BIM eingesetzt wird
- Vorteile:
 - genauere Steuerung der Baustelle
 - effizientere Wartung
 - effektive Energienutzung
 - effizientere Wartungsarbeiten
 - besseres Management des Lebenszyklus des Gebäudes
 - effizienterer Datentransfer zwischen dem BIM-Modell und CAFM-System (Computer Aided FM)

Anbindung an Geographische Informationssysteme (GIS)

- GIS-Modelle sind stärker auf allgemeine räumliche Informationen ausgerichtet, während BIM-Modelle sich eng auf Informationen über gebäude- und baubezogene Prozesse konzentrieren.
- Die Hauptunterschiede zwischen BIM- und GIS-Modellen liegen in der Erstellung und Skalierung sowie dem damit verbundenen Detaillierungsgrad:
 - Das BIM-Modell ist in der Regel als komplexes, möglichst realistisches Modell konzipiert, das für die Analyse und Planung der Projektdurchführung verwendet wird.
 - Im Gegenteil, Geographische Informationssysteme arbeiten mit induktiven Modellen, die auf bestehenden Daten aus verschiedenen Quellen basieren, und ermöglichen dann die Analyse auf einem Modell, das auf bestehenden Umgebungsdaten und räumlichen und semantischen Beziehungen von Objekten in dieser Umgebung basiert. GIS wird typischerweise auch für die Modellierung in einem kleineren Maßstab (größerer Bereich) als BIM verwendet.

Normen, technische Normen

Technische Standards für BIM entstehen durch die Kombination von Anreizen aus der Allianz buildingSMART und einzelnen Staaten zur Organisation der ISO und zur Organisation des CEN.

Eigentum und Urheberrecht

Im Zusammenhang mit der Anwendung der BIM-Methode wird sehr häufig die Frage des Eigentums am Modell und der Urheberrechte diskutiert, die sich in drei Bereichen zusammenfassen lässt:

- Urheberrecht am Design;
- Urheberrecht und Eigentum am vorgeschlagenen Gebäudemodell;
- Urheberrechte für verwendete Bibliotheken und Kataloge, die in SW zur Erstellung eines BIM-Modells verwendet werden.

Verbindliche / freiwillige Nutzung von BIM

Die Auslandserfahrung zeigt, dass die BIM-Methode insbesondere für die Bedürfnisse des Staates am besten geeignet ist, die Verpflichtung zur Anwendung ab einem bestimmten Zeitpunkt für neu vergebene öffentliche Dienstleistungsaufträge (Bauunterlagen) und Bauarbeiten festzulegen.

Eine Reihe von Bereichen, die im Zusammenhang mit der Einführung von BIM im Ausland angesprochen werden (SW-Tools, Standardisierung), haben sich bereits deutlich weiterentwickelt, so dass es sinnvoll erscheint, nach einer fünfjährigen Vorbereitungszeit eine BIM-Verpflichtung einzuführen.

Beschaffung (öffentliche Investoren)

Für einen reibungslosen und störungsfreien Einsatz von BIM ist es jedoch notwendig, diese Hürden zu überwinden:

- Verfügbarkeit von BIM-Tools
- Änderungen in der Gesetzgebung
- Methodische Unterstützung

Für Projektaktivitäten:

- Definition des Gegenstands des öffentlichen Auftrags
- Frage der Aggregation der Leistung
- Ermittlung des Qualifikationsbedarfs
- mit Bewertungskriterien

Bauarbeiten:

- Definition des Themas
- Ermittlung des Qualifikationsbedarfs
- Festlegung von Bewertungskriterien

Ausbildung

- Einer der Schlüsselbereiche für Qualität, Schnelligkeit und Erreichung der erwarteten Vorteile im Zusammenhang mit der Umsetzung des BIM.
- Im Allgemeinen entscheiden mehr als 50% der erfolgreichen Implementierung einer Softwarelösung über eine gut ausgebildete Ausbildung und ein Change Management, also die Arbeit mit Menschen.
- hohe Anforderungen an das allgemeine Wissen und die Fähigkeiten der an der BIM-Implementierung des Projekts beteiligten Personen und ihre Fähigkeit, diese allgemeinen Grundsätze auf die individuellen Bedingungen eines einzelnen Projekts anzuwenden.
- Es wird nie eine einzige globale SW-Lösung oder genau die gleiche Methodik geben, es ist der Standard, dass ein Mitarbeiter verschiedene SW-Tools für verschiedene Projekte kombinieren muss.
- In den BIM-Schulungsprogrammen ist zu beachten, dass internationale und europäische BIM-Normen, relevante Methodik und ausländische Literatur auf den Prinzipien, Prozessen und der Terminologie des Projektmanagements und des System Engineering basieren. Beide Bereiche sollten Teil der BIM-Ausbildung sein.
- Die Bedeutung der Zusammenarbeit zwischen Bildungseinrichtungen und Praxis zeigt sich in Auslandserfahrungen. Ohne Beispiele für Best Practices und Good Practices einer bewährten Wissensbasis kann BIM nicht erfolgreich umgesetzt werden. Die Einführung von BIM in der Praxis ist daher entscheidend für die BIM-Ausbildung.

12. BIM-IMPLEMENTIERUNG UND WEITERENTWICKLUNG

Die BIM-Methodik ist bereits vorhanden.

- und man beginnt, immer mehr darüber zu sprechen.
- Gerade in der praktischen Anwendung der Methodik gibt es keine Einführung bestimmter Grundregeln, um die Vorteile von BIM optimal zu nutzen.
- Der Vollständigkeit halber bekräftigen wir die grundlegenden Vorteile von BIM:
- Einsparung von Kosten und Zeit, die über den Lebenszyklus des Gebäudes berechnet werden.
- Verbesserung der Kommunikation zwischen den Teilnehmern am Bauprozess
- Verbesserung der Qualität der Arbeit und ihrer Kontrolle.
- Erhöhung der Transparenz und Verbesserung des Zugangs zu Entscheidungsinformationen in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus eines Gebäudes.
- Umweltschutz durch Simulationsmöglichkeiten in der Projektvorbereitung
- Eine Gelegenheit, die Bauwirtschaft zu verändern und die Leistungsfähigkeit der Branche zu verbessern.

Hindernisse für die BIM-Einführung

- Fehlende Unterstützung durch das Top-Management
- Implementierungskosten (Software und Schulung)
- Das Ausmaß des Kulturwandels erfordert andere wettbewerbsorientierte parallele Initiativen
- Fehlerfreiheit durch die Kette des Investmentprozesses
- Widerstandsfähigkeit der Mitarbeiter und das Problem der IKT-Kompetenz
- Rechtsunsicherheit

Pilotprojekte

- Pilotprojekte sind die erste wichtige praktische Aktivität bei der Umsetzung der BIM-Methode in die Praxis.
- Das durch die praktische Umsetzung gewonnene Wissen wird sehr wertvoll sein, um die Methodik, Standards und Beispieldokumente zu ergänzen, bevor es auf breiter Front erweitert wird.
- Die Pilotprojekte in dieser frühen Phase der Implementierung der Methode sollten die Überprüfung von Teilaktivitäten zur Änderung der Prozesse und Arbeitsverfahren einzelner Mitarbeiter im Zusammenhang mit den Prozessen anderer an der Vorbereitung und Durchführung des Projekts beteiligter Stellen sein.

13. LITERATUR

ČERNÝ, M. 2013 BIM Handbook, Prague: BIM Expert Board, ISBN 978-80-260-5296-8

UNDERWOOD, J., ISIKDAG, U. (Eds.) 2010 Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction of Informatics: Cocepts and Technologies. New York: Hershey. ISBN 978-1-60566-928-1

EASTMAN, C.M., TEICHOLZ, P., SACKS, R., LISTON, K. 2011. BIM Handbook. Hoboken NJ: Wiley. ISBN 978-0-470-54137-1

BEW, M., RICHARDS, M. 2008 Why is BIM & why is the government seeking its adoption (c) Bew-Richards 2008/10