

# **6D-BIM-Terminal: Missing Link für die Planung CO<sub>2</sub>-neutraler Gebäude**

Anlage 1 –

**Schriftlicher Anforderungskatalog mit Usecases (D 2.1)**

Kurt Battisti, A-NULL

Monika Ilg, ib-data

Andreas Krenauer, IBO

Hildegund Figl, baubook

Wien, 28. Februar 2018

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

# Schriftlicher Anforderungskatalog mit Usecases

---

## 1. Inhaltsverzeichnis

1.	Inhaltsverzeichnis .....	2
2.	Einleitung.....	3
2.1	Begriffe .....	3
2.2	Hypothetischer Anforderungskatalog gemäß Antrag .....	4
2.3	Stakeholder-Befragung.....	4
3.	Anforderungen an das 6D BIM Terminal.....	6
3.1	Schematische Darstellung der Arbeitsweise .....	6
3.2	Anforderungen an das Datenformat .....	6
3.3	Anforderungen an den Workflow .....	7
3.4	Software-Anbindung .....	7
4.	Anforderungen an den Referenzelemente-Katalog .....	8
4.1	Charakterisierung der Elemente .....	8
4.2	Zusammenstellung der Referenzelemente .....	8
	Datentransfer der Aufbauten aus baubook ins ABK .....	8
	Zuordnung von Leistungspositionen zu den Bauelementen in ABK .....	8
	Kalkulation der weiteren Eigenschaften der Bauelemente in ABK .....	9
	Modulare Zerlegung der Referenzelemente .....	9
5.	Use cases .....	10
5.1	Relevante Projektphasen .....	10
5.2	Planungsphasen.....	10
5.3	Ausführungsphase (AVA).....	10
5.4	Projektelementliste als wesentlicher Lösungsansatz.....	13
6.	Referenzen .....	14

## 2. Einleitung

### 2.1 Begriffe

BIM-Modell	Mit der BIM-Methode erstelltes Projektmodell. Dieses besteht aus Teilmodellen der einzelnen verantwortlichen Stellen wie das Teilmodell Architektur („Architekturmodell“) oder das Teilmodell Technische Gebäudeausrüstung („Haustechnikmodell“)
mehrdimensionales Datenmodell	virtuelles Gebäudemodell, das unter Verwendung von Sachdaten weiterführende Bauwerks- und Bauprozessinformationen bereitstellt. Derzeit sind international sechsdimensionale Gebäudemodelle beschrieben [ÖNORM A 6241-2]
3D	realitätsnahes, digitales Abbild des Gebäudes [ÖNORM A 6241-2]
4D	Zeit als vierte Dimension [ÖNORM A 6241-2]
5D	Kosten als fünfte Dimension Die Baukosten entwickeln sich von der Kostenschätzung zu den tatsächlich abgerechneten Kosten des Bauwerks. Enthalten sind die im Prozess notwendigen Datensätze. [ÖNORM A 6241-2] Präzisierung: Der fünften Dimension sind im vorliegenden Projekt die Errichtungskosten gemäß ÖNORM B1801-1 zugeordnet. Objekt-Folgekosten gemäß ÖNORM B 1801-2 werden der sechsten Dimension zugeordnet („Lebenszykluskosten“).
6D	Information zur Nachhaltigkeit eines Gebäudes über seinen Lebenszyklus als sechste Dimension. Dazu zählen z.B. ökologischer Fußabdruck, Wartungskosten, Wartungsintervalle einschließlich allfälligen Austauschs. [ÖNORM A 6241-2] In diesem Projekt: Ökobilanzdaten (LCA), Lebenszykluskosten (LCC)
IFC	International Foundation Classes – offener Standard zur Beschreibung und zum Austausch von digitalen Gebäudemodellen (in Anlehnung an [ÖNORM A 6241-2])
Merkmal	alphanumerisches Element, bestehend aus einer immer gleich bleibenden Bezeichnung und variablem Inhalt [ÖNORM A 6241-2]
Projektelemente-Katalog	für ein konkretes Projekt erstellter Katalog aller im Projekt eingesetzten BIM-Elemente
Referenzelemente-Katalog	Katalog mit 6D BIM-Elementen, die im BIM Terminal als Referenz herangezogen und projektspezifisch adaptiert werden können

## 2.2 Hypothetischer Anforderungskatalog gemäß Antrag

Das Projekt 6D BIM Terminal soll die durchgehende planungsbegleitende Lebenszyklusanalyse von Gebäuden erleichtern, indem es die Lücken zwischen BIM basierter Entwurfsplanung und Fachplanung schließt. Daten, die über geometrische und plandarstellerische Informationen hinausgehen (3D) und für die Betrachtung von Kosten, Terminen und Nachhaltigkeitsaspekten (**4D, 5D und 6D**) notwendig sind, sollen bei **BIM/IFC-Elementen** möglichst automatisiert ergänzt und **in die jeweilige Fachplanungs-Software eingelesen** werden können. Der Datenaustausch soll unter **Verwendung der IFC-Schnittstelle** nach ÖN A6241-2 und der **Merkmale des ASI-Merkmalservers** über eine zentrale Plattform, das „**6D BIM Terminal**“, erfolgen.

Für die Datenauswertung soll das BIM-Terminal auf eine Datenbank zurückgreifen, in der die Referenzelemente mit allen für die Lebenszyklusanalyse erforderlichen Daten zentral und vernetzt erfasst und verwaltet werden. Für individuelle Berechnungen kann in die Fachplanungssoftware gewechselt werden.

Im Projekt soll ein Prototyp des 6D BIM Terminal **mit funktionalem User Interface, API-Schnittstellen und Referenzkatalog** für Bauelemente und gebäudetechnische Produkte und Systeme erstellt werden. Mit dem 6D-BIM-Terminal wird ein Werkzeug für die organisationsübergreifende Zusammenarbeit geschaffen, das den Austausch von 3D Planungsprogrammen mit komplexen BIM-Systemen für die Fachplanung ermöglicht, indem es **aus „einfachen“ 3D-Elementen komplexe 6D BIM Elemente generiert und im Austauschformat IFC4** zur Verfügung steht.

Alle Prozessschritte sollen unter Verwendung von **open BIM** erfolgen.

Der vorliegende „Schriftliche Anforderungskatalog mit Usecases“ wurde zu Projektbeginn im AP2 des Projekts 6D BIM Terminal erstellt. Er diene als Richtschnur für alle weiteren Ergebnisse des Projekts.

## 2.3 Stakeholder-Befragung

Die Befragung von Software-EntwicklerInnen, PlanerInnen mit BIM-Erfahrung und BIM-KonsulentInnen bestätigte, dass zwischen Software-Programmen nach wie vor ausschließlich 3D-Daten ausgetauscht werden<sup>1</sup>. Nicht auf Basis von CAD-Programmen arbeitende FachkonsulentInnen, (BauphysikerInnen, GebäudezertifiziererInnen, AVA-SpezialistInnen) arbeiten auch in vermeintlich BIM-basierten Planungen wie bisher vorwiegend außerhalb des digitalen Gebäudemodells. Der gebäudemodellbasierte Datenaustausch zu Kosten und Nachhaltigkeit beschränkt sich auf den Demonstrations- bzw. Forschungsbereich. Dabei wird fast ausschließlich mit proprietären Systemen gearbeitet (siehe auch z.B. BIMaterials).

Von den Stakeholdern wurden immer wieder die Anforderungen „open BIM“ und „Standardisierung / Harmonisierung“ genannt, welche die Zielsetzungen des vorliegenden Projekts bestätigen. Eine Herausforderung für das vorliegende Projekt ist in diesem Zusammenhang, dass die gängigen Softwaretools noch nicht nach IFC4 zertifiziert sind. IFC4 Datenträger sind derzeit wenn, dann nur aus Demonstrationsprojekten zu bekommen. IFC4 ist jedoch eine wichtige Voraussetzung für den standardisierten Austausch von über die Geometrie hinausgehenden Daten im openBIM.

---

<sup>1</sup> Dies bestätigt frühere Recherchen im Rahmen des Projekt BIM\_Sustain.  
<https://www.industriebau.tuwien.ac.at/forschung/forschungsprojekte-i-p/bimsustain/>

Auf Basis der Gespräche mit Herstellern von Bauelementen bezüglich ihrer Aktivitäten bzw. Wünsche hinsichtlich BIM-Anschlussfähigkeit lassen sich zwei Herstellergruppen unterscheiden: (1) jene, welche selbst bereits Aktivitäten wie z.B. Aufbau eines Produktinformationsmanagements (PIM) oder Erstellung von BIM objects gesetzt haben und (2) jene Hersteller, welche sich noch nicht aktiv mit dem Thema beschäftigt haben und nach Anschlussmöglichkeiten über Datenbanken und Softwaretools suchen.

Zum Aufbau von Prozessmustern für den Themenbereich TGA-Planung wurden mehrere Interviews mit Softwareunternehmen und Haustechnik-Planern durchgeführt. Die wichtigsten Erkenntnisse daraus waren:

- Viele Daten/Eigenschaften sind bereits in einer frühen Projektphase detailliert notwendig. Mit Platzhalten zu arbeiten ist schwierig.
- BIM Content von Herstellern ist meist nicht produktneutral, die Modelle sind meist zu detailreich und erhöhen damit die Dateigröße und Bearbeitungszeit.
- Die fehlenden Standards gerade im Haustechnikbereich bedingen, dass Eigenschaften unterschiedlich benannt werden.
- 3D-Objekte reichen oftmals als vereinfachte Darstellung. Eigenschaften können je nach Projektphase auch später hinzugefügt werden (nach Bedarf).
- Für Kostenschätzungen wird das Modell meist recht früh detailliert erstellt, die Massen werden teilweise automatisch, teilweise händisch berechnet.
- Viele intelligente Funktionen gehen beim Export über IFC aus den nativen Programmen verloren.
- Die Datenhoheit ist zu beachten, z.B. Änderungen im Architektur IFC File durch den Haustechnikplaner nicht gewünscht, daher eigene IFC Files oder als Änderungsdatei.

### 3. Anforderungen an das 6D BIM Terminal

#### 3.1 Schematische Darstellung der Arbeitsweise

Derzeit werden von den CAD-Programmen nur 3D-Informationen ausgegeben, die weiteren Merkmale zur Material- und Elementbeschreibung des IFC4 Formats werden von keiner CAD-Software unterstützt. Das 6D BIM-Terminal soll daher FachkonsulentInnen aus den verschiedenen Disziplinen ermöglichen, 3D Daten über die IFC4 Schnittstelle zu importieren, mit den in der jeweiligen Projektphase notwendigen Daten für die 4D, 5D und 6D Planung automatisiert zu ergänzen (ggf. zu korrigieren) und anschließend im geeigneten Format wieder zu exportieren.



Abbildung 1: Im BIM-Terminal werden die 3D-Informationen aus den CAD-Programmen eingelesen, um 6D-Informationen ergänzt (4D: Zeit, 5D: Errichtungskosten, 6D: LCA/LCC; blaue ICONs: Errichtung; braune: Nutzung). FachkonsulentInnen können die für sie erforderlichen Daten gefiltert aus dem BIM Terminal auslesen.

#### 3.2 Anforderungen an das Datenformat

Die Arbeit des gesamten Planungsteams, welches in der Regel Software verschiedener Verreiber einsetzt, an einem gemeinsam Gebäudemodell bedarf eines neutralen Übergabeformats für die unterschiedlichen Daten. Die grundlegende Voraussetzung ist, dass ein Gebäudemodell in einem objektorientierten (bauteilorientierten) CAD System erstellt wird. Das inzwischen als ISO Norm (ISO 16739) international standardisierte objektorientierte Dateiformat für Bauwerksmodelle ist der IFC Standard (Industry Foundation Classes). Der aktuelle Standard IFC4 ist außerdem in der Lage, wesentliche über die geometrischen 3D-Daten hinausgehende Informationen zu transportieren. Derzeit ist aber noch kein Software-Programm nach IFC4 zertifiziert. Es wurde dennoch beschlossen, auf IFC4 aufzubauen, da eine breitere Umsetzung in Zukunft erwartet wird. Praxiserfahrungen konnten daher nur marginal bzw. an Hand von Demonstrationsbeispielen eingebracht werden.

Die ÖNORM A 6241-2 (Digitale Bauwerksdokumentation - Teil 2: Building Information Modeling (BIM) - Level 3-iBIM) regelt in Österreich die Begriffe, Strukturen und Darstellung für die grundlegenden Techniken des gewerksübergreifenden Datentransfers. Der Austausch von grafischen Daten und den zugehörigen Sachdaten soll umfassend, einheitlich, produktneutral und systematisiert auf Basis von IFC (Industrial Foundation Classes) und bSDD (buildingSmartDataDictionary) erfolgen.

Ein wichtiger Bestandteil dafür ist der sogenannte ASI-Merkmalserver: Diese Online-Datenbank

beinhaltet die auf dem „IFC4 Add 1“-Standard basierende Struktur der Merkmale von Bauelementen und Materialien. Bei jedem Merkmal werden auch Informationen, ab welcher Projektphase die Verfügbarkeit verpflichtend ist, abgebildet. Der ASI-Merkmalserver liegt auf Grund ungelöster organisatorischer und geschäftlicher Belange seit beinahe zwei Jahren brach. Die fehlende Qualitätssicherung bei der Dateneingabe schwächt das Vertrauen in die bisher aufgenommenen Merkmale. Eine Lösung des Problems könnte sich Anfang 2019 abzeichnen, wurde aber schon öfter in Aussicht gestellt. Das Projektteam hat daher beschlossen, **sich mit erster Priorität auf den IFC4-Standard selbst zu beziehen**, in zweiter Priorität auf den Merkmalserver.

Als Erweiterung und Namensraum für das IFC Datenmodell dient das buildingSMART Data Dictionary (bSDD). Wie beim Merkmalserver ist beim bSDD die Qualitätssicherung der Daten noch nicht ausreichend definiert.

### 3.3 Anforderungen an den Workflow

Auf Basis der Voranalysen wurde im Rahmen eines Workshops folgende Hypothese für den optimalen Workflow für den Betrieb des 6D BIM-Terminals erarbeitet:

1. Einlesen der IFC-Dateien: In der CAD-Software wird ein 3D-Modell erstellt. Diese Modelldaten („AR-IFC“) werden in das 6D BIM-Terminal mit der IFC4 Schnittstelle importiert. Selbiges passiert in der Haustechnikplanungs-Software („HT-IFC“). Der Import besteht aus definierten Inhalten der IFC-Datei. So entsteht eine Liste aller gezeichneten Projektelemente.

2. Mapping im Terminal: Im 6D BIMt werden die eingelesenen Projektelemente mit den Referenzelementen abgeglichen. Mit dem Mapping werden dem eingelesenen Element Kosten, ökologische Kennwerte und Positionen der Standardisierten Leistungsbeschreibung zugeordnet. Im 6D BIMt können außerdem vorgegebene Parameter wie z.B. die Dicken von Schichten angepasst werden.

3. Auslesen der Ergebnisse: Die Ergebnisse werden in geeigneter Form ausgelesen. Als Möglichkeiten stehen BCF, Textdateien oder Excel-Listen zur Option. Im Normungsausschuss ASI 015.11 wird derzeit für die zukünftige ÖNORM A2063-2 der Austausch von Projektelementlisten diskutiert. Diese sollen im Workflow aufgenommen werden. Die Ausgabe als IFC-Datei wird als nicht sinnvoll erachtet, da die Ergebnisse erst durch die für die AR- oder HT-IFC-Datei verantwortlichen FachplanerInnen übernommen werden sollen.

### 3.4 Software-Anbindung

Die Fachplanungswerkzeuge werden über Schnittstellen an das 6D BIM Terminal angebunden. Die Anbindung muss einen möglichst verlustfreien Austausch jener Daten, die für den jeweiligen Fachbereich relevant sind, sicherstellen.

Das 6D BIM Terminal soll nach Projektende von den ProjektpartnerInnen als Plattform betrieben und auch anderen Softwarehäusern zur Verfügung gestellt werden: Durch die zentrale Zuordnung von Materialien und Materialeigenschaften (Merkmale) soll von verschiedenen Softwarelösungen auf denselben Informationsstand zurückgegriffen werden können. Die einzelnen FachkonsulentInnen müssen damit nicht auf teure Gesamtsysteme umsteigen, sondern können mit der für ihre Disziplin maßgeschneiderten Software arbeiten. Durch die Zuordnung der GUIDs des ASI-Merkmalsservers zu

den Materialkategorien und Materialmerkmalen im 6D BIM Terminal und in allen beteiligten Softwarelösungen soll eine einheitliche Sprache, welche die Kommunikation untereinander und mit den weiteren BIM Applikationen ermöglicht entstehen.

## **4. Anforderungen an den Referenzelemente-Katalog**

### **4.1 Charakterisierung der Elemente**

Referenzelemente sollen durch folgende Eigenschaften charakterisiert werden (Details siehe AP3)

- Basisinformationen (Name, DI, etc.)
- Geometrische Informationen (Defaultwert bei den Standardelementen)
- Wesentliche bauphysikalisch/technische Informationen (z.B. U-Wert bei Bauelementen, Nennleistung bei TGA-Elementen)
- Ökobilanzdaten
- Kostendaten
- Leistungspositionen

### **4.2 Zusammenstellung der Referenzelemente**

#### **Datentransfer der Aufbauten aus baubook ins ABK**

In baubook sind Beispielkonstruktionen z.B. aus dem IBO-Passivhaus-Bauteilkatalog angelegt, welche als Referenzen bei der Ökobilanzierung herangezogen werden können. Ausgangspunkt für die Referenz-Bauelemente sind die in baubook vorliegenden Beispielkonstruktionen. Diese enthalten alle wesentlichen Informationen mit Ausnahme von Preisen und zugehörigen Leistungspositionen. In baubook eine Datenbank mit standardisierten Leistungspositionen anzulegen, wird als nicht sinnvoll erachtet, da diese ohnehin in der Baumanagementsoftware ABK des Projektpartners ABK vorliegt. Die baubook-Konstruktionen werden daher über eine Schnittstelle ins ABK eingelesen und dort um die fehlenden Positionen ergänzt.

#### **Zuordnung von Leistungspositionen zu den Bauelementen in ABK**

Für die Analyse der zuordenbaren LB-Positionen müssen zuerst die ökonomisch und ökologisch wirksamen Merkmale eines BIM-Elementes identifiziert werden. Auf Basis dieser Analysen werden den baubook-Elementen Leistungspositionen aus den Standardisierten Leistungsbeschreibungen zugeordnet. Für die Zuordnungen müssen die entsprechenden Merkmale gemäß ASI-Merkmalserver vorhanden sein (z.B. Materialität, Dicke und Höhe eines Elements).

Je nach Elementtyp und Material ergeben sich Merkmale, die auch für die passenden Positionen gelten. Wenn nur eine passende Position in der LB gefunden wird, kann eine Zuordnung in der Folge automatisch durchgeführt werden. Werden mehrere passende Positionen gefunden, wird dem Element die gesamte Positionsgruppe als Auswahl zugeordnet und die ökologisch und ökonomisch relevanteste als Defaultwert vorgeschlagen.



### **Kalkulation der weiteren Eigenschaften der Bauelemente in ABK**

Die Methode der Untergliederung der Elemente in Leistungspositionen gemäß ÖNORM B 6241-2 soll im vorliegenden Projekt erweitert und für die Ermittlung der Kosten und der Ökobilanz angewandt werden. Gleichzeitig soll die Gliederung der Lebenszykluskosten nach ÖNORM B1801-2 eingehalten werden.

Für die Berechnung der Ökobilanzen und der Kosten sind im Prinzip zwei Herangehensweisen möglich:

1. Bilanzierung über Materialtyp- und Menge in den Aufbauten (Energieausweis-Software ArchiPHYSIK, Ökobilanzsoftware eco2soft).
2. Berechnung auf Basis von Leistungspositionen (AVA-Software ABK)

Im Antrag war angedacht, dass die Positionen der StLB-Hochbau in der ABK Software mit einem nachvollziehbaren Kalkulationsansatz versehen werden, welcher auf Basis der Massenermittlung für die AVA und der 6D-BIM-Daten Kosten-, Termin-, Öko- und Betriebskennwerte je Position berechnet. Da dabei jedoch das Risiko von unterschiedlichen Massenbilanzen im Vergleich zu der in Österreich üblichen „Bauteilmethode“ (Bilanzierung auf Basis von Aufbauten) besteht, wurde es als zielführender betrachtet, auch in der AVA-Software die übliche Methode beizubehalten.

### **Modulare Zerlegung der Referenzelemente**

Im letzten Schritt soll eine modulare Zerlegung der Referenzelemente erfolgen. Dabei werden die Schichten der Konstruktionen zu sinnvollen Einheiten zusammengefasst, welche sich modular wieder zu unterschiedlichen Konstruktionen zusammensetzen lassen. Jede Einheit besteht aus fixen und dickenvariablen Schichten. Dämmstoffe stellen z.B. dickenvariable Schichten dar. Damit ist neben den passivhaustauglichen Ausgangskonstruktionen auch die Erstellung von Standardkonstruktionen möglich. Die modulare Zerlegung soll außerdem die Zuordnung von Einheiten zu IFC Layers wie zum Beispiel IFC coverings ermöglichen.

## 5. Use cases

### 5.1 Relevante Projektphasen

Die Nachhaltigkeitsbewertung findet in der heutigen Planungspraxis in der Einreichphase oder noch später bei der Einreichung für die Wohnbauförderung statt. Für eine Optimierung des Gebäudes ist es in diesen Phasen meist zu spät, da die grundlegenden Entscheidungen bereits in der Vorentwurfs- und Entwurfsphase getroffen werden (siehe auch *Tabelle 1* und *Tabelle 2*). Für das vorliegende Projekt werden daher entgegen der üblichen Planungspraxis und in Anlehnung an ÖNORM A 6241-2 die Entwurfsphasen beginnend beim Vorentwurf bis zur Einreichung als von sehr hoher Bedeutung für die Nachhaltigkeitsbewertung angesehen. Dies gilt auch für die Lebenszykluskosten.

Die detaillierte Kostenermittlung als Teil der AVA und die Erstellung der Leistungsverzeichnisse erfolgt dagegen erst in einer späteren Planungsphase im Übergang zur Ausführungsphase. Das 6D BIM-Terminal muss demzufolge Lösungen für all diese Planungsphasen bereitstellen.

### 5.2 Planungsphasen

In der Planungsphase soll das 6D BIM Terminal erste Hochrechnungen und Optimierungsmöglichkeiten für die Ökobilanz und die Lebenszykluskosten auf Basis des Architekturmodells ermöglichen. Da in den frühen Planungsphasen die Projektelemente noch nicht detailliert ausformuliert sind, sollen für diese Planungsphase prototypische Referenzelemente auf Basis von generischen Daten herangezogen werden können. Dabei wird der Anspruch im Auge behalten, dass auch mit diesen Elementen in den späteren Projektphasen ein Leistungsverzeichnis für den Bauvertrag erstellt werden kann.

### 5.3 Ausführungsphase (AVA)

In der Ausführungsphase soll das 6D BIM Terminal die Erstellung von Leistungsverzeichnissen mit der BIM-Methode unterstützen. Daten und Informationen aus dem 3D BIM-Datenmodell sollen für die Bereiche Leistungsbeschreibung, Elementkatalog, Leistungsverzeichnisse und Abrechnung effizient genutzt werden. Die Anforderungen an die Erstellung von Ökobilanzen und Lebenszykluskosten bleiben bestehen, mit der Ausnahme, dass die Projektelemente in der Ausführungsphase mit zunehmender Detailtiefe festgelegt sind. Die Berechnungen sollen daher auf Elementen basieren, die den konkreten Projektelementen in Hinblick auf eingesetzte Materialtypen und –mengen so weit wie möglich entsprechen. Da für die Ökobilanz in der Regel keine produktspezifischen Ökobilanzdaten vorhanden sind, kann auch in der Ausführungsphase mit generischen Daten gerechnet werden.

6D BIM Terminal – Anlage 1 Anforderungskatalog

CODE PHASE	ERGEBNIS	MO	ERFORDERNISSE	VS	FG
<b>2.2 Vorentwurf</b>					
2.2.1	Aufbau einer Projektplattform			AG/BK/PT/BT/ FM	
2.2.2	Festlegung Datenstruktur, Workflow (Datenflüsse, Kommunikationswege, Entscheidungsträger, Kollisionsprüfungen), Definition der interdisziplinär benötigten Daten für weiterführende Planungen, Berechnungen			AG/BK/PT/BT/ FM	
2.2.3	Festlegung der fachplanungsverantwortlichen Autoren (zB Haftung, Urheber)	x	Festlegung verantwortlicher Autoren	AG/BK/PT/BT/ FM	
2.2.4	Übergabe des Basis-Gebäudemodells auf die Projektplattform (eventuell Anpassung)			BK/PT	
2.2.5	iterative Optimierung des 3-dimensionalen Umgebungsmodells (inklusive Bestandsobjekte, vorhandene Außenanlagen, Einbauten, Höhenlagen und projektrelevante Umgebungsdaten aus 1.1)	x		AG/PT/BT/FM	AG
2.2.6	iterative Optimierung des 3-dimensionalen Gebäudemodells (vertiefende Ausarbeitung des Basis-Gebäudemodells für Planungen, Berechnungen, Simulationen, Bewertungen unter Berücksichtigung der Betreiberanforderungen) (im Original nur CODE 2.2.6 zugeordnet)	x	Optimierung des Raumprogramms und der Funktionsabläufe	AG/PT/BT/FM	AG
2.2.7			Vertiefung der Qualitätsdefinit.	AG/PT/BT/FM	
2.2.8			Optimierung der Konstruktion	PT	
2.2.9			Optimierung der Bauphysik	PT	
2.2.10				Optimierung der Parameter zur Bewertung der Nachhaltigkeit	PT/BT/FM
2.2.11	Erstellung des TGA-Funktionsschemas	x	Bauteile mit korrekter Lage im Modell (zur Planungsgrundlage - Gebäudemodell)	G-	
...	...				

*Tabelle 1: Detaillierung Vorentwurf - Auszug aus der Tabelle C.1 – Detaillierungsgrade eines Gebäudemodells in Abstimmung mit den Lebensphasen gemäß [ÖNORM A 6241-2]. Die grün hinterlegten Phasen betreffen die sechste Dimension (Nachhaltigkeitsbewertung, hier: LCA/LCC).*

*Legende: AG Auftraggeber BK BIM-Koordinator BT Betreiber FG Freigabe/Prüfung FM Facility-Management G- Gebäudeausrüstung-Allgemein PT Planerteam*

*MO im Modell VS Umsetzung/Verantwortlichkeit X muss im Modell enthalten sein*

CODE PHASE	ERGEBNIS	MO	ERFORDERNISSE	VS	FG
<b>2.3 Entwurf</b>					
2.3.1	gesamtheitliches Planungsmodell aller Planungsbeteiligten			PB	
2.3.2	iterative Optimierung des 3-dimensionalen Umgebungsmodells (inklusive Bestandsobjekte, vorhandene Außenanlagen, Einbauten, Höhenlagen und projektrelevante Umgebungsdaten auf Grundlage 2.2)	x		AG/PT/BT/FM	AG
2.3.3	iterative Optimierung des 3-dimensionalen Gebäudemodells Erkenntnisse der Simulation des Vorentwurfs sowie simultive Auswertung und betriebswirtschaftliche Optimierung der eingegebenen Daten (im Original nur CODE 2.3.3 zugeordnet)	x	Optimierung des Raumprogramms und der Funktionsabläufe	AG/PT/BT/FM	AG
2.3.4			Vertiefung der Qualitätsdefinitionen	AG/PT/BT/FM	
2.3.5			Optimierung der Konstruktion	PT	
2.3.6			Optimierung der Bauphysik	PT	
2.3.7				Optimierung der Parameter zur Bewertung der Nachhaltigkeit	PT/BT/FM
2.3.8	Erstellung des TGA-Entwurfsmodells	x	Anlage/Gerät	G- AR	
2.3.9			Versorgungs-/Entsorgungsleitungen	G-	AR
...	...	...	...	...	...

Tabelle 2: Detaillierung Entwurf - Auszug aus der Tabelle C.1 — Detaillierungsgrade eines Gebäudemodells in Abstimmung mit den Lebensphasen gemäß [ÖNORM A 6241-2]. Die grün hinterlegten Phasen betreffen die sechste Dimension (Nachhaltigkeitsbewertung, hier: LCA/LCC).

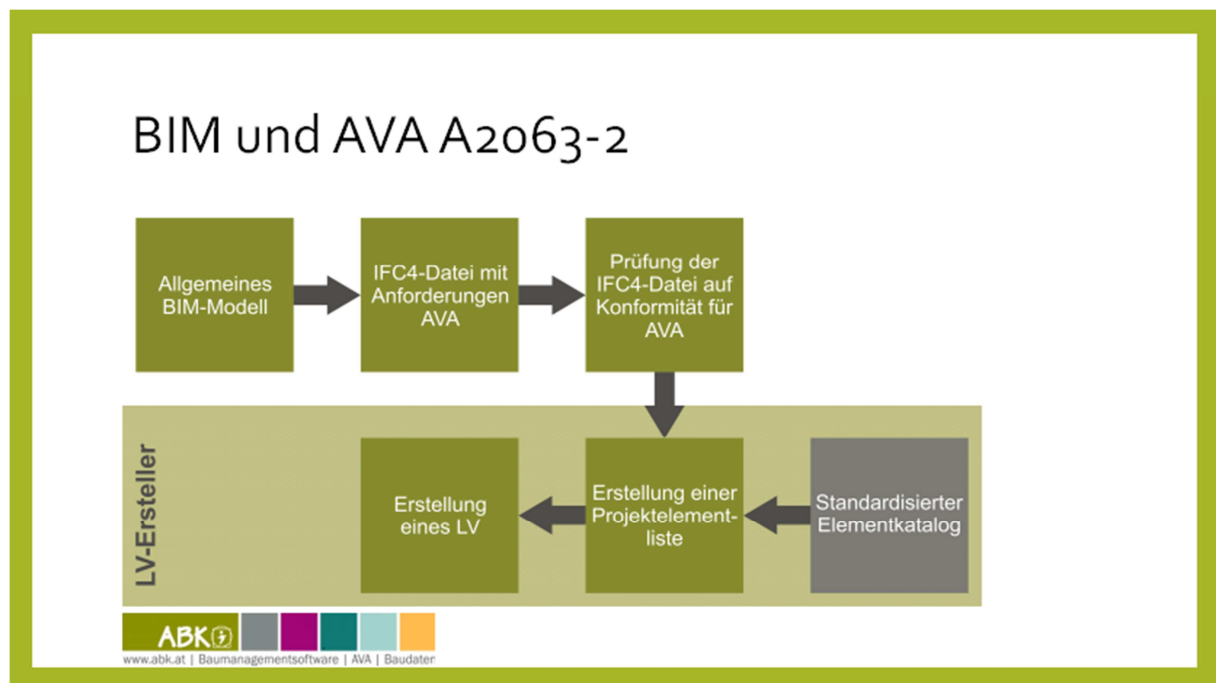
Legende: AG Auftraggeber AR Architekt BT Betreiber FG Freigabe/Prüfung FM Facility-Management G- Gebäudeausrüstung-Allgemein MO im Modell PB Projektbeteiligte PT Planerteam VS Umsetzung/Verantwortlichkeit X muss im Modell enthalten sein

## 5.4 Projektelementliste als wesentlicher Lösungsansatz

### Vorbemerkung

Der im Projekt für die Ausschreibung, Angebotslegung und Abrechnung (AVA) abgeleitete Anforderungskatalog an das 6D BIM Terminal wird derzeit von der Österreichischen Normungsarbeitsgruppe ASI-AG 015.11 unter der Leitung von DI Monika Ilg (ib-data) genormt (ÖNORM A 2063-2). Im Folgenden ist eine Zusammenfassung des aktuellen Stands dargestellt. Im Zuge der Normungsarbeiten sind noch diverse Überarbeitungen zu erwarten.

Den prinzipiellen Workflow aus dem BIM-Modell zur Erstellung eines Leistungsverzeichnisses zeigt *Abbildung 2*. Aus der geprüften IFC4-Datei generiert der LV-Ersteller eine Projektelementliste. Diese Projektelementliste ist ein wesentliches Element des Konzepts. Sie wird dem Bieter als Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen gemeinsam mit der IFC4-Datei und dem Ausschreibungsdatenträger gemäß ÖNORM übergeben.



*Abbildung 2: Überblick über Workflow vom BIM-Modell zum Leistungsverzeichnis.*

In der Projektelementliste sind alle IFC-Elemente einem AVA-Elemente gemäß ÖNORM A2063 zugeordnet. Zusätzlich können weitere Elemente aufgenommen werden (z.B. Baustellen-Gemeinkosten, Gerüste). Merkmale eines Projektelements sind geometrische, bauphysikalische und ökologische Kenndaten, Leistungspositionen und funktionelle Beschreibungen (*Abbildung 3*).



Abbildung 3: Eigenschaften eines Projektelements

Durch den Abgleich mit dem standardisiertem Elementkatalog (graues Feld in [Abbildung 2](#)) wird ein Leistungsverzeichnis erstellt. Gleichzeitig werden die Ökologischen Kennwerte und die Lebenszykluskosten berechnet. Die Erstellung des allgemein verfügbaren Standardisierten Elementkatalogs ist somit ein wichtiges Ergebnis des Projekts 6D BIM-Terminal.

## 6. Referenzen

ÖNORM A 6241-2: 2015 07 01 Digitale Bauwerksdokumentation - Teil 2: Building Information Modeling (BIM) - Level 3-iBIM

ÖNORM B1801-1:2015-12-01 Bauprojekt- und Objektmanagement – Teil 1: Objekterrichtung.

ÖNORM B 1801-2: 2011 04 01 Bauprojekt- und Objektmanagement - Teil 2: Objekt-Folgekosten