

MAS Digitales Bauen CAS Potenziale und Strategien Erweiterter Abstrakt

Digitales Bauen im Gebäudelebenszyklus Teil 1: Potentiale und Strategien

Andreas Haller
andreas.haller@students.fhnw.ch

Digitales Planen, Bauen und Betreiben im Gebäudelebenszyklus ist ein weitumfassender Themenbereich, in welchen zahlreiche interne und externe Stakeholder an unterschiedlichen Stellen in komplexen Beziehungen und Fragestellungen eingebunden sind.

Die BIM-Methoden und BIM-Technologien können dabei eine deutliche Unterstützung bieten, um insbesondere folgende Ziele zu erreichen: Ideale Gebäudenutzbarkeit, optimaler Gebäudebetrieb, und eine Verringerung der Lebenszykluskosten.

Bereits heute existieren BIM-Technologien, um erste Lebenszyklusmodelle in Form von persistent-statischen DigitalTwins zu erstellen und im Betreiberalltag mit CaFM-Daten sinnvoll einzusetzen.

Jedoch sind besondere Schnittstellenprozesse gefragt: Aufbau und Verfeinerung der notwendigen Strukturen und eine integrale Planung, um das Building Information Modelling (BIM) und das in diesem Zusammenhang wichtige Facility Information Management (FIM) zusammenzubringen und um die Herausforderungen in der Planungs- und Erstellungsphase sowie in der Übergabephase in den Betrieb zu meistern (und im Lebenszyklus nachzuführen!).

1. Analyse

Derzeit liegt der Fokus im BIM noch primär auf den Planungs- und Erstellungsphasen. Meist werden Daten, welche über die Projektphasen hinweg im Modell angereichert wurden, nicht oder kaum automatisiert nutzbar an das Facility Management in die Betriebsphase übergeben.

Daraus resultieren vermeidbare Effizienzverluste und eine erhöhte Fehleranfälligkeit aufgrund Mehrfacheingaben und manueller Aufbereitung der Planlayouts und Daten für das verwendete CaFM-System.

Insbesondere auch aus Sicht von Investoren und Gesamtanbietern, welche als Dienstleister den gesamten Lebenszyklus vom Real Estate Development über Architektur und Bau bis hin zum kaufmännischen, technischen und infrastrukturellen Facility Management abdecken, besteht der Wunsch nach einer verbesserten Wertschöpfung.

Diese Verbesserung kann in Form einer modellbasierten Planung mit strukturierten Eingaben der FM-Fachbereiche im Zuge des pbFM und der Bereitstellung des final koordinierten Modells als Digitaler Zwilling mit allen notwendigen Modell-/Objektdaten («as-built» zertifiziert) zur automatisierten Integration, Nutzung und Erweiterung in CaFM-Systemen erarbeitet werden.

2. Potentiale

Die Potentiale zur erhöhten Wertschöpfung aus den Digitalen Modellen und Methoden sind vielseitig und können mit Fokus auf Eigentümer / Bauherr / Real Estate Management / Facility Management / Nutzer wie folgt aufgelistet werden:

Nr.	Bezeichnung des Anwendungsfalls	BIM-Technik / BIM-Methode	BO	PM	FM	NM
01	Flächenmanagement und spezielle Auswertungen	Raummodellierung, Datenerfassung «I» in BIM	X	X	X	X
02	GreenBuilding, Energieauswertungen und Zertifikate	Bauteilklassifizierung, FullBIM-Unterstützung ¹²	X	X		
03	Nachhaltigkeitszertifizierungen, CarbonFootprint ¹³	Bauteilklassifizierung, Data, CO ₂ -Auswertungen	X	X		
04	Benchmarkauswertungen, Gebäudeperformance	IFC-Auswertungen, Datenintegration CaFM	X	X	X	
05	Optimierung Lebenszykluskosten, LifeCycleCosts	IFC-Merkmale-Daten, Auswertungen/Vergleiche	X	X	X	
06	Errechnung Rückbaukosten von Gebäude(teile)n	Material- und Mengenauswertungen aus IFC	X	X	X	
07	Ressourcenplanungen / Ressourcenoptimierungen	Modellauswertungen, Integration von IoT ¹⁴			X	
08	planungs- u. baubegleitendes Facility Management	FM-gerechte Modellauswertung, ICE-Sessions	X	X	X	X
09	Raumprogramm, Nutzungsvereinbarung nach SIA260	Auswertung Raumdatenfelder, RoomDataSheets	X		X	X
10	Strategische Standortanalyse, Risk-Management	Volumenstudien, Eingaben im IFC, Simulationen	X	X		
11	Revitalisierung/Gesamtsanierung Bestandsgebäude	3D-Scan, BIM-Digitalisierung, BIM-Planung	X	X	X	
12	WorkForce-Management im Technischen FM	IoT, LifeCycleModel, Cloud-Einbindung Tablets			X	
13	Intervallplanung Budgetierung Unterhalt/Erneuerung	LCM, CaFM-Integration / Update IFC-Merkmale		X	X	
14	Variantenstudien für Mieter-Ausbauten	BIM-Varianten, Visualisierungen, Auswertungen	X	X	X	X
15	Kommunikation / Koordination BH-REM-FM-Mieter	Teilfreigabe auf Cloud-Projektraum, IFC-Viewer	X	X	X	X
16	Unterstützung in Bemusterung, Verkauf, Vermietung	BIM-Visualisierungen, VR, AR, Konfigurator	X	X	X	X
17	Zeitplanung, Taktplanung Projektierungsentscheide	Prozesswand, BAP, BIM + LEAN-Management	X			X
18	Abnahme, Unternehmer-/Lieferantendatenbank	Datenerfassung/Integration in IFC-Merkmalen	X	X	X	
19	Betrieboptimierungen im pbFM und Lebenszyklus	Betriebs- und Nutzungssimulationen, Flows			X	X
20	Übergabe in Betriebsphase, Nutzung im LifeCycle	IFC, COBie-Exports, LCM, WissensCloud,	X	X	X	
etc.	Diese Liste ist nicht abschliessend					

3. LifeCycleModel (LCM)

Ein LCM als Digitales Bauwerks-/Datenmodell steht über den gesamten Lebenszyklus bereit und enthält sämtliche geometrischen Elemente wie auch die nach definierten Anforderungen wichtigen Datenbankwerte und Verlinkungen zu Dokumenten bzw. zu FM-Schnittstellen

Anfragen im Modell zu semantischen Beziehungen erzeugen die aus jeweils individueller Sicht der einzelnen Akteure (z.B. Eigentümer oder Real Estate Manager oder FM-Techniker) gewünschten Informationen über das Bauwerk und den Betrieb der Gebäude.



Abb. 1: Beispiele für direkt aus dem Modell generierte Informationen in verschiedenen Darstellungsarten

Diese Informationen können in Form von Planauszügen / Schnitten / Visualisierungen oder als Tabellendaten, als grafische Darstellungen und Simulationen direkt aus dem Model ausgewertet werden oder über Verlinkungen aus einzelnen Modellelementen zu Dokumenten abrufbar sein.

Das LifeCycleModel sollte für die beteiligten und berechtigten Nutzer / Akteure während der Erstellungs- und der Betriebsphase stets zugänglich und abrufbar sein - idealerweise innerhalb eines virtuellen CommonDataEnvironments bzw. einer Modell-/Wissens-Cloud.

Ein LCM kann über einen Austauschserver bzw. eine Art «CaFM-Connector» Modelldaten für die Übergabe in die Betriebsphase liefern. In einer Weiterentwicklung kann das LCM auch in einer vollständig integrierten «iBIM-Hub»-Umgebung mit dem FM in der Betriebsphase über eine bidirektionale Datenbankschnittstelle sämtliche Informationen enthalten.

Das LCM muss in Bezug auf Datenkonsistenz, Aktualität, Nutzersichten und Rechtevergaben verwaltet werden, wobei sämtliche Änderungen durch autorisierte LCM-Manager nachgeführt und dokumentiert werden müssen.

Dabei können unter Aktualisierungen sowohl die geometrischen Veränderungen (z.B. neue Büroeinbauten innerhalb eines Stockwerks) verstanden werden, welche durch den Architekten oder BIM-Modellierer für das Modell vorgenommen werden, als auch die FM-Datensatz-Veränderungen (z.B. Rauminformationen, Mieter-/Arbeitsplatzangaben, Mediennutzung in den neuen Büroeinbauten).

4. Facility Information Management (FIM)

Der Begriff «Facility Information Management» verdeutlicht im Zusammenhang mit BIM die Notwendigkeit der Beachtung von «I» im F(I)M.

Informationen über die Anforderungen aus Sicht des Bestellers und des FM müssen frühzeitig in den Projektphasen definiert, gewichtet, kommuniziert und kontrolliert werden (pbFM / SIA113 / Nutzungsvereinbarung / Projektdokumentation).

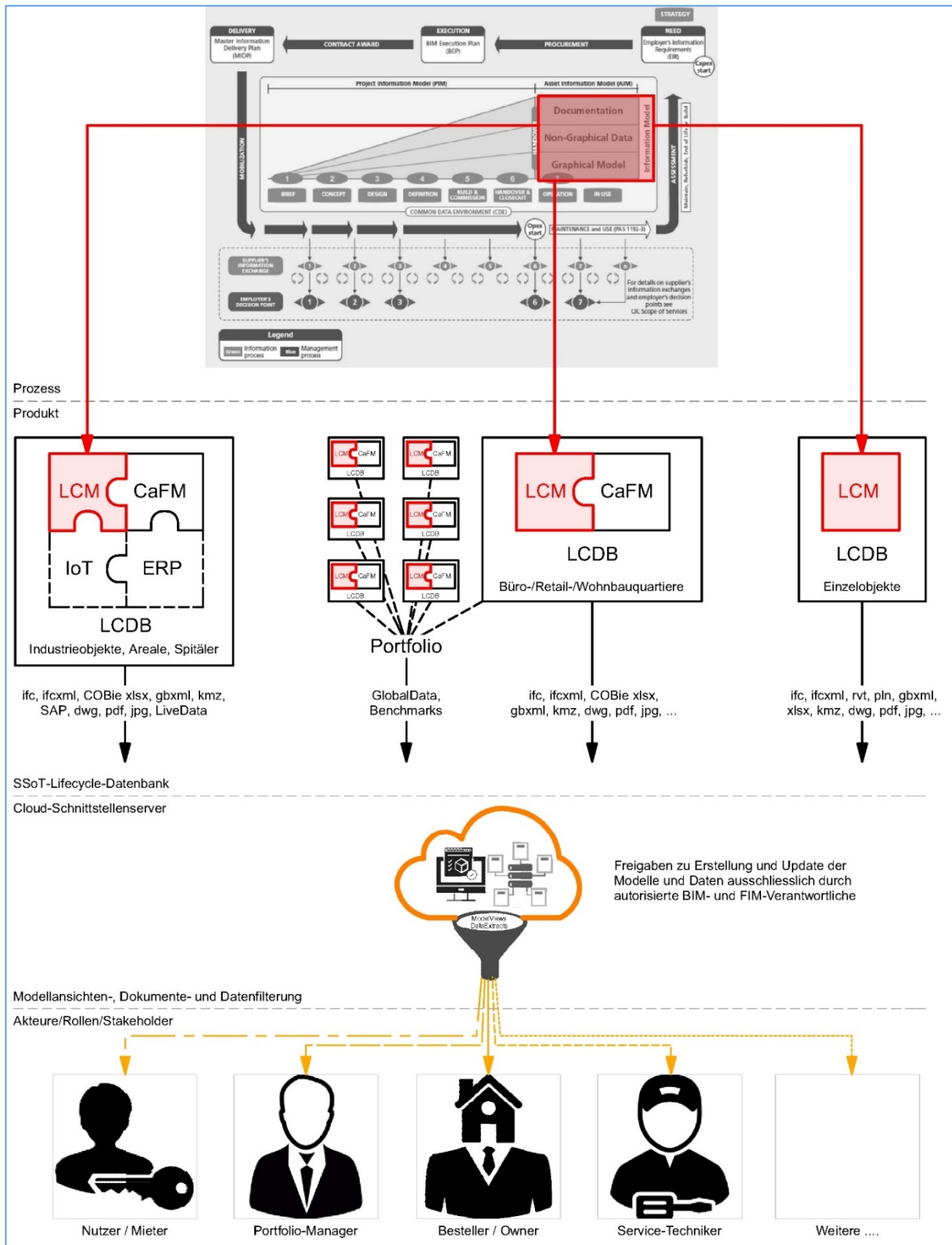
Der FIM-Verantwortliche steht mit dem BIM-Manager an der Schnittstelle zwischen Projekt und Betrieb. Er steuert den Informations-Workflow: Formulierung und Controlling des FIM-Anforderungskatalogs.

In einem solchen FIM-Anforderungskatalog muss u.a. geregelt werden, welche Informationen für das FM und REM wann relevant sind, bzw. wie und in welcher Reihenfolge diese aus dem BIM-Datenmodell hervorgehen sollen.

In der Planungs- und Erstellungsphase werden zyklisch/getaktet FIM-DataDrops aus dem BIM-Datenmodell ausgelesen und in den einzelnen Projektphasen gemäss Anforderungskatalog an den FIM-Verantwortlichen geliefert. Neben Werten aus der Modelldatenbank zählen hierzu auch spezielle Modellansichten (ModelViews) oder FM-gerechte Auswertungen, soweit sie durch das FIM im Anforderungskatalog definiert wurden.

Sie bilden eine Basis für Entscheidungen durch den Besteller und Optimierungen durch die FM-/REM-Verantwortlichen im Rahmen des pbFM.

Ein erster Überblick über den beschriebenen Prozess und eine abstrakte Darstellung des «Produkts» eines Lebenszyklusmodells mit CaFM-Integration und Schnittstellenserver zur Paketierung und Filterung von Informationen ist im nachfolgende Schema ausgehend von der Basisdarstellung des «Information Delivery Cycle» (entnommen aus der PAS 1192-2:2013, www.bsigroup.com) dargestellt:



5. Ausblick

Wie eine solche Filterung auf separate Nutzer-Sichten methodisch konzipiert sein kann und wie eng eine Verflechtung FIM-BIM-LCM im Gebäudelebenszyklus wird, soll in der kommenden Semesterarbeit «Digitales Bauen im Gebäudelebenszyklus - Teil 2» untersucht werden.