

VDC in der Projektsteuerung

VDC-basierte Methoden und Werkzeuge zur Steuerung und Prüfung des Projektverlaufes

CAS Methoden und Technologien Erweiterter Abstrakt

Sven Greiser
Ittenbrechbühl AG
s.greiser@ittenbrechbuehl.ch

Zusammenfassung. Die BIM-basierte Planungsarbeit verbindet Projektdatenbanken und deren Visualisierung im 3D Model enger als in der herkömmlichen 2D-basierten Planung. Dies ermöglicht grundsätzlich automatisiert auswertbare, und damit mehr an der Quantifizierbarkeit von Planungsergebnissen orientierte Planungsprozesse.

Ziel des nachfolgend beschriebenen Projektes war es, VDC-basierte Vorgehensweisen auf ein Referenzprojekt anzupassen, anzuwenden und die Wirksamkeit zu bewerten und im Anschluss systematische Verbesserungen der Anwendung dieser Werkzeuge sowie des zugrundeliegenden Modellplanes abzuleiten.

Dabei wurde nachgewiesen, dass der gezielte Einsatz von BIM im Bauprojekt nicht zwangsläufig zu einer Überschreitung des Planungsbudget führen muss. Gleichzeitig verbessert BIM in Verbindung mit PPM und ICE die Zusammenarbeit und das Planungsergebnis durch eine strukturiert, auf Metriken absetzende Prozessplanung.

Einleitung

„BIM - Building Information Modelling“ oder digitale Bauwerksdatenmodellierung ist eine Möglichkeit projektrelevante Daten über ein 3D Modell zu visualisieren. Dabei werden Eigenschaften von Bauteilen wie Geometrie oder Materialität als Datensätze in einer zentralen Projektdatenbank verwaltet und einem Element in einem dreidimensionalen Computermodell zugeordnet.

Angesichts des möglichen Umfanges vernetzter Projektdaten und der zentralen, automatisierbaren Auswertbarkeit der BIM-Datenbank stellt sich die Frage, welche Möglichkeiten dadurch zur Verwaltung, Prüfung und Steuerung des Projektverlaufes eines BIM basiertes Projekt bestehen.

Grundlage einer aussagekräftigen Analyse ist eine belastbare Datengrundlage. Um diese in einem BIM basierten Projekt zu gewährleisten ist neben technischen Voraussetzungen wie geeigneter Hardware, kompatibler Software und hinreichender

Ausbildung der Projektbeteiligten auch ein methodischer Überbau empfehlenswert. Letzteres bietet VDC – Virtual Design and Construction.

VDC verbindet Elemente des PPM - Project Production Management, also der Prozessplanung und -steuerung, mit BIM und damit einer zentralisierten Projektdatenbank. Mittels ICE – Integrated Concurrent Design sollen gezielt interdependente Prozesse kollaborativ abgeschlossen werden; dies grundsätzlich mit Blick auf die übergeordneten Projekt- und Geschäftsziele.

Pilotprojekt

Die VDC-Elemente, BIM, PPM und ICE wurden im Rahmen dieser Arbeit auf ein Pilotprojekt angewendet. Es handelt sich dabei um ein Wohnbauprojekt (ca.12.000 qm BGF) mit zusätzlichem kommerziellen Mieteranteil im Sockelgeschoss. Bei Beginn der VDC Anwendung befand sich das Projekt in der Überarbeitung des Bauprojektes (SIA Phase 32). Die einzelnen Fachplanungsbereiche waren ausgeprägt asynchron und hatten nicht die phasengerechte Planungstiefe erreicht. Ein BIM-Modellplan, insbesondere das hierin formulierte zentrale BIM-Ziel der Koordination war nicht umgesetzt und zum Zeitpunkt der Übergabe war lediglich das IFC-Leitmodell der Architekten vorhanden.

VDC Anwendung - PPM

Nach Start der VDC Anwendung im Projekt wurde zunächst der Planungsstand, der Terminplan mit gesetzten Meilensteinen sowie die Projektumgebung mit Projektteam und Stakeholdern analysiert. Auf dieser Grundlage wurde ein Prozessplan „Planung der Planung“ erarbeitet [Abb. 1]. Dieser wurde mit den Erfordernissen der digitalen Bauwerksdatenmodellierung abgeglichen und so in einen Prozessplan bis zum Abschluss des Bauprojektes überführt.

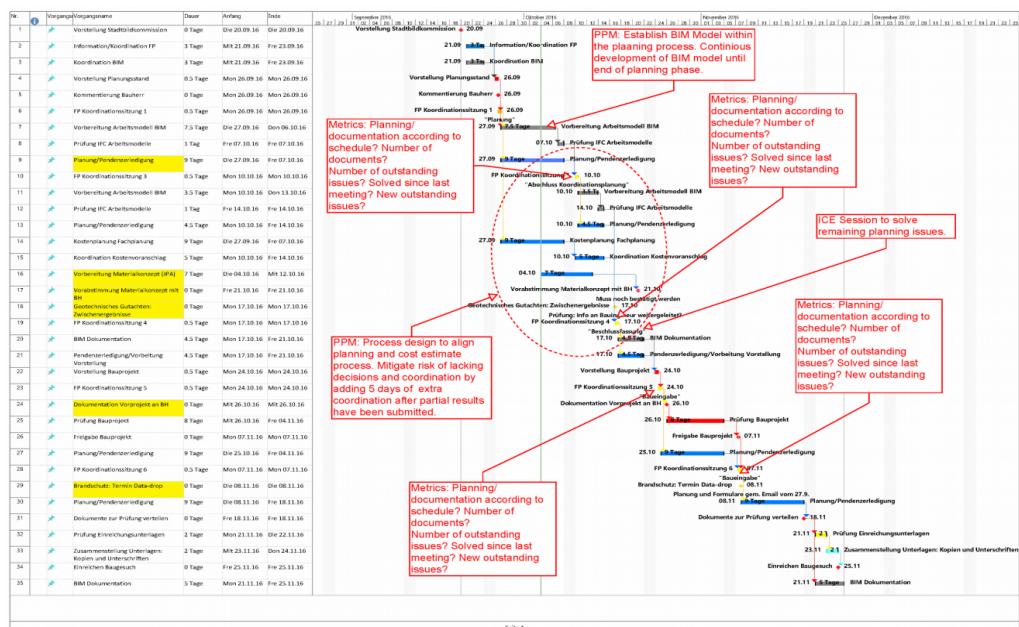


Abb.1 : Prozessplan „Planung der Planung“

Diese differenzierte Prozessplanung wurde in dieser Form mit Meilensteinen den beteiligten Fachplanern vorgestellt und als Grundlage der anstehenden Planungskoordination verteilt. Die Vorgaben wurde im Generalplanerteam gut angenommen und die vorgegebenen Meilensteine eingehalten.

Der subjektive Eindruck des Autors ist, dass dadurch ein erheblicher Beitrag geleistet wurde die asynchronen Planungsprozesse zu synchronisieren und Sicherheit in den Projektablauf zu bringen.

VDC Anwendung - BIM

Die Spartenmodelle der technischen Gewerke HLK, Sanitär und Elektro wurden gemäss der definierten Datadrops im Prozessterminplan abgefragt und nach Eingang zunächst visuell geprüft und bauteilweise sowie geschossweise bewertet. Um eine Aussage zum Bearbeitungsstand der einzelnen Fachplanungsbereiche machen zu können, wurde die in den Teilmodell abgebildete Planungsleistung gegen eine geschätzte, phasengerecht abgeschlossene Planung bewertet.

Der Bewertungsmassstab LOD, also der Grad der geometrischen Detaillierung und der Grad des Datenbankumfangs eines Zeichnungselementes wird mit dem Vergleich zu einer phasengerecht abgeschlossenen Planung um die Dimension der Vollständigkeit zum LOC - Level Of Completion erweitert.

Die Messergebnisse wurden zur zentralen Metrik des Planungsfortschrittes im Bereich der TGA und per definierten Meilensteinen bzw. den festgelegten Datenübergaben ermittelt und tabellarisch und grafisch festgehalten [Abb. 2].

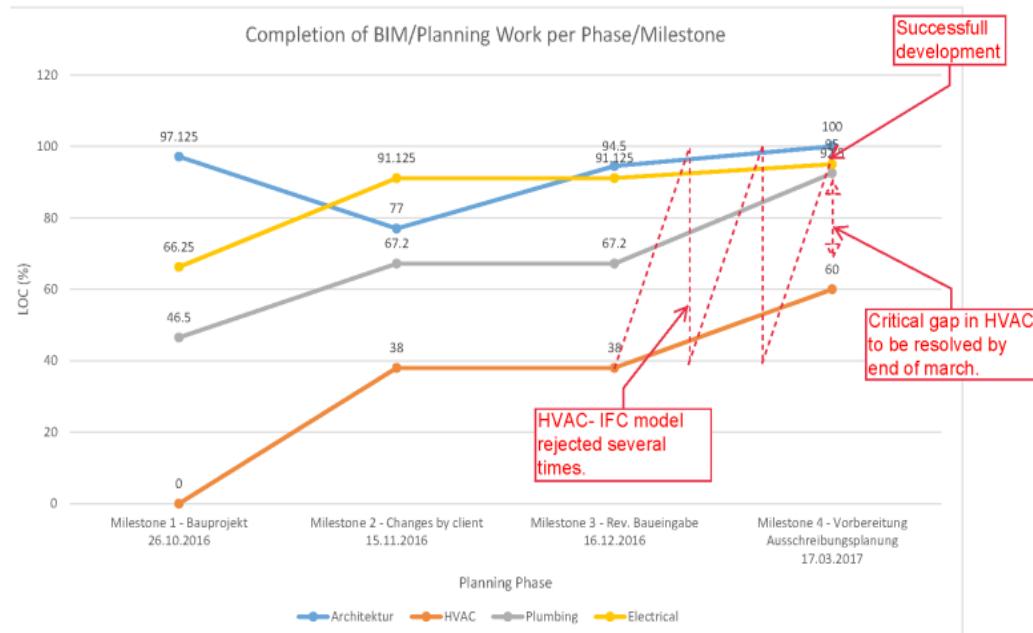


Abb.2 : Diagramm des LOC der Spartenmodelle der TGA und des Leitmodells Architektur.

Das Ergebnis wurde den beteiligten Fachplanern in der anschliessenden Koordinationssitzung erläutert und am IFC Modell vorgestellt. Die resultierenden Aufgaben wurden als terminierte Pendenzen in das reguläre Projektprotokoll überführt und im Weiteren abgearbeitet.

VDC Anwendung - ICE

ICE - Integrated Concurrent Design soll die Kollaboration der Planungsbeteiligten in den Vordergrund stellen und die gemeinsame, unmittelbare Lösungsfindung in Workshops ermöglichen.

Im Rahmen des Pilotprojektes wurde ICE in Form von begrenzten „ICE-Sessions“ als Teil einer regulären Sitzung umgesetzt. Zusätzlich wurde ein kritisches Problem gezielt im Format des Kollaborationsworkshop angegangen.

Die Ergebnisse des Workshops wurden in einer Konzeptskizze und fünf Pendenzen zusammengefasst. Die Pendenzen wurden fristgerecht abgearbeitet und die am Touch-Screen gemeinsam erarbeitete Konzeptskizze ohne weitere Anmerkungen oder Einschränkungen in die Planung überführt.

VDC Anwendung - Visuelle Auswertung und automatisierte Prüfung

Die Analyse des Fertigstellungsgrades „LOC“ basiert auf visuellen Auswertungen und Schätzung der jeweils zu erbringenden Planungsleistung. Damit sind zumindest zwei der Messgrößen subjektiv beeinflussbar. Um ergänzend quantifizierbare Messergebnisse zu gewinnen wurden mittels des Solibri Modell-Checkers Prüfregeln zur Untersuchung der Vollständigkeit und Kollisionsfreiheit von Leitungssträngen angewendet.

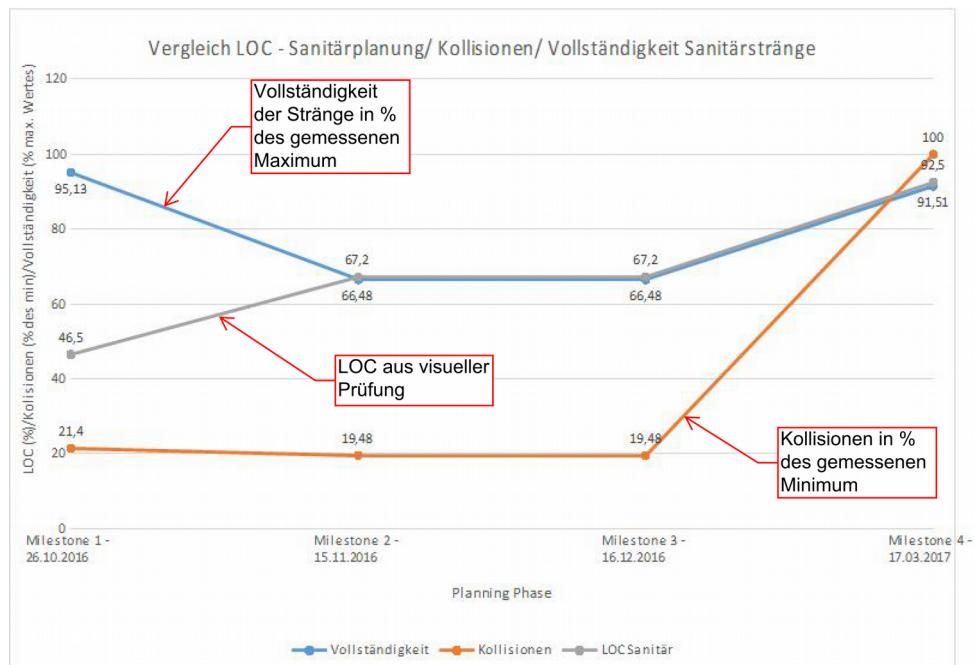


Abb 3: Visuelle Auswertung und automatisierte Prüfung

Vergleicht man die Ergebnisse der visuellen mit der der automatisierten Prüfung so wird deutlich, dass zwischen den Werten des Grad der Fertigstellung gemäss visuell bewertetem LOC und der automatisiert bewerteten Sanitärstränge in dieser Untersuchung kein eindeutig ablesbarer Zusammenhang besteht. Lediglich zum Phasenende scheint die Konsolidierung der Planung an insgesamt verbesserten Werten ablesbar zu werden [Abb. 3].

Bei der Vollständigkeit der einzelnen Leitungsstränge blieb der Koeffizient des Verhältnisses von nicht verbundenen Durchflusselementen zur Anzahl der geprüften Elementen zunächst relativ stabil. Das ist möglicherweise einer Arbeitsweise geschuldet, die darauf abzielt zuerst möglichst viele, wenn auch fragmentarische Leitungsabschnitte im IFC-Modell darzustellen.

Ebenfalls interessant war die Beobachtung, dass die Anzahl der Kollisionen zwischen den Leitungssträngen zunächst konstant hoch blieb, um sich dann zum Ende des zweiten Teils der Planungsphase um 80% zu verringern. Eine mögliche Erklärung ist, dass in der Wahrnehmung des Fachplaners eine dargestellte Leitung zunächst ausreichend ist und Kollisionsfreiheit Teil des nachgeordneten „Fine-Tuning“ ist.

Reflektion

Die primären Projektziele der Verwendung von VDC können als erfüllt gelten. Das vorhandene Architekturmodell wurde erfolgreich als Leitmodell etabliert und die Spartenmodelle der TGA ergänzt. Die Koordination des Bereiches HLKKSE und der Architektur wurde phasengerecht abgeschlossen. PPM hat sich dabei als Mittel zur Prozesssteuerung bewährt und zusammen mit der Arbeit mit dem IFC-Gesamtmodell das Projektverständnis im Planerteam und die Qualität der Zusammenarbeit insgesamt verbessert. Die ICE-Elemente der Sitzungen und der Kollaborationsworkshop haben bei kritischen Planungsthemen nachhaltige Ergebnisse geliefert.

Die BIM-basierte Auswertung des LOC wurde auf Grundlage von Erfahrungs- und Schätzwerten zu definierten Messzeitpunkten einer visuellen Prüfung unterzogen, das Ergebnis als Leistungsstandsmeldung im Projekt den Fachplanern vorgetragen und über Pendendenzen im Koordinationsprotokoll als Arbeitsauftrag formuliert. Koordination und visuelle Prüfung am 3D-Modell haben sich dabei als im Vergleich zur Abstimmung auf der Grundlage von 2D-Koordinationsplänen als effektive, zeitsparende Methode erwiesen.

Um stärker quantifizierbare Ergebnisse als Grundlage der Fortschrittsmessung zu erhalten, wurde mit automatisierten Prüfregeln ein Teilprojekt der Koordinationsplanung untersucht. Die Ergebnisse dienten im Weiteren der Qualitätssicherung im Detail und wurden den Fachplanern zur Bereinigung kommuniziert.

Es wurden im Verlauf des Projektes einzelne Parameter wie z.B. Metriken und Ziele angepasst bzw. ersetzt oder verändert, dies im Sinne eines übergreifenden, kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Dieses an den Deming-Zyklus angelehnte Vorgehen wurde in einer Standardvorgehensweisen als Projektgrundlage definiert. So wurden gewonnene Erkenntnisse zum Modellplan und zum zugrundeliegenden Implementierungsplan an den „BIM“ Bereichsleiter zurückgespielt.

Ausblick

Im Zuge des internen Controlling wurden in diesem Projekt der Stundenaufwand der Planungsbereiche Architektur und Koordination des Generalplaners monatlich erfasst und gegen die bei Projektübergabe im September bestimmte Aufwandsschätzung verglichen [Abb. 4].

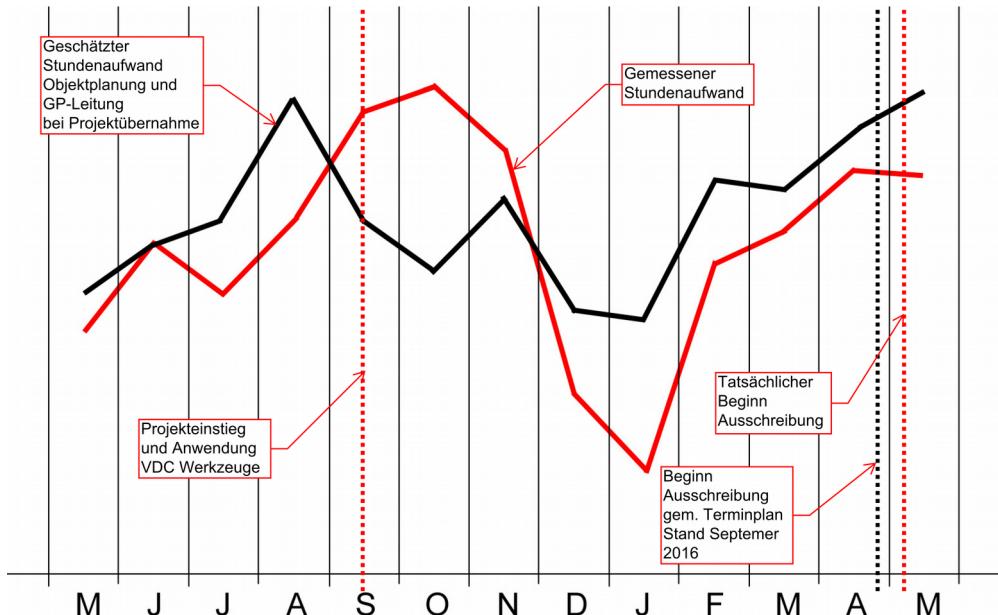


Abb. 4: Geschätzter und tatsächlicher Stundenaufwand Architektur und Koordination

In der grafischen Auswertung wird deutlich, dass bei weitgehender Einhaltung des Terminziels „Beginn der Ausschreibung“ der Stundenaufwand niedriger ausfallen konnte als zunächst angenommen.

Dieser Erfolg lässt sich zwar nicht ohne Weiteres auf den Einsatz von VDC innerhalb des Projektes zurückführen, andererseits wird deutlich, dass ein BIM basiertes Bauprojekt nicht zwangsläufig zu einer Überschreitung des vorgegebenen Bearbeitungsbudget führen muss.

PPM und ICE haben dabei entscheidend zur Verfestigung des Planungsprozesses beigetragen und für stabile Planungsergebnisse gesorgt, was für sich genommen schon ihren Einsatz rechtfertigt.

Die visuelle Auswertung des TGA-Modells im Zuge der räumlichen Koordination und die Bewertung des Fertigstellungsgrades auf Grundlage von Erfahrungswerten und Schätzungen kann mit automatisierten Prüfungen im Detail qualitätssichernd ergänzt werden, wie dies z.B. bei Kollisionsprüfungen gegenwärtig schon gebräuchlich ist.

Mit zunehmend „zentralisiertem“ BIM in der Projektbearbeitung werden die Datenbankgrundlagen breiter und besser vernetzt sein. Mit wachsender Anzahl der so abgeschlossenen Projekte werden dann auch mehr Vergleichsdaten zur Verfügung stehen, die eine automatisierte Auswertung mit Rückschlüssen auf die Projektsteuerung erleichtern und die visuelle Auswertung auf Grundlage von Erfahrungswerten und Abschätzungen zunehmend ersetzen können.

Literaturliste

Building Information Modeling For Dummies

Stefan Mordue, Paul Swaddle, David Philp 2015, ISBN: 978-1-119-06005

BIM-Kompendium: Building Information Modeling als neue Planungsmethode

Kerstin Hausknecht, Thomas Liebich 2016, Fraunhofer IRB Verlag, ISBN 978-3-8167-9489-9

Building Information Modeling

Technologische Grundlagen und industrielle Praxis

Herausgeber: Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J., VDI-Buch, Springer, 2015,

ISBN 978-3-658-05606-3

Projektmanagement im Hochbau mit BIM und Lean Management, Hans Sommer

ISBN 978-3-662-48924-6

Projekte zum Erfolg führen, Heinz Schelle, 2010, DTV- Verlag

ISBN 978-3-423-05888-9