

BES472042

## [BIM im Zentrum: Revit und BIM360 in konventionell organisierten Projekten]

Mathias Kuhn  
Hans Tschamper  
Beat Bircher

Basler & Hofmann AG

### Lernziele

- Einführen von BIM-Prozessen in konventionell organisierten Projekten mittels Revit und BIM360
- Erkennen der Wichtigkeit eines konsequent umgesetzten Entscheids für BIM.
- Aufzeigen von Tools zur signifikanten Aufwandreduktion bei der Planerstellung mit Revit  
Kennen eines digitalisierten Vermessungs-Prozess basierend auf Papierplänen mit QR-Codes.

### Beschreibung

Während sich die technischen Möglichkeiten schnell entwickeln, gibt es Projekte, deren bestehenden vertraglichen Grundlagen den Einsatz von Building Information Modelling nicht vorsehen und eine Umsetzung analog zum eGHA Esslingen (AEC Exc Award 18) nicht möglich machen. Wenn man dennoch von den Vorteilen von BIM-orientierten Prozessen profitieren möchte, gilt es, die Projektorganisation so zu transformieren, dass der Mehraufwand den Nutzen nicht übersteigt und zudem bestehende Verträge erfüllt werden können. Im Rahmen mehrere Projekte haben wir wichtige Erfahrungen gemacht, welche in diesen Transformationsprozess unterstützen. So wird einerseits das Revit-Modell mittels BIM360 in das Zentrum der Projekte gerückt und durchgängig und über alle Funktionsstufen damit gearbeitet, zum anderen haben wir Tools entwickelt, welche eine effiziente Erstellung von Plänen ermöglichen und auch, trotz geforderten Plänen, eine hoch digitalisierte Bauausführung ermöglichen.

## Referent(en)

### **Mathias Kuhn (Dipl. Ing ETHZ, Basler & Hofmann):**

Mathias hat nach dem Studium als seine Tätigkeit als Planer von Infrastrukturbauwerken bei Basler & Hofmann aufgenommen. Insbesondere nach einem längeren Auslandsaufenthalt beschäftigt er sich intensive mit den Möglichkeiten der Digitalisierung in der AEC-Industrie.

### **Hans Tschamper (Dr. Ing. ETHZ):**

Hans Tschamper hat sich nach Abschluss des Studium und der Dissertation, bei Basler & Hofmann mit Monorail-Anlagen z.B. am Newark Airport NY und in Singapur beschäftigt. Anschliessend ist er in die Rolle des Gesamtleiters von Infrastrukturprojekten im Brückenbau, in der Instandsetzung von Autobahnen oder auch in Bahnanlagen hineingewachsen.

### **Beat Bircher (MSc. Ing. EPFL):**

Seit dem Studium ist Beat bei Basler & Hofmann im Infrastrukturbau tätig und arbeitet bei grösseren Tunnelsanierungen und Bahnhofumbauten mit. Inzwischen ist eine seiner Hauptaufgabe, diesen Projekten zum Sprung aus dem analogen in das digitale Zeitalter zu verhelfen.

## Fragestellung

Die Anforderungen an das ideale BIM-Projekt sind einfach zu definieren. So haben alle beteiligten Parteien die gleiche Vorstellung von den Prozessen und dieselben Erwartungen an die Ergebnisse, sie haben alle den gleichen BIM-Maturitätsgrad und das Projekt kann ohne Medienbruch von der Projektidee bis zum Bau und zum Betrieb durchgezogen werden.

Diese Randbedingungen können nicht immer so eingehalten werden, die Erwartungen der Kunden variieren, die Planerteams sind je nach Projekt anders zusammengesetzt und es gibt fixe Randbedingungen, zum Beispiel an Abgabeprodukte, die zu erfüllen sind.

Dennoch können BIM-Prozesse auch in solchen Projekten gut genutzt werden. Es gilt aber, genau zu evaluieren, welche Prozesse Sinn machen und wie diese mit maximaler Akzeptanz eingeführt werden.

## Eigenheiten von konventionell organisierten Projekten

Laufende Projekte zeichnen sich durch eine Reihe von Eigenschaften aus, die bei der Einführung von BIM-Prozessen zu berücksichtigen sind.

Dabei stehen im Zentrum sicherlich die Kundenbedürfnisse. Sie sind in der Regel auch im Vertrag oder in Normwerken niedergeschrieben und es ist wichtig, diese zu kennen. Denn nur so kann man die richtigen Ideen adressieren und mit dem Kunden entwickeln. Basiert der Projektgenehmigungsprozess zum Beispiel auf gestempelten Papierplänen, kann zwar ein modellbasierter Prüfprozess angeregt werden, innerhalb eines Projekts aber wohl nicht umgesetzt werden. Dass dies dann zu Doppelspurigkeiten und gegebenenfalls einem Mehraufwand führen kann, ist naheliegend.

Ein weiteres Beispiel kann über die MacLeamy-Kurve hergeleitet werden. Bekanntlich ist der Aufwand in einem BIM-Prozess in den frühen Phasen grösser. Dies gilt insbesondere, wenn z.B. komplexe Lichtraumprofile oder Gefällesituationen bei Verkehrsbauwerken abzubilden und auch frühzeitig zu genehmigen sind. Nur, wenn der Kunde in den frühen Phasen noch nicht im geforderten Detaillierungsgrad entscheiden kann, wird die Situation auch herausfordernd. Als Reaktion hierauf besteht dann die Gefahr, dass einerseits ein eher wenig detailliertes Modell aufgebaut wird und gleichzeitig z.B. die Gefälle in einem 2D-Plan dargestellt wird. Dies führt zu einer eigentlichen Hybridplanung, einem Medienbruch und in der Folge zu potentiell dem Modell widersprechenden Plänen.

Auch die Organisation des Kunden kann eine Randbedingung darstellen. Neben persönlichen Ängsten oder der Firmenkultur können auch der Zugriff auf Software limitierende Faktoren sein.

Im Vertrag sind die wesentlichen Abmachung zu Lieferprodukten, Terminen und zur Honorierung festgehalten. Es ist selbstverständlich, dass dieser zu kennen ist und insbesondere, wenn man davon abweichen möchte, zum Beispiel um einen Prozess zu optimieren, dies zwingend unter den Vertragspartnern zu vereinbaren.

Vertragliche Abmachungen können dann herausfordernd werden, wenn man sich als Planer für eine Vorinvestition entscheidet und einen höheren Detaillierungsgrad in einer früheren Phase

anstrebt. Denn daraus kann ein Risiko entstehen, wenn es zum Beispiel zu Projektänderungen oder gar zu einem Projektabbruch kommen sollte.

Es empfiehlt sich, sich hierzu Gedanken zu machen, das Risiko zu beurteilen und gegebenenfalls im Team und mit allen Projektbeteiligten frühzeitig das Gespräch zu suchen, um gemeinsam Schritt für Schritt weiter zu kommen.

Neben den Themen, die primär den Kunden betreffen, gibt es aber natürlich auch noch Randbedingungen aus dem eigenen Teams. Bei einem, in der Regel eher kleinen Pilotprojekt kann das Team viel spezifischer zusammengestellt werden. Dies ist bei einem grösseren Projekt so nicht möglich. Entsprechend müssen die Prozesse und Ziele der Teamzusammensetzung angepasst werden. Dabei darf man sich aber nicht auf die Konstrukteure und Sachbearbeiter beschränken, sondern die BIM-Maturität des gesamten Teams inklusive Projektleitung ist zu berücksichtigen.

## **Möglichkeiten, BIM-Prozesse in solchen konventionell organisierten Projekten einzuführen**

Wenn man nun BIM-Prozesse in einem solchen Projekt einführen möchte, gilt es zuerst die Randbedingungen genau festzuhalten. Dabei ist zu unterscheiden zwischen harten Anforderungen und weniger harten Anforderungen.

Harte Anforderungen sind solche Anforderungen, welche aufgrund ausserhalb des Wirkungsbereichs der Projektbeteiligten sind oder welche sich innerhalb der Projektdauer nicht anpassen lassen. Als Beispiel können Genehmigungspläne aufgeführt werden, welche zwingend in Papier den Behörden abgegeben müssen. Oder aber es handelt sich um ein Sicherheitsrelevantes Bauwerk, welches nicht auf Cloud-Servern bearbeitet werden darf.

Weniger harte Anforderungen können, sofern im Interesse der Beteiligten, oft eher angepasst werden. Als Beispiel können vorhandene Software-Tools aufgeführt werden oder Budgetvorgaben.

Wenn man die Anforderungen kennt, kann man sich Gedanken zum vorhandenen Spielraum machen und sich überlegen, wie und welche BIM-Prozesse auf diesem Feld einen Platz finden könnten.

In einem ersten Schritt lohnt es sich, zu prüfen, wie einfach man das Modell ins Projektzentrum rücken kann. Ziel sollte es dabei sein, über eine maximale Zeitdauer die Planung, Koordination und Prüfung am Modell durchzuführen. Kann dies so gemacht werden, können allfällig erforderliche Pläne am Schluss effizienter abgeleitet werden, die Anzahl Planrevisionen kann so verringert werden. Im Speziellen empfiehlt es sich, eine Hybridplanung zu minimieren. Das heisst, es sollte vermieden werden, dass ein Teil des Projektteams mit dem Modell arbeitet und zeitgleich ein anderer Teil mit Plänen. Denn so kommt es mit hoher Wahrscheinlichkeit zu inkonsistenten Projektunterlagen und entsprechenden Aufwendungen und Missverständnissen.

Als besonders geeignet, um das Modell ins Zentrum zu rücken, sind Web-Applikationen wie BIM360. Sie sind gegenüber Desktop-Applikationen einfacher und benötigen keine Installation.

Dank der intuitiven Bedienung können sie einfach über das ganze Projektteam ausgerollt werden und auch die Angst, etwas unbewusst zu verändern, kann genommen werden.

Neben den Modellkontrollen können in einem Folgeschritt auch Plankontrollen mittels BIM360 effizient durchgeführt werden. Gegenüber konventionellen dateibasierten-Workflows können hier mehrere Nutzer gleichzeitig Kommentare absetzen, der Kontrollaufwand und auch der Aufwand für das Zusammenfügen der Kommentare wird minimiert. Zu Beginn empfiehlt es sich aber, den Kontrollprozess einfach zu halten. Die Genehmigungsprozesse, welche BIM360 anbieten, sind zwar gut, für den Start empfiehlt es sich aber, einfachere Prozesse einzuführen. Oft reicht es bereits, die zu prüfenden Pläne in einem eigenen Ordner je Version zu speichern und die fortgeschrittenen Möglichkeiten (auch Versionierung) erst später einzusetzen.

Wenn es darum geht, BIM-Prozesse zu prüfen, wird oft angeführt, dass es sehr aufwendig ist, vom Modell die gewohnten Pläne abzuleiten. In der Folge wird oft einfach modelliert und anschliessend das Projekt auf den Plänen um unzählige Details angereichert. Das führt dazu, dass zwischen Modell und Papierplänen teils nur noch wenige Gemeinsamkeiten bestehen. Hier gilt es, die effektiven Anforderungen an die Papierpläne zu hinterfragen. Diese haben sich oft historisch so entwickelt und nicht alle diese Entwicklungen sind nur als positiv zu bewerten respektive es besteht eine Inkompatibilität zum Kern-Gedanken von BIM (single source of truth).

## **Tools, welche Revit auch in Papier-Projekten aufblühen lassen**

Nicht immer ist es möglich, BIM-Prozesse und Innovationen in laufenden Projekten umzusetzen. In diesem Falle empfiehlt es sich, ausserhalb laufender Vertragsverhältnisse Innovationsschritte durchzuführen und diese, sobald zumindest ein Proof of Concept erbracht ist, diese dem Kunden und dem Projektteam zu präsentieren und bei einer Einigung in die Projekte einzuführen.

Basler & Hofmann hat dies im Zusammenhang mit der Planerzeugung durchgeführt. Dabei sind grundsätzlich drei Prozesse entwickelt worden:

### **Beschriftung von inhomogen aufgebauten BIM-Modellen**

Insbesondere bei grösseren Projekten mit vielen Beteiligten ist es wahrscheinlich, dass ähnliche Elemente (zum Beispiel Mikropfähle) mit unterschiedlichen Familien modelliert werden. Wenn anschliessend aus den verschiedenen Modellen ähnlich aussehende Pläne erzeugt werden müssen, kann dies sehr anspruchsvoll werden und erhebliche Mehrarbeit erfordern. Entsprechend wurden im Nachgang für alle Elemente "geteilte Parameter" definiert und festgelegt, was je nach Elementart in diese Parameter geschrieben wird. Entsprechend konnten die Beschriftungen ähnlich zu Etiketten auch nachträglich einfach erstellt werden.

### **Automatische Filtererzeugung je nach Datum**

Während komplexe Bauabläufe mit Navisworks in Kombination mit MS Project einfach erstellt werden können, ist die Abbildung auf Plänen weniger trivial. Durch die Einführung eines geteilten Parameters für alle Elemente mit einer entsprechenden Kodierung (jeder Code entspricht einer Zeile in MS Project) konnten Konstruktionsdaten (Erstellung und Rückbau) aus einem Bauprogramm eingelesen werden. Gleichzeitig wurde eine Vorlagenansicht definiert,

welche die zu betrachtende Zone definiert. Mittels Skript kann dann diese Ansicht dupliziert werden und für jede Ansicht kann definiert werden, welchen Zeitbereich diese abdeckt. Entsprechend werden die Filter für diese Ansicht definiert, so dass nur Elemente dargestellt werden, die schon erstellt wurden, in dieser Phase erstellt werden oder in dieser Phase abgebrochen werden. Durch Erweiterungen kann in der Folge sehr einfach eine ganze Sequenz von Plänen erzeugt werden, sofern die Grundlagendaten ausreichend festgelegt worden sind.

### **Absteckung mittels QR-Code**

Mittels Autodesk Point Layout kann einfach und effizient ab Modell mit BIM360 über eine Totalstation abgesteckt werden. Dieser Workflow ist nicht immer möglich, insbesondere wenn die Konstruktionspläne als vertraglich bindende Dokumente festgelegt wurden oder wenn aus Sicherheitsüberlegungen auf das Publizieren von Modellen verzichtet werden soll. Entsprechend wurden Skripts entwickelt, welche das Einführen von mit den Host-Elementen (zum Beispiel einer Wand) verknüpften Punkt-Familien ermöglicht und anschliessend die Koordinaten dieser Punkte in Parametern speichert und gleichzeitig QR-Codes erstellt, welche diese Koordinaten als String speichern. Diese QR-Codes ersetzen eine konventionelle Bemassung nahezu vollständig und können automatisiert auf den Plänen abgesetzt werden. Zum Abstecken auf der Baustelle kann nun ein modifizierter Feldcomputer die QR-Codes mit der Kamera erfassen, die Koordinaten auslesen und direkt an die Totalstation übermitteln. In der Folge kann auf der Baustelle abgesteckt werden mit einem minimalen Risiko von Fehlern, insbesondere da es keine zum Plan zusätzliche Liste oder CSV-Datei gibt und gleichzeitig ohne zwingenden Einsatz einer Cloud-Plattform.