

Infrastrukturen bauen ohne Digitalisierung ist wie Eishockey spielen ohne Stock

Building Information Modeling (BIM) verändert die Branche schon heute nachhaltig. Bauherren, Unternehmer, Planer und Zulieferer, welche mit der Entwicklung nicht mitgehen, drohen auf der Ersatzbank zu landen. Wo stehen die Schweizer Infrastrukturbauer?



Reto Hagger
Mitglied der Geschäftsleitung Gruner Gruppe

Die Geschichte des modernen Eishockeyspiels beginnt etwa im Jahre 1875 in Kanada. Wo denn sonst, ist man versucht zu sagen. Die beiden Mannschaften bestanden damals noch aus je neun Spielern. Das damalige Regelwerk wurde aus dem Rugby-Spiel entlehnt. Das erklärt vielleicht seine körperbetonte Ausrichtung. Schon damals sorgten Schiedsrichter für das nötige Fairplay und für die Einhaltung der Regeln.

Vom Freizeitsport zum Big Business – in 150 Jahren

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts schaffte das Spiel den Sprung auf den europäischen Kontinent. Ab 1910 fanden dort kontinentale Meisterschaften statt. Die Europäer benutzten zu dieser Zeit noch einen Ball als Spielgerät, während in Nordamerika schon der «Puck» über das Eisfeld schnellte. Das Spiel hat seit diesem Zeitpunkt im Grundsatz seinen Charakter beibehalten. Heute stehen pro Mannschaft nur noch fünf Feldspieler und ein Torwart auf dem Eis. Durch die hohe Dynamik des Spiels werden die Feldspieler praktisch bei jedem Unterbruch rotierend ausgewechselt. Die einzelnen Mannschaften sind in professionellen Klubs organisiert, die wiederum zu nationalen Ligen zusammengefasst sind. Auf internationalem Parkett wird der Sport durch die «International Ice Hockey League» (IIHL) repräsentiert. Sie ist die Dachorganisation der angeschlossenen, nationalen Verbände und organisiert unter anderem die Olympischen Spiele und die Weltmeisterschaften.

Eishockey hat sich in etwa 150 Jahren vom Freizeitsport einiger Idealisten

zum Milliardengeschäft entwickelt. Allein in der Nordamerikanischen Hockey League (NHL) werden damit jährlich knapp 3 Milliarden Dollar Umsatz erzielt.

Vom Telefon zum Internet of Things – in 150 Jahren

In den letzten 150 Jahren haben sich die industriellen Produktionsprozesse durch aussergewöhnliche Entwicklungen stark verändert. Die Erfindung des Telefons um das Jahr 1870 war eines der ersten Anwendungsbeispiele für die elektronische Datenübertragung. Danach wurde mit der kontrollierbaren Erzeugung und Nutzung der elektrischen Energie und dem Modell der Arbeitsteilung die Massenproduktion von Gütern ermöglicht. Ein nächster Quantensprung wurde etwa 1970 eingeläutet und basierte auf der Entwicklung von speicherprogrammierten Steuerungen, die für unsere heutige Kommunikation unabdingbar sind. Wenn wir heute von der vierten industriellen Revolution – der Industrie 4.0 – sprechen, denken wir an Begriffe wie «Internet of Things» und meinen damit die weltweite Vernetzung von intelligenten Gegenständen. Die reale und digitale Welt beginnen zu verschmelzen. Dies geschieht bereits heute und in rasantem Tempo.

Unter dem Begriff der Digitalisierung versteht man allgemein die Aufbereitung und Umwandlung von analogen Informationen in ein digitales Signal, welches dann in der Regel auf ein elektronisches Speichermedium abgelegt wird. Wir nehmen diese Entwicklung

von der analogen hin zur digitalen Technik im Alltag kaum mehr wahr und haben uns längst daran gewöhnt, dass auf einer Uhr die Zeit mit Ziffern und nicht mehr mit Zeigern dargestellt wird. Obwohl die beiden Arten der Information auf völlig unterschiedlichen Systemen beruhen, vermitteln sie denselben Dateninhalt: nämlich die Uhrzeit. Der Vorteil der digitalen Technik besteht also vor allem darin, dass die Daten elektronisch gespeichert und damit auch weiter verarbeitet werden können.

Das weltweite Daten- volumen verdoppelt sich alle 2 Jahre

Mit dieser Entwicklung einher geht auch die Veränderung unserer Kommunikationsformen. Soziale Netzwerke wie Twitter oder Facebook nehmen dabei eine Vorreiterrolle ein. Dieser Fortschritt der Digitalisierung ist nur möglich, weil die heutige Technologie einerseits die Vernetzung und andererseits die Verarbeitung solch riesiger Datenmengen überhaupt erst ermöglicht. Das weltweite Datenvolumen betrug 2015 rund 12 Zettabyte; das entspricht 12 Milliarden Terabytes (einer Zahl mit 21 Nullen). Experten gehen heute davon aus, dass sich die Datenmenge weltweit etwa alle zwei Jahre verdoppelt.

Die Strukturierung solcher riesiger Datenberge hat zu neuen Businessmodellen geführt. Unternehmen wie Booking.com, airbnb oder UBER machen nichts anderes, als mit der Strukturierung und Analyse von Daten einen Mehrwert für die Nutzer zu schaffen.

Die Wachstumsraten solcher Unternehmen sind enorm. Es ist mehr als nur denkbar, dass sich auch die Bauindustrie mit diesen Entwicklungen auseinandersetzen muss.

BIM ist (mehr als nur) eine Methode

Der Begriff Building Information Modeling (BIM) beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Bauwerken mit Hilfe von Software. Die Wertschöpfung dieser Methode besteht primär darin, dass alle am Bau Beteiligten ihre Anforderungen, Informationen und Entwicklungen in einem Modell digital abbilden. Unter Informationen sind hier nebst den drei räumlichen Dimensionen auch Attribute wie Materialeigenschaften, Kosten und Termine zu verstehen. International haben sich die (Bau-)Zeit als vierte und die (Bau-)Kosten als fünfte Dimension eingebürgert. Weitere Dimensionen entwickeln sich laufend. Aus Sicht des Bauherrn sind aber nicht nur die Daten für die Planung und Erstellung des Werkes, sondern insbesondere auch für das Facility Management gewünscht. So erkennt ein intelligentes Beleuchtungssystem schon heute einen defekten Schaltkreis, meldet dies dem Facility-Manager Mobility Device und löst nach der Überprüfung des Lagerbestandes gleich auch noch die notwendige Nachbestellung beim Lieferanten aus.

In der aktuellen Diskussion um BIM geht beiläufig verloren, dass BIM lediglich eine Methode ist und sie das baufachliche Wissen von Menschen keinesfalls ersetzen kann. Die Informationen, welche in ein BIM-Modell ein-

gegeben werden, sind letztlich nur so gut wie die Menschen, die sie eingeben. Somit sind auch die vielerorts geäusserten Bedenken, dass BIM den Baufachmann ersetzt, völlig unbegründet. Die Grundkenntnisse über das Bauen werden auch in Zukunft die Eckpfeiler für die Planung und Ausführung von Infrastrukturprojekten bilden. BIM unterstützt aber eine strukturierte, digitale Visualisierung von Projekten, die für Entscheidungsprozesse vor, während und nach dem Bau von grossem Vorteil sein können. Der Baufachmann wird also bereits in naher Zukunft nicht darum herumkommen, sich mit der digitalen Technologie und mit BIM auseinanderzusetzen.

(Spiel-)Regeln und Standards – auch für BIM

Damit ein solches Modell auch von allen Beteiligten optimal genutzt werden kann, braucht es – ähnlich wie beim Eishockey – klare Regeln und Standards. Die Beteiligten müssen sich also vorher einigen, ob sie mit einem Ball oder einem Puck spielen wollen oder wie gross das Torgehäuse sein soll.

Eine Hand voll global tätiger Konzerne entwickelt mit grossen Investitionen komplexe Softwarepakete, mit denen digitale Daten aller Art strukturiert und ausgewertet werden können. Das Ziel dieser Anstrengungen ist es, unter anderem ein (weitgehend) geschlossenes, durchgängiges Datensystem – ein sogenanntes closed BIM – für den gesamten Prozess zu schaffen.

Auf nationaler Ebene übernehmen zurzeit die Organisationen «Bauen digi-

tal Schweiz» und «BuildingSMART Schweiz» übergeordnete Koordinationsaufgaben. Der SIA fördert mit dem «Merkblatt 2051: Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode» die Verständigung zwischen den Baupartnern.

Datentransfer – (noch) ein Problem

Die Landschaft der heute in der Bauwirtschaft eingesetzten Softwareprogramme ist alles andere als homogen. Der verlustfreie Datentransfer von Programmen unterschiedlicher Hersteller in ein BIM-Modell ist noch nicht vollständig möglich, wird aber intensiv vorangetrieben. Die Nonprofit-Organisation «BuildingSMART» hat deshalb seit 1995 in der Rolle einer Dachorganisation (vergleichbar mit der IIHA im Eishockey) einen Standard für ein Datenaustauschformat – die sogenannte Industry Foundation Class (IFC) – entwickelt. Die wichtigsten Softwarehersteller unterstützen den IFC-Standard und ermöglichen damit einen Austausch von Daten zwischen einzelnen Softwarewelten und -programmen. Man spricht in solchen Fällen von open-BIM. Die Probleme sind damit aber keineswegs gelöst. Die Feinabstimmung, wie sie auch beim Eishockey zwischen Stürmer und Verteidiger notwendig ist, ist längst noch nicht gemacht und führt zu Fehlern und Aufwand beim Datentransfer.

Datenstruktur: Eine komplexe Herausforderung

Vor allem bei komplexen Projekten, wie sie im Infrastrukturbau üblich sind, kann BIM für alle beteiligten Parteien einen Nutzen bringen. Allerdings sollten sich Bauherr, Planer und Unternehmer möglichst frühzeitig im Projekt über ihre jeweiligen Interessen an den Daten austauschen und daraus eine gemeinsame Datenstruktur entwickeln.

Nehmen wir als konkretes Beispiel einen Brückenpfeiler: Der Bauherr will die dreidimensionalen Ausführungspläne in digitaler Form sowie einen Nutzungs- und Überwachungsplan. Sein Fokus liegt nach Abschluss der Bauarbeiten auf dem Facility-Management. Der Planer legt sein Augenmerk bei den Daten auf die Nutzungsanforderungen, die Gestaltung und die statische Bemessung. Im Idealfall will er danach gleich einen Massenauszug für die Schalung, Bewehrung und den Beton, eine Kostenschätzung und eine Bauzeit aus dem Modell entnehmen können. Der Unternehmer will aus den BIM-Daten in der Offertphase eine Kosten- und Terminkalkulation erstellen und danach bei der Bauausführung die Logistik der notwendigen Ressourcen wie Material, Maschinen und Personen wirtschaftlich steuern und abrechnen können.

Dieses Beispiel zeigt, dass selbst bei relativ einfachen und überschaubaren Projekten, bei denen die Datenstruktur nicht abgestimmt wurde, die Gefahr besteht, dass am Ende zwar sehr viele Daten mit grossem Aufwand in einem Modell erfasst werden, diese aber

nicht wirklich genutzt werden können. Um einen nutzlosen, teuer erarbeiteten Datenberg zu verhindern, muss man sich bei Projektbeginn sehr genau überlegen, welche Daten man auch wirklich nutzen will. Es ist eine grosse Herausforderung, sich auf die wesentlichen Daten zu beschränken.

Mit BIM zuerst digital, dann real bauen

In England wurde beim Grossprojekt «Crossrail» ein radikaler Weg eingeschlagen, indem sich der Bauherr lange vor dem Baubeginn überlegt hat, welche Daten er am Ende in welcher Form benötigt. Parallel dazu wurden Planer und Unternehmer sehr früh in den Projektentwicklungsprozess eingebunden. Dadurch konnten sie ihre Anliegen hinsichtlich Informationen frühzeitig einbringen. Bis heute sind über eine Million CAD-Files in einem Modell zusammengeführt worden. Die Projekte wurden also zuerst digital und danach real gebaut. Mit diesem Ansatz lassen sich sehr viele Probleme frühzeitig erkennen und lösen.

BIM verändert

Die ersten Erfahrungen und Rückmeldungen von Bauherren, Planern und Unternehmern zeigen deutlich, dass BIM die «klassischen» Abläufe und Organisationen verändern wird. Dieser Change-Prozess verunsichert. Es braucht daher den Willen aller Beteiligten, diesen Weg zu gehen.

Heute werden in der Schweiz BIM-Modelle praktisch nur punktuell und über einzelne (SIA-)Phasen einge-

setzt. An jeder Phasengrenze – zum Beispiel zwischen Planung und Ausführung – gehen somit wertvolle Daten und Informationen verloren. Die optimale Nutzung von BIM kann dann erzielt werden, wenn die beteiligten Partner – das heisst Bauherren, Planer, Unternehmer, Zulieferer – über den gesamten Entwicklungsprozess ihre Informationen und Daten in ein einziges Modell einpflegen. Aus diesem Blickwinkel betrachtet, verhindert das in der Schweiz angewendete Phasenmodell des SIA in der Planung und die relativ späte Integration des Unternehmers in der Ausführungsphase, dass die Vorteile von BIM voll genutzt werden können. Um diese Vorteile zu generieren, müssen Veränderungen bei der Vergabe- und Vergütungspraxis erfolgen. Erste Gehversuche in diese Richtung werden mit neuen Vertragsmodellen unternommen. Dabei vereinen sich Planer und Unternehmer und teilweise sogar der Bauherr zu einer Mannschaft, um gemeinsam zu gewinnen (oder zu verlieren). Damit wird erreicht, dass alle Beteiligten partnerschaftlich und über alle Projektphasen hinweg ihr Wissen in ein Datenmodell einbringen. Das Ziel ist der gemeinsame Projekterfolg, an dem dann alle partizipieren können.

BIM:

Beim Schweizer Infrastrukturbau im Startdrittel

Grosse Schweizer Infrastruktur-Bauherren haben begonnen, sich mit BIM auseinanderzusetzen. So haben beispielsweise die SBB ihre digitale Strategie bereits definiert. Sie haben erkannt, dass sie sowohl für ihre Immo-

bilien als auch für ihre Bahninfrastrukturen ein gemeinsames, standardisiertes Datenmodell erstellen müssen. Es muss also zu Beginn definiert werden, welche Daten in welcher Qualität überhaupt erfasst und später für den Betrieb und Unterhalt analysiert werden müssen. Der Fokus liegt hier primär auf dem Facility-Management und weniger auf dem Bauablauf. BIM ist aus dem Programm Railfit 2030 heraus ein Teilprojekt im Bereich Automatisierung und Digitalisierung. Die Implementierung ist in den nächsten Jahren über konkrete Pilotprojekte geplant.

Der Flughafen Zürich legt bei der Digitalisierung den Fokus auf die Optimierung der Lebenszykluskosten der Immobilien und technischen Anlagen, auf eine effektive und effiziente Zusammenarbeit aller involvierten Stellen und auf eine zukunftsfähige Ausgestaltung des Immobilienmanagements sowie der dazu notwendigen Informationen und Dokumente oder unterstützenden Systeme. Der Aufbau erfolgt dabei über die Umsetzung von:

- durchgängigen, systemunterstützten Prozessen
- aktuellen Daten- und Dokumentenbeständen zu Gebäuden und Anlagen über deren Lebenszyklus
- ein integriertes Informatiksystem mit klaren Datenhoheiten und einem Minimum an Schnittstellen.

Dabei soll BIM bereits in den Projektphasen als Methode für die Erarbeitung von betriebsnotwendigen Informationen eingeführt und standardisiert werden.

Schweizer Chemiekonzerne sind bereits einen Schritt weiter. Sie verwenden BIM als integrales Steuerungs- und Planungsinstrument für ihre Immobilien und Produktionsstätten. Sie haben erkannt, dass durch die Investition in ein intelligentes Gebäudemanagement-System vor allem beim Unterhalt ein grosses Einsparungspotenzial erschlossen werden kann.

Viele Schweizer Planungsbüros haben in Hochbauprojekten und bei der Gebäudetechnik schon Erfahrungen mit dem Einsatz von BIM-Modellen gesammelt. Sie beginnen nun damit, diese auf Infrastrukturprojekte zu adaptieren. Ihre Motivation für die Entwicklung von BIM liegt primär darin, die Schnittstellen zwischen den Fachplanern, dem Bauherrn und dem Unternehmer besser koordinieren und steuern zu können. Auch hier geschieht die Implementierung über Pilotprojekte.

Die in der Schweiz tätigen Infrastrukturunternehmer sind für den Einsatz von BIM-Modellen generell noch relativ wenig vorbereitet. Die Ausnahme bilden einige international tätige Konzerne. Sie sind schon weiter in ihrer Entwicklung, weil ausserhalb unserer Landesgrenzen seitens der Auftraggeber der Einsatz von BIM-Modellen schon seit mehreren Jahren gefordert wird. Das gilt insbesondere für die skandinavischen Länder, England und zunehmend auch für Deutschland. Diese Unternehmer nutzen die Technologie bereits auch für die Vernetzung ihrer Bauprozesse, indem sie beispielsweise Produktions- und Logistikabläufe mit Kommunikationssystemen verbinden.

Schweden: **Mehr als nur Eishockey**

In Schweden haben die Trafikverket – vergleichbar mit unserem ASTRA – seit 2012 mit ausgewählten Pilotprojekten die Einführung von BIM lanciert und seit 2015 konsequent umgesetzt. Die Erfahrungen zeigen, dass zu Beginn interne Widerstände und Vorbehalte bestanden, welche überwunden werden mussten. Heute hat sich BIM etabliert. Sämtliche Projekte der Trafikverket werden mindestens in 3D-Modellen erstellt.

Die von Trafikverket beauftragten Planer müssen zwingend ihren geforderten 3D-BIM-Standard erfüllen. Ihre Wahrnehmung ist, dass sich der Planungsprozess stark verändert hat. Die interaktive Zusammenarbeit mit dem Bauherrn und dem Unternehmer beginnt neu schon in einer sehr frühen Projektphase. Sitzungen haben den Charakter von Workshops. Das Resultat sind nicht primär die Protokolle, sondern die Weiterentwicklung des BIM-Modells.

Von den beauftragten Bauunternehmern könnte man vielleicht annehmen, dass sie eher skeptisch und zurückhaltend auf die neue Form der Zusammenarbeit reagiert haben. Das Gegenteil ist der Fall. Sie bewerten unter anderem die frühzeitige Einbindung ins Projekt und die direktere Kommunikation als wesentliche Errungenschaften. Auf Infrastrukturbaustellen sind kaum mehr Pläne vorhanden. Die notwendigen Informationen werden über Tablets abgerufen.

Es laufen auch bei den Projekten von Trafikverket längst noch nicht alle Pro-

zesse optimal. Die Weiterentwicklung der Modelle erfolgt in kleinen, jedoch sehr raschen Schritten. Die Informationsplattformen werden laufend durch die Integration der «Dimensionen» Zeit (4D) und Kosten (5D) erweitert.

BIM braucht den Willen **zur Veränderung**

Der systematische Einsatz von BIM-Modellen bei Infrastrukturprojekten ist auch in der Schweiz nur eine Frage der Zeit. Diese Entwicklung wird stattfinden. Die Erfahrung im Ausland zeigt, dass auf diesem Weg Fehler gemacht werden und Lehrgeld bezahlt werden muss. Die grosse Chance von BIM besteht vor allem darin, dass die Methode nicht einfach nur als technisches Instrument zur Steuerung von Terminen, Kosten und Qualität eingesetzt, sondern über alle Phasen auch als Plattform zur zielgerichteten Zusammenarbeit aller Beteiligten verstanden wird. Damit können nicht nur komplexe Infrastrukturprojekte erfolgreich realisiert, sondern auch Vorteile für alle Beteiligten erzielt werden. Das braucht von allen Seiten den Willen zum Aufbruch.

Die digitale Entwicklung macht natürlich auch vor dem Eishockey nicht Halt. Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl von hochauflösenden Computerspielen, bei denen der Benutzer über einen Joystick seine Lieblingsspieler auf das gegnerische Tor zu dirigieren kann. Eines werden solche digitale Spiele aber auch in Zukunft nie vermitteln können: Die Spannung, Atmosphäre und Emotionalität eines echten Eishockeyspiels. Dasselbe gilt auch für den Einsatz der BIM-Methode im Schweizer Infrastrukturbau.

Links:

www.sia.ch/de/dienstleistungen/artikelbeitraege/detail/article/grundlagen-zur-anwendung-der-bim-methode
www.buildingsmart.org
www.bauen-digital.ch
www.trafikverket.se
www.crossrail.co.uk/construction/building-information-modelling