

MAS Digitales Bauen CAS Potenziale und Strategien Erweiterter Abstrakt

Wenn das verbaute Produkt mit seinem digitalen Abbild übereinstimmt

Alexandra Stamou
buildup AG
alexandra.stamou@buildup.ch

Building Information Modelling, Lean Construction Management, Integrated Project Delivery, vernetzte Baustelle 4.0, Industrie Transformation, Internet der Dinge, Intelligente Gebäude, Smart Cities, dies sind die Buzzwords der heutigen Zeit. Die Digitalisierung ist in der Baubranche angekommen und die Trends „Digitaler Zwilling“ und „Konnektivität“ versprechen eine Steigerung der Qualität und Effizienz. Dies wird die Art und Weise, wie wir heute Bauwerke konzipieren, planen, realisieren und betreiben, ändern, da die neuen Möglichkeiten es schaffen, die Durchgängigkeit der Information für die ganze Wertschöpfungskette sicherzustellen. In dieser Arbeit „Wenn das verbaute Produkt mit seinem digitalen Abbild übereinstimmt“ wird untersucht, wie der Informationsbruch in der digitalen Kette, bei der Übergabe in den Betrieb, geschlossen werden kann. Denn der grosse Mehrwert der Digitalisierung entsteht erst dann, wenn alle Informationen zugänglich, verständlich und für die Zukunft erhalten bleiben.

1. Einleitung

Die Digitalisierung und deren sichtbarste Ausprägung, die Methode BIM, ist in der Baubranche angekommen. In komplexen Projekten, wo zur Verbesserung nach effektive und interdisziplinäre Kollaboration, Koordination und Kommunikation gefragt wird, wird vermehrt mittels BIM Methode geplant und gebaut. Obwohl in der Planung die Methode recht weit etabliert ist, wird sie selten in der nachgelagerten Phase der Bewirtschaftung angewendet. Einer der Brüche in der digitalen Kette der Information entsteht genau hier, in der Schnittstelle zwischen Bau und Bewirtschaftung. Wenn aber die in der Planung entstandenen Informationen aus dem digitalen Projektinformationsmodell in den nachgelagerten Prozessen genutzt werden können, hilft dies dem Facility Management oder den Prozessen für den Betrieb von Gebäude besser und effizienter zu werden.

2. Informationsbruch in der digitalen Kette und Prognose

Die Gebäude sind der grösste Asset und somit ein wichtiger Faktor einer Volkswirtschaft. Aktuelle Trends der Digitalisierung wie Internet of Things, Cloud, Maschine Learning und Künstliche Intelligenz bereiten den Weg für neue Entwicklungen in der Baubranche vor. Vernetzte Immobilien, intelligente Verkehrssysteme und Smart Cities rücken näher. Trotzdem kennzeichnet die heutige Situation ein grosser Mangel an Informationen über den globalen und nationalen Gebäudepark. Auch dann, wenn Informationen vorhanden sind, sind diese leider dezentral, unstrukturiert und somit nicht ohne weiteres verwendbar oder verarbeitbar.

Was die globalen Ressourcen und das Umwelt angeht, ist die Situation noch beunruhigender. Allein in Europa verbraucht die Bauindustrie 50% der Ressourcen und generiert etwa 40% aller Treibhausgasemissionen. [1] Global gesehen sehen diese Kennwerte nicht besser aus. Ein neuer Bericht für Smart Buildings zeigt, dass Gebäude 25% des Wassers, 40% der Ressourcen und 60% der Energie verbrauchen. [2] Ausgehend von der steigenden Abhängigkeit und dieser gigantischen Verschwendung von Rohstoffen beim Bauen, stehen, neben den Anforderungen an Sicherheit und Komfort, die Anforderungen an die Nachhaltigkeit an erster Linie. Es wird heute von der Bauindustrie verlangt, dass Entscheidungen umweltbewusst getroffen werden und dass für die kommenden Generationen ressourcenschonend gebaut wird. Auch neue Regelungen spielen hier eine sehr wichtige Rolle, so wie die Bauprodukteverordnung der EU aus dem Jahr 2013, welche das Recycling aller Baustoffe, die Verwendung umweltfreundlicher Roh- und Sekundärstoffe sowie die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes regelt. Durch neue Konzepte wie das Cradle to Cradle (C2C) werden "von der Wiege zur Wiege" Stoffkreisläufe etabliert, die das Material für gleiche neue Produkte zurückgewinnen. Damit dies funktioniert, müssen Regeln für Bauelemente eingehalten werden: sortenrein trennbar, demontierbar, regenerierbar und zertifiziert. [3] Dies wird nur möglich, indem Informationen zu den Inhaltsstoffen aller verbauten Produkten vorhanden, zugänglich und vorgehalten werden.

Aber, wie wird die Qualität überhaupt gesichert? Heute plant man Gebäude immer noch auf Basis von Regularien, welche fixe Werte für Bauteile vorschreiben, mit der Hoffnung, dass durch die Addition von guten Bauteilen dann ein gutes Gesamtsystem Gebäude entsteht. Und insbesondere bei Bauvorhaben des öffentlichen Interesses wird heute noch verlangt, dass hersteller- und produktneutral ausgeschrieben wird. Dies führt dazu, dass der Planer oder Architekt von dem Expertenwissen der ausführenden Unternehmer und den Produkthersteller entkoppelt wird, und erst zu spät und nachdem wichtige Entscheidungen schon getroffen wurden, dieses einholen kann. Letztendlich besteht aber ein Bauwerk aus vielen Produkten, sodass die Qualität und Performance des Gebäudes stark von den Eigenschaften der Produkte abhängig ist.

Dazu kommt, dass die Beteiligten auf ihrem Bereich fokussiert sind, und diesen auch kompetent erledigen, jedoch achten sie dabei aber nicht aufeinander. Dies ist eine der Kernbeobachtungen, was die Fragmentierung der Wertschöpfungskette Bau angeht. Es sind zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Parteien beteiligt, Informationen werden permanent mit jedem Übergang vernichtet und in späteren Phasen mühsam wiederaufgebaut. Die Informationen, die in der Phase des Betriebs verfügbar sind, haben oft nichts mehr mit den Informationen zu tun, die während der Projektierung und/oder der Ausführung zwischen den Beteiligten ausgetauscht wurden. Hier geht ein großes Potential basierend auf der Durchgängigkeit von Information verloren.

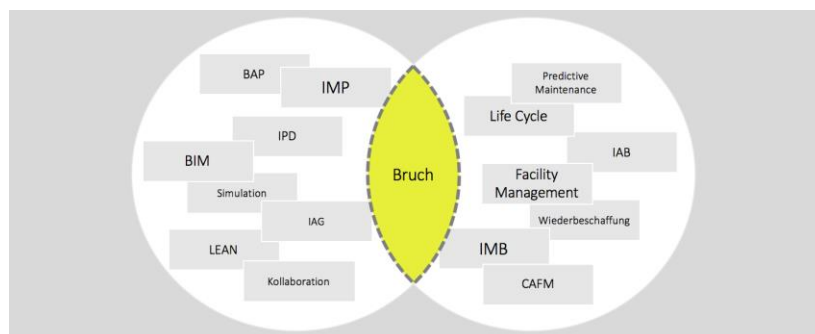


Bild 1: Der Informationsbruch bei der Übergabe in den Betrieb

Die Methode BIM wird in vielen Länder angewendet, die Durchdringung in den einzelnen Bauwirtschaften ist jedoch recht unterschiedlich. International wird die BIM-Methode auch als VDC (Virtual Design and Construction) bezeichnet. Grundsätzlich ist die Akzeptanz und Verbreitung dort am höchsten, wo es einheitliche Standards und ein breites Angebot von nützlichen Hilfen, wie z.B. BIM Libraries, gibt. Seit einigen Jahren ist in der EU die Arbeitsgruppe CEN/TC 442 – BIM aktiv. 3 Normen zu der Methode BIM wurden schon veröffentlicht und es wird gerade an 5 weiteren gearbeitet. Die Schweiz ratifiziert diese und ist daran gebunden. Weitere Entwicklungen hierzulande, wie die Gründung von buildingSMART Schweiz und der Interessensgemeinschaft Bauen digital Schweiz, welche über Leitfäden und Verständigungsdokumente das Thema für die Schweiz aus Sicht Best Practice handhabbar macht, fördern die Verbreitung der Methode. Der SIA wird bis Ende 2017 das Merkblatt SIA 2051 zum Thema BIM herausgeben, welches die Einführung und Umsetzung der BIM- Methode im Planungsprozess unterstützen soll.

3. Schliessung des Informationsbruchs

Was wäre aber, wenn das Knowhow aus der Lieferkette und FM von Anfang an integriert wäre?

Wenn der Besteller während der Erstellung eines Gebäudes jeden Moment den Fortschritt messen könnte?

Und wenn auch nach 30 Jahren Betrieb allen Parteien klar wäre, wo Informationen gespeichert sind und wie diese für den Rückbau verwendet oder in einem neuen Projekt verwaltet werden?

Ziel ist, den Bruch in der Informationskette zwischen Ausführung und Bewirtschaftung mittels der Methode BIM zu schliessen. Die für die nachgelagerten Prozesse notwendige Informationen müssen früh bekannt sein, kommuniziert werden und die Erzeugung über die Phasen hinweg organisiert und überwacht werden. Es muss der Nachweis, in Hinsicht auf Geometrie und Position (Wie gross? Wo?) und Qualität (Was?), über die gebaute Realität erbracht werden. Information muss, in einem für die Bewirtschaftung abgestimmten Gebäude-Informationsmodell, nutzbar und weiterverarbeitbar sein. Einen guten „digitalen Zwilling“ zeichnet nicht nur aus, dass er mit seinem gebauten Geschwister übereinstimmt, sondern, dass er Nutzen stiftet, einfach zu handhaben ist und immer aktuell ist. Formalisiert werden diese Anforderungen an das Zielmodell als Informationsanforderungen Bewirtschafter, IAB [4].

4. Lösungsweg Paradigmenwechsel

Es geht hier um einen Paradigmenwechsel. Digitale Technologien führen zu massiven Veränderungen, zur Disruption durch Innovation. Prozesse, Organisationen, Normen, in Stein gemeisselte Erfolgsfaktoren eines Unternehmens, müssen hinterfragt werden. Genau genommen braucht es einen anderen Blick auf diese Dinge. Es gilt Dinge in ein neues digitales Umfeld zu übersetzen und auf die neuen Bedürfnisse anzupassen. Der Paradigmenwechsel bedeutet hier nicht, dass man alles anders macht, sondern dass man durch einen anderen Blickwinkel auf die gleiche Sachlage vielleicht zu anderen Erkenntnissen gelangt.

Für das Gelingen oder Scheitern sind folgende Faktoren entscheidend: die Klarheit der Ziele und deren strategischen Umsetzung, die Anpassung der Vereinbarungen in der Zusammenarbeit, der Widerstand, der Kulturwandel auf die Baustelle, die sichere Erfassung

und Dokumentation der korrekten Objekte beim Einbau, und die verfügbaren Technologien und Infrastruktur.

Neue Geschäftsmodelle. Damit sich Veränderungen durchsetzen sind an die Veränderungen angepasste Geschäftsmodelle essentiell. Die Beteiligte müssen Business darin erkennen, es müssen Ängste abgebaut und die Zusammenhänge erkennbar und verständlich werden. Das Businessmodell, das BIM am besten unterstützt ist die Integrierte Projektabwicklung (eng: IPD). Der Paradigmenwechsel hierbei ist es Leistung und Qualität und nicht Zeit und Preis zu belohnen [5] und beim Projekterfolg alle Beteiligten monetär zu beteiligen. Bezogen auf den hier untersuchten Informationsbruch muss ein Anreizsystem gefunden werden, das Bausausführende veranlasst, die verbaute Realität richtig zu dokumentieren. Eine grosse Chance liegt darin, den Bestellvorgang mittels zentralen Einkaufsplattform auszuwerten, anstatt das Verbaute zu dokumentieren. Punkt 1 des Lösungswegs wäre also die Verwendung von zentralen Beschaffungsplattformen.

Die konsequente Anwendung der Informationsanforderungen des Auftraggebers (IAG, [4]) als Lastenheft zur Beschaffung von Planungsleistungen kann die Unklarheit, die oft zwischen Besteller und Lieferanten bezogen auf die Anforderungen herrscht, beseitigen. Die Fortführung der IAG bis in den Bau würde die Verbindlichkeit sicherstellen, dass auch das geliefert wird, was bestellt wurde. Punkt 2 wäre die Durchsetzbarkeit vertraglich abzusichern.

Anpassung der etablierten Prozesse. Neben dem geschäftlichen Aspekt bewirkt IPD auch eine Verlagerung in den Prozessen, dadurch, dass Expertenwissen in früheren Phasen abgeholt wird. Durch die Einbindung der Ausführenden werden die Informationen zur Baubarkeit schneller und transparenter zur Verfügung gestellt und Entscheidungen werden somit vorgelagert. Leider ist die frühe Einbindung von Ausführenden heute keiner gängiger Vergabepaxis in der Schweiz. Punkt 3 wäre also eine Neubewertung der Vergabekriterien zu ermöglichen, nach welchen eine Bauleistung an den „besten“ und nicht den „billigsten“ vergeben wird.

Der nächste Schritt betrifft die innere Organisation. Punkt 4 wäre die Organisation der Kollaboration und des Informationsaustausches für den ganzen Lebenszyklus eines Projektes mittels Planung der Planung und mithilfe der dafür geeigneten Werkzeuge.

Für die Fortschreibung des Informationsmodells aus dem Projekt hin zum Informationsmodell für die Bewirtschaftung ist die Sicherstellung der Richtigkeit vor der Übernahme von grosser Bedeutung. Hier sind 3 Subprozesse massgebend: PIM2Field, also die Verwendung des IMP für die Bauausführung, Field2AIM, d.h. die Rückmeldung der Baustelle für die Verwendung in dem Bewirtschaftungsmodell und die Verifizierung von der As-Built Situation, also die Sicherstellung, dass das gebaute Produkt mit seinem digitalen Abbild übereinstimmt. Punkt 5 des Lösungswegs ist also die Sicherstellung der Richtigkeit vor der Übernahme in ein Bewirtschaftungsmodell.

Informationstiefe und Informationsarten. Die Anforderungen des Betriebs unterscheiden sich von denen für die Erstellung des Bauwerkes notwendigen Informationen. Zum einen ist die Anforderung an Geometrie und Position geringer, da es für den Betrieb ausreicht, zu wissen, welche und wie viele Objekte sich in einem Raum befinden. Die Anforderungen an Attribute sind höher als die für die Erstellung notwendigen, da zusätzliche Dinge ergänzt werden, wie Einbaudatum, Inspektionsintervall, Garantieinformation. Punkt 6 ist also der vernünftige praxisbezogene Umgang mit Detailgenauigkeiten.

Der LOI Informationsumfang des Modells nimmt für die Bewirtschaftungsphase zu und muss ab dann laufend gepflegt werden. Das Projektarchiv muss über lange Zeit bestehen und lesbar sein. Dabei ist eine deutliche Trennung zwischen projektbezogenen Daten und allgemeinen

Daten von grosser Bedeutung. Die allgemeinen Informationen sollte man versuchen auszulagern und nur verknüpfen, im Gegensatz zu den projektspezifischen, die man selber speichern muss. Punkt 7 des Lösungswegs ist die deutliche Trennung zwischen Projektdaten und allgemeinen Daten.

Neue Technologien. Mit dem Ansatz neuesten Technologien soll die geometrische und die qualitative Verifizierung der Korrektheit der As-Built Information vereinfacht und effizienter werden. Es stehen verschiedene Technologien zur Verfügung, wie z.B. 360° Fotos, Scans mit Punktwolken, BIM2Field Applikationen auf mobilen Geräten, mit welchen die As-Built Informationen angereichert werden können. In der Zukunft wird durch den vermehrten Einsatz von IoT die Überprüfung noch einfacher und Bauprodukte werden sich selber anmelden und mit dem System Bauwerk kommunizieren. Punkt 8 betrifft die blosse Verwendung bestehender und vielfältiger Technologie.

Zwei weitere technische Entwicklungen sind bereits schon im Einsatz und spielen bei der Überführung der Informationen eine wesentliche Rolle. Die CDE (Common Data Environment), also die Umgebung für den offenen Zugriff auf und Austausch von aktuellen Daten und die BIM Libraries, also online Datenbanken, in welche die allgemeinen Informationen über die Bauteile und die herstellerspezifischen Informationen über die verbauten Produkte an einer zentralen Stelle, strukturiert, parametrisiert, maschinenlesbar, auffindbar, vergleichbar und frei verfügbar sind. Punkt 9 betrifft die Zugänglichkeit, die Zentralisierung und die geschickte Verknüpfung von vorhandenen Quellen zu einer Single Source of Truth.

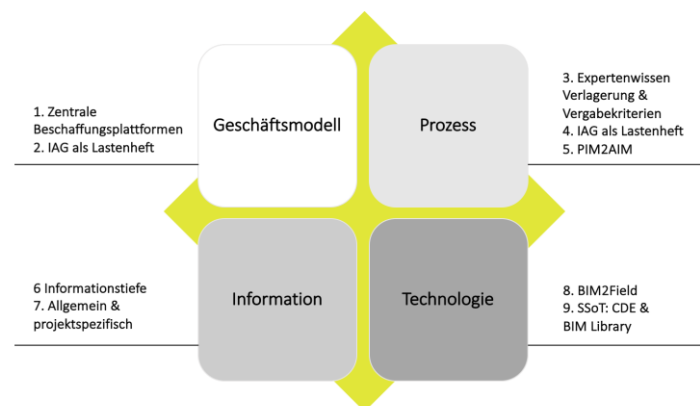


Bild 2: Neun Aktionspunkte für den Paradigmenwechsel

5. Ausblick und Fazit

Die Produktivitäts- und Effektivitätssteigerung stellt Unternehmen vor grosse Herausforderungen. Organisation, Prozesse, Methoden, Mitarbeiter, Technologie und Werkzeuge, alle diese sind Aspekte, welche die Anwendung von der BIM-Methode mit sich bringt. Diese Untersuchung hat eine der grossen Informationsbrüche näher betrachtet und Lösungen aufgezeigt, die zum Teil schon heute verwirklicht werden.

Aus dem beschriebenen Lösungsweg haben sich neun Punkte ergeben. Was es als erstes braucht sind zwei Komponenten: Eine klare Vorgabe für eine "BIM-Bestellung" und einen allgemeingültigen, offenen und handhabbaren Prototyp eines Betreibermodells. Wenn die Form der Informationsbestellung und das Zielformat bekannt und allgemein anerkannt sind, werden sich die erwarteten Benefits sehr schnell einstellen. Uns steht die einmalige Chance

offen, bessere Information und strukturierte Daten für das Bauen und den Betrieb zu erzeugen und verfügbar zu machen. Damit sich die Baubranche den aktuellen Herausforderungen bewusst wird, damit wir die grossen Problemen angehen und damit wir Innovation positiv einsetzen, dafür soll diese Arbeit einen kleinen Beitrag leisten.

6. Literatur

- [1] CEN/TS 442 Business Information Modelling, Business Plan, Executive Summary, CEN, 2015.
- [2] Honeywell International Inc., Smart Building Score - Global Index, 2017.
- [3] H. Sommer, Projekt-Management im Hochbau - Mit BIM und Lean Management, Springer Vieweg, 2016.
- [4] prSIA 2051:2016 Bauwesen, Building Information Modelling, Grundlage zur Anwendung der BIM-Methode (Entwurf), SIA, 2017.
- [5] M. Fischer, H. Ashcraft, D. Reed, A. Khanzode, Integrating Project Delivery, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2017.