

Bautagung

Digitalisierung elektrisiert Branche

Die Digitalisierung erfasst alle Bereiche des Bauens. Zum Einsatz digitaler Instrumente auf Baustellen gibt es keine Alternative, wie sich anlässlich der Schweizer Bautagung 2017 zeigte. Die Umsetzung der Digitalisierungsstrategie aber fordert Bauunternehmen besonders heraus.

Von Stefan Schmid

Wie bei allen fast allen Branchen gleicht das Bauhauptgewerbe in Sachen Digitalisierung momentan einer Grossbaustelle. Die Pläne für die sogenannte digitale Transformation sind schon weit fortgeschritten, wie sich an der Schweizer Bautagung 2017 feststellen liess. Der diesjährige Anlass widmete sich den Herausforderungen rund um die «Baustelle 4.0». Auf dem weiten Feld der Digitalisierung müssen alle Bauunternehmen den Weg dorthin

finden. Betrachtet wurde die Digitalisierung aus Sicht von Bauunternehmen, der Bauherren sowie Bauführern.

Fazit

Die Transformation läuft noch schneller ab. Mit «BIM to field» können Bauführer und Poliere ihren Wirkungskreis auf der Baustelle erweitern. Die Ausrichtung auf Building Information Modeling (BIM) erfordert eine Reorganisation

der Datenflüsse im gesamten Unternehmen. Bauherrschaften betrachten vermehrt den Lebenszyklus eines Gebäudes. Denn Betrieb und Unterhalt verursachen hohe Kosten, was schon bei der Planung berücksichtigt werden sollte.

Den Lebenszyklus betrachten

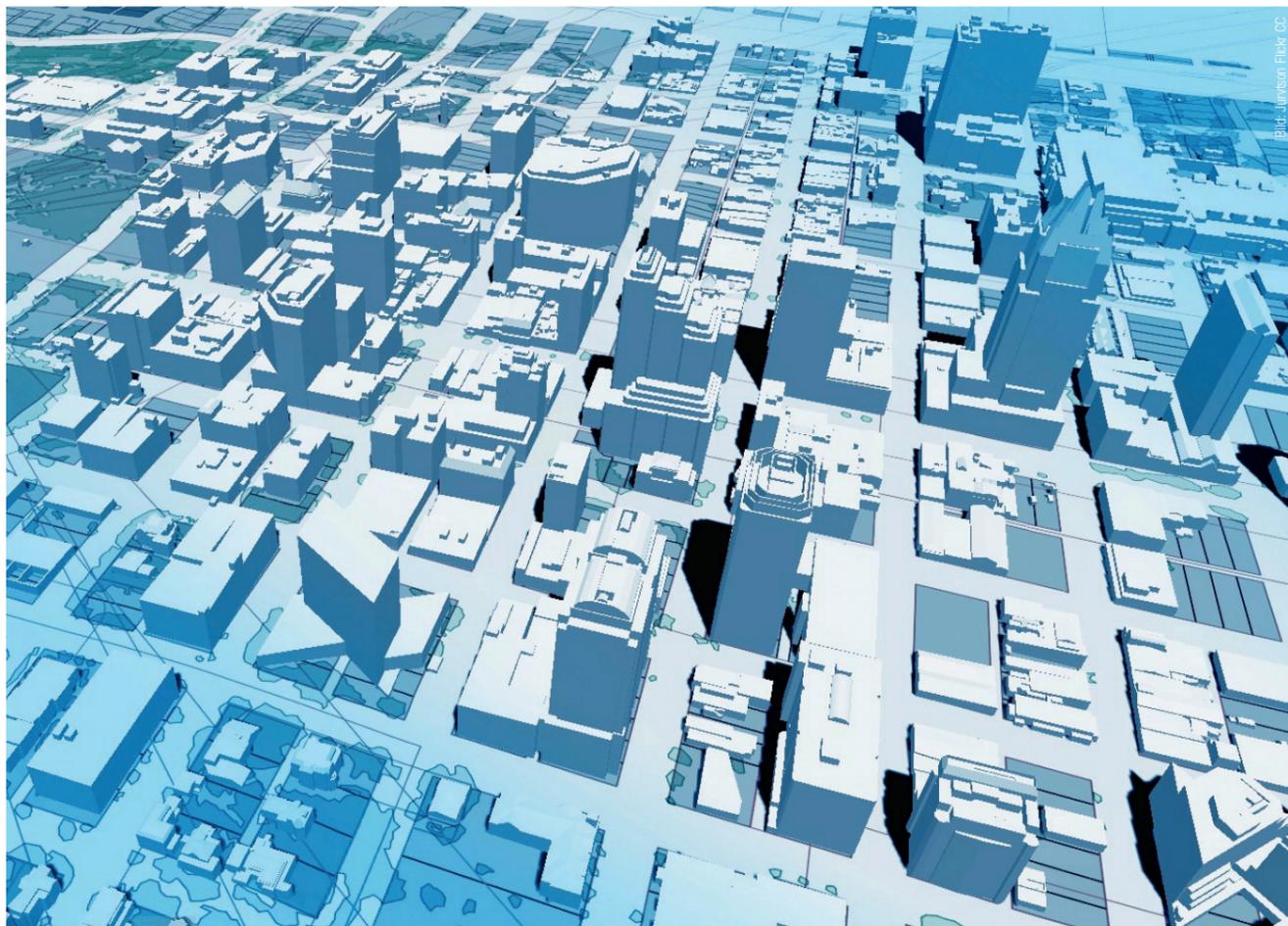
«Wer nicht mit BIM baut, muss sich erklären können. Als Bauherr muss man BIM einfordern, sonst verprellt man sich selber und die Finan-

zierer», sagt Jean-Luc Perrin vom Direktionsstab des Felix Platter-Spitals in Basel. Als «Bewusstes Integrales Miteinander» interpretiert er die Abkürzung. Building Information Modeling sei heute auf dem Bau bereits Realität. Bei Forderung nach Berücksichtigung von BIM im Rahmen der Ausschreibung des Gesamtleistungswettbewerbs für das Felix Platter-Spital sei Perrin vor Jahren noch auf Skepsis gestossen. «Inzwischen haben wir ein Modell, das beispielhaft funktioniert.» BIM sei gerade für komplexe Spitalbauprojekte als Konzept und Methode zwingend bei der Entwicklung, Realisierung und Dokumentation – und vor allem für den Betrieb. BIM habe eine eminente Bedeutung für die Effizienz des Bauens. Perrin schätzt, dass bei bewusster Anwendung von «Integralelem Miteinander» auf der gesamten Prozesskette die Baukosten um 15 % gesenkt werden könnten.

Doch er sieht neben den tieferen Kosten auch eine Verpflichtung zu mehr Nachhaltigkeit. Das zeige sich bei der Wertschöpfungskette. Bei konsequenter Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Gebäuden nach dem Ansatz «BIM-2FIM» liege ein besonderes Augenmerk beim Facility Information Management (FIM). Denn aufgrund der Erfahrung lasse sich sagen: «Die Lifecycle-Kosten entsprechen dem Vierfachen der Basisinvestition.» Beim Felix Platter-Spital müsse man nach den Investitionen in den Bau im Umfang von rund 250 Millionen Franken mit Lifecycle-Kosten von gegen einer Milliarde Franken

« Bei der Einführung der BIM-Technologie und des Dokumentenmanagements mussten wir zuerst durchs Tal der Tränen gehen. »

Roman Stalder, Geschäftsführer Leuthard Bau AG



Mit BIM als «Bewusstes Integrales Miteinander» lässt sich auch die Kommunikation zwischen Bauherrschaft und Auftragnehmern sowie den Planern verbessern.

rechnen. Komme hinzu, dass in den nächsten Jahren in der Schweiz für den Erhalt von Spitalbetrieben hohe Summen aufgeworfen werden müssten.

Allerdings warnt Perrin vor falschen Hoffnungen bei der Anwendung von BIM. «BIM ist nicht Garant für gute Projekte.»

Neue Basis BIM

Nicht alle Fragen könnten mit BIM gelöst werden. Die Anwendung von BIM heisse nicht, dass Baufehler irgendwie kompensiert werden könnten. Vielmehr gehe es bei der Digitalisierung um das Überleben von Unternehmen und um Arbeitsplätze. Er verweist ausserdem auf die grosse Verantwortung gegenüber den Steuerzahlern oder den Aktionären.

Je nach Vertragsmodell könne die Situation bei Bauprojekten in ein Schwarzpeterspiel aus-

arten, falls während des Baus noch Änderungen vorgenommen oder Fehler behoben werden müssten. In der Regel sei es für die Bauherrschaft nicht einfach, die Pläne bis ins Detail zu verstehen und beim Bauablauf immer die Prioritäten zu sehen. Er bringt eine Analogie ins Spiel: «Als Laie spiele ich mit 15 Planern ein Simultanschach.» Oft sei es als Bauherr auch schwierig, sich aufgrund von Visualisierungen die konkrete Gestalt eines Gebäudes vorzustellen. Oft entsprächen sie nicht dem, was dann am Schluss auch tatsächlich gebaut werde. BIM schaffe auch in diesem Punkt Klarheit. Doch Perrin nimmt auch die Bauherrschaften in die Pflicht. «Dann geht es nicht mehr, dass die Bauherrschaft noch fünf Minuten vor Baubeginn definieren kann, welche Farbe die Fassade haben soll.»

Insgesamt ortet Perrin bei allen am Bau Beteiligten ein Problem bei der Kommunikation. Deshalb sieht er BIM auch als Chance: «Wir müssen das Verhältnis von Auftraggebern und Auftragnehmern sowie Planern auf eine neue Basis stellen.» Das Miteinander von Bauherrschaft, Planern und Ausführenden im Rahmen von BIM bringe nur Vorteile.

«Unsere Digitalisierungsstrategie hat sich bei der Leuthard AG bereits positiv auf die Arbeitsproduktivität ausgewirkt», sagt Roman Stalder. Der Geschäftsführer der Leuthard Bau AG mit 300 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von 150 Millionen schildert die Auswirkungen der konsequenten Ausrichtung auf BIM. →

« Im digitalen Zeitalter frisst nicht mehr der Grosse den Kleinen, sondern der Schnelle den Langsamen. »

Jean-Luc Perrin, Direktionsstab, Felix Platter-Spital



«Industrie 4.0 ist kein Selbstzweck, sondern steht und fällt mit dem wirtschaftlichen Nutzen.»

Philipp Wustrow, Projektleiter KMU-HSG

Ausgangspunkt Kosten

Breite Anwendung fanden «BIM to field» und ein digitales Dokumentenmanagementsystem (DMS) im Unternehmen ab dem Jahr 2016. Doch Stalder gibt zu, dass es am Anfang harzte. «Wir mussten durchs Tal der Tränen gehen.»

Auf Basis einer Digitalisierungsstrategie wurde vor drei Jahren mit dem technischen Büro eine spezielle Abteilung geschaffen, die beim Umgang

mit Daten als Drehscheibe fungierte und heute von zwei Ingenieuren sowie einem erfahrenen Bauführer geleitet wird. Die Abteilung koordiniert die Anwendungen, führt aber auch Arbeiten für Submissionen und Kalkulationen aus. Dabei zeigte es sich, dass die Baustelle 4.0 ein Überdenken der gesamten Datenflüsse erfordert. Die Leuthard Bau AG verfolgt deshalb zwei Stossrichtungen. Zum einen die richtigen Daten in der richtigen Menge zu den Ausführenden auf der Baustelle bringen. «BIM to field» hatte etwa neue Datenabläufe für die Arbeitsvorbereitung (AVOR) zur Folge. Zum anderen wurden mit der Schaffung eines Dokumentenmanagementsystems (DMS) die Datenflüsse in der gesamten Organisation neu gestaltet. Ziel war es, das papierlose Büro Realität werden zu lassen. Mittlerweile werden die Datenflüsse für die Debitoren- und Kreditorenbuchhaltung über das System abgewickelt, aber auch der gesamte Bedarfsprozess bei der Personalbeschaffung und die Beschaffung im IT-Bereich. Mit

dem elektronischen Managementsystem (EMS) wurde auch eine Art elektronische Hauszeitung auf Organisationsstruktur geschaffen. Der Schriftverkehr inklusive Bauakten wird nur noch elektronisch abgelegt. Manipulation der Dokumente beispielsweise wird dadurch praktisch unmöglich. Lediglich Pläne, Werkverträge und Bürgschaften werden noch in Papierform abgelegt. Auch Wochenpläne auf Papier für Poliere und Bauführer sollen schon bald der Vergangenheit angehören.

Zugleich sollen nur so viele Daten wie nötig und so wenig wie möglich zur Baustelle gelangen, damit keine Datenflut entsteht und Bauführer und Poliere oder Maschinisten überfordert. Die Ausführenden garantieren zudem den Rückfluss der Informationen von der Baustelle in die Cloud, wo die Daten vom technischen Büro erneuert aufbereitet und für die Weiterverwendung zur Verfügung gestellt werden.

Aufgrund einer Analyse sämtlicher Kostenträger ab einem Wert von 20 000 Franken und

einem Inventarwert von 3,5 bis 4 Millionen richtete das Unternehmen das Management der Gerätschaften neu aus. Geplant ist bis Mitte Jahr ein Ausbau des GPS-Flottenmanagements mit der elektronischen Erfassung verrechnungsrelevanter Dokumente im ERP-System. Auch ein infrastrukturbasiertes Pilotprojekt auf BIM-Level 3 mit den mehreren Partnern ist aufgegleist sowie ein Projekt im Bereich der Augmented Reality.

Steuerung der Datenqualität

Die Digitalisierung läuft bei der Leuthard Bau AG in verschiedenen Schritten ab, wobei jeweils mehrere BIM-Levels unterschieden werden. Bei Level 1 erstellt das technische Büro etwa auf Basis von PDF-Dokumenten und zweidimensionalen Plänen 3D-Modelle und stellt die Daten für Vermessungsgeräte und die Maschinensteuerung bereit. Bei Level 2 arbeiten Ingenieure und Architekten am gleichen Modell und reichen die Daten an ausführende Abteilung weiter. Bei

BIM-Level 3 nutzen mehrere Planungsteams sowie die Bauherrschaft das gleiche Modell, die dadurch jederzeit eine Übersicht über den Stand der Ausführung gewinnt. Seit dem Strategiewechsel hat das Unternehmen grössere Projekte bereits nach dem neuen Ansatz und auf verschiedenen Levels ausgeführt.

Entscheidend für den Erfolg ist gemäss Stalder die Steuerung der Datenqualität. «Die höchste Datenqualität weisen unsere internen Projekte auf, wobei das Baumanagement als eine Art Taktgeber fungiert. Dieses gibt den Planern jeweils die BIM-Richtlinien vor. So haben wir die beste Datenqualität», sagt Stalder. Externer Daten werden bereits in der Submissionsphase nach bestimmten Richtlinien angefordert, was die Zusammenarbeit mit Bauherrschaft und Partner verbessert. Alle Daten werden im technischen Büro Bau aufbereitet und etwa für die Maschinensteuerung, für den Einsatz von Drohnen, für Totalstationen und Messgeräten bereitgestellt.

Eine konkrete Anwendung ist die Ausführungskontrolle bei der Deponie «Babilon» im aargauischen Freiamt, wo erste Vorbereitungsarbeiten

«Es wird immer Ausführende brauchen, sei es auf der Ingenieur- oder der Ausführungsseite. Alles wird sicher nicht der Roboter machen können.»

Daniel Huwiler, Vorsitzender Strabag AG

im September 2017 durchgeführt wurden (der eigentliche Betrieb ist für diesen Frühling vorgesehen). Der autonome Überflug einer Drohne nach elektronisch vordefiniertem Aufnahmeparameter

Hochbau

Wohnbau trübt positives Bild

Beim Hochbau ist das vergangene Jahr sehr gut gelaufen. Derweil zeichnen sich beim Wohnbau wegen der geringeren Nachfrage nach Wohnraum Überkapazitäten ab. Ein Schlüsselfaktor bildet dabei die sinkende Nettozuwanderung. Die Zahl neu erstellter Wohnungen ist tatsächlich bemerkenswert hoch, wie Vergleiche zeigen.

«Das Wachstum war zwar nicht spektakulär, doch das Jahr 2017 ist für das Bauhauptgewerbe nochmals sehr gut gelaufen», sagt Silvan Müggler, Leiter Wirtschaftspolitik beim Schweizerischen Baumeisterverband (SBV). Das Wachstum komme vor allem aus dem ersten Halbjahr, während die Umsätze in der zweiten Hälfte stagnierten. Beim Arbeitsvorrat zeichnet sich gemäss den Zahlen der ersten neun Monate auf hohem Niveau eine Verlangsamung ab. In der gleichen Periode ging der Vorrat an Aufträgen leicht um 1,6% zurück. Die Auftragseingänge wuchsen in der gleichen Periode um 2%, wobei sich der Hochbau mit einem Zuwachs von 8% stärker entwickelte als der Tiefbau (-3,7%). Bei den Bauvorhaben zeigt sich ein ähnliches Bild. Das sind Bauvorhaben, welche die Mitglieder jeweils in den kommenden drei Monaten voraussichtlich ausführen werden. Der Indikator, der die Entwicklung der Umsätze anzeigt, entwickelt sich auf hohem Niveau stabil. – Nach wie vor auf Hochtouren läuft der Wohnbau. «Dort zeichnet

sich ein Umbruch ab», sagt Müggler. Sinkende Mieten und Vermarktungsprobleme seien Indizien dafür. «Wir bauen mehr Wohnungen als der Markt eigentlich aufnehmen kann.» 52 000 Wohnungen waren das 2017. Die Leerwohnungsziffern sind seit 2013 stark angestiegen auf ein Niveau wie zuletzt Ende der 90er-Jahre. Zwischen 2009 und 2011 lag die Quote bei weniger als 1%, nun sind es insgesamt fast 1,5%. Neben den Quoten beeindrucken die prozentualen Veränderungen. 8500 Wohnungen stehen neu leer, im Vorjahr waren es noch 5000. Frage: «Ist die Zahl von 52 000 Neuwohnungen nun viel oder nicht?» Für Müggler ist die Zunahme aus verschiedenen Gründen bemerkenswert.

Internationaler Vergleich

«Im internationalen Vergleich ist es tatsächlich viel», sagt Müggler. Als Vergleichsbasis dienen die Zahlen von Neubauwohnungen pro 1000 Einwohner, wobei Daten des Jahres 2016 herangezogen werden. Im Durchschnitt sind es in der

Schweiz rund 6,4 Wohnungen pro 1000 Einwohner. Ähnlich hoch liegt der Wert in den skandinavischen Ländern sowie in Österreich, aber mehr als doppelt so hoch wie in Deutschland. Weniger gebaut wird in Ländern mit Abwanderung wie Portugal, Spanien und Italien.

Historischer Vergleich

Auch im historischen Vergleich ist der Zuwachs an Neubauwohnungen massiv. Nur zwischen den 50er-Jahren und bis Anfang der 70er-Jahre wurden mehr Wohnungen erstellt als 2017. Den Zenit erreichte die Produktion Anfang der 70er-

Jahre mit über 80 000 Einheiten. Danach fiel die Wirtschaft nach dem Ölschock in eine Rezession und die Zahl der Neuwohnungen reduzierte sich bis Ende der 70er-Jahre auf rund 32 000 Einheiten. Nach einer Phase des Rückgangs im Gefolge der Immobilienkrise Ende der 80er Jahre waren es weniger als 30 000 Einheiten.

Schlüsselfaktor Zuwanderung

Neuesten Schätzungen zufolge dürften 2017 rund 50 000 Personen in die Schweiz einwandern (definitive statistische Zahlen liegen noch nicht vor). Das ist weit entfernt von den Zahlen der

Boomjahre mit einer Nettozuwanderung im Bereich von 80 000 Personen. In den letzten drei Jahrzehnten folgt die Nettozuwanderung aus den EU- und EFTA-Staaten relativ gut der wirtschaftlichen Entwicklung mit einem negativen Wanderungssaldo in den 90er-Jahren. Bei der Zuwanderung von Personen aus Drittstaaten spielt weniger die Konjunktur eine Rolle als vielmehr politische Krisen wie der Bosnien- und der Kosovokrieg. Bei der Einwanderung findet gemäss Müggler bei den Herkunftsländern ein Wechsel statt, indem weniger Personen aus Deutschland zuwandern, dafür aber mehr Personen aus Süd- und Osteuropa. Diese Gruppe hat aber im Schnitt ein tieferes Einkommen, was Auswirkungen auf den Wohnungsmarkt hat. Insgesamt werden eher kleinere und billigere Wohnungen nachgefragt. Bei einer Zuwanderung von 50 000 Personen besteht pro Jahr eine Nachfrage von 40 000 Wohnungen. Das sind rund 10 000 Wohnungen weniger als heute pro Jahr gebaut werden. Für Müggler ist die Zahl von 40 000 Wohnungen dabei noch ein optimistisches Szenario.

Indikator Leerwohnungsziffer

Einen extremen Anstieg bei der Leerwohnungsziffer gibt es bei den Mietwohnungen. Wegen der geringen Rendite von Anleihen sind Aktien und Immobilien für Investoren attraktiv, wobei der Markt mittlerweile nicht mehr alles absorbieren kann, was auf den Markt kommt. Weniger problematisch stellt sich der Leerwohnungsbe-

stand bei Eigentumswohnungen und Einfamilienhäusern dar. Denn die Quoten sind laut SBV seit 10 bis 15 Jahren konstant.

Geografische Aufteilung

Grundsätzlich sind die Leerwohnungsziffern in ländlichen Gebieten um einiges höher als in städtischen. In den Grosszentren Zürich, Basel, Bern, Genf, Lausanne sind Leerwohnungsziffern eher ein untergeordnetes Problem, wohl aber in den Agglomerationen und Kleinzentren. In den Ferienregionen sind Leerstandsziffern eher noch Altlast; da vor Inkraftsetzung des Zweitwohnungsgesetzes überproportional viele Wohnungen auf den Markt kamen. Der Leerstandsrisiko-Indikator des IAZI ortet erhöhte Risiken bei Gemeinden zwischen Zürich und Bern entlang der A1.

Eigene Marktstellung kennen

Die aktuelle Situation stelle die Bauindustrie vor spezielle Aufgaben. Unternehmen, die Immobilien auf eigene Rechnung bauen, müssten sich beispielsweise fragen, inwieweit sie ein Leerstandsrisiko oder Wertkorrekturen von Immobilien mit den daraus resultierenden Abschreibungen verkraften könnten. Wichtig sei auch zu wissen, welche Marktregion besonders betroffen sein könnte. In einem schrumpfenden Markt gelte es, die eigene Position gegenüber Mitbewerbern zu klären und sich zu fragen, womit sich das eigene Unternehmen gegenüber anderen profilieren könne. ■ (Stefan Schmid)



soll sämtliche deponierten Chargen erfassen, so dass später deren Lage nachvollzogen werden kann.

Eine Kamera der neuesten Generation, die an einem Kranausleger befestigt ist, fotografiert die Baustelle täglich von einer bestimmten Position aus. Die Daten – aufgrund der Genauigkeit der Kamera lassen sich sogar Masse abgreifen – können danach für sämtliche Projekt genutzt werden. So lässt sich etwa kontrollieren, ob der Elektriker die Installationen am richtigen Ort vorgenommenen.

Bei einem weiteren Projekt kommt auch die Hololense von Microsoft zum Einsatz, beispielsweise zur optimalen Positionierung von Kränen. Zu den Herausforderungen gehört laut Stalder unter anderem die Handhabung der Daten. Und er stellt klar: «Wir wollen die Datenhoheit haben.»

Eigene Lösung für Grossprojekt

Für Daniel Huwiler, Vorsitzender der Strabag AG Schweiz, hängen Lean Construction und BIM zusammen. Dabei gelte es, die Prozesse von innen her zu gestalten. «Der BIM.5D-Ansatz kann Interesse wecken für die Digitalisierung», sagt Huwiler. Die Methodik ermögliche eine höhere Qualität von Bauprojekten sowie mehr Sicherheit bei Kosten und Terminplänen. Neben BIM müssten die Mitarbeitenden auch für Lean Construction

oder Prozesse gewonnen werden. Allerdings liege das Interesse bei den Ausführenden oft vor allem beim Tagesgeschäft. Die Strabag hat bereits 2001 erste BIM-Projekte lanciert. 2015 erfolgt die Managemententscheidung zur beschleunigten Entwicklung und Einführung von BIM.5D bei der Strabag. Ein digitales Instrument, das neben dreidimensionaler Parameter auch die Kosten und die Zeit berücksichtigt.

Umfassend setzte die Strabag BIM bei einem Gebäude der Siemens Schweiz ein. Beim Bauprojekt mit einem Auftragsvolumen von knapp 107 Millionen Franken gehörte die Anwendung von BIM zum Pflichtenheft. Neben den Submissionsplänen mussten noch die Ausführungspläne erstellt werden. Zudem mussten Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) berücksichtigt werden. Die Strabag hat verschiedene Marktlösungen evaluiert. Da keine marktgängigen Applikationen den Anforderungen des Unternehmens entsprachen, fiel der Entscheid eine interne Lösung zu erarbeiten. «Die zentrale Technik bei der Strabag hat dann das Knowhow geliefert», sagt Huwiler. Stand von der Vergabe bis zum Baubeginn gut ein Monat zur Verfügung. Mit im Team war auch Marc Stephan, BIM Manager bei der Strabag AG Schweiz. Entstanden ist als BIM-Lösung eine Modellierungssoftware zur Darstellung der Prozessabläufe. Für die einzelnen Fachpla-

nungsdisziplinen wie Gewerke Architektur, Fassade, Klima, oder Elektroinstallationen werden Fachmodelle erstellt. Definiert sind ebenfalls ein BIM-Abwicklungsplan, der auch eine Kollisionsmatrix enthält, sowie die Verantwortlichkeiten. Die Lösung umfasst neben der Visualisierung des Bauablaufs im Rahmen eines Soll-Ist-Vergleichs auch ein Raumbuch sowie einen Anlagekatalog. Mittels einer Autodesk-Lösung können schliesslich Projekt- und Bauleitung mit mobilen Endgeräten oder Rechner auf die Modelle zugreifen, Masse einsehen oder 3D-Schnitte erstellen.

Bauführer müssen Datenabläufe verstehen

«BIM to field» stellt auch andere Anforderungen an Bauführer und Poliere. Der Bauführer muss kein Programmierer sein, aber er sollte Kenntnis der Datenabläufe haben, damit er sie auch optimal nutzen kann», sagt Roman Stalder. Die händische Tätigkeit sei weiterhin gefragt, doch seien Ausführende mit BIM künftig vermehrt in den konstruktiven Bauprozess eingebunden. «Sein Wirkungsradius wird sich vergrössern», prognostiziert Stalder. Und: «Wegen der interdisziplinären Aufgaben wird ab BIM-Level 2 die Teamarbeit noch wichtiger.» Seiner Ansicht nach wird BIM künftig nicht nur bei öffentlichen, sondern auch bei privaten Submissionen wichtiger. ■

Durch die Digitalisierung wird sich das Berufsbild von Bauführern und Polieren verändern und ihren Wirkungsradius erweitern.



Bild: Jarmobuk „privabay_gmeinfrei“



BERATUNG



ABSCHALUNGSTECHNIK



VERANKERUNGSTECHNIK



PASSION - VISION - INNOVATION

ANSCHLAGTECHNIK



SWISSBAU 2018

HALLE 1.0 / STAND B9 I

**SWISS
BAU**

16. - 20.1.2018

BESUCHEN SIE UNS UND
ENTDECKEN SIE UNSERE
NEUHEITEN

SCHALUNGZUBEHÖR



51248

Maienriedweg 1a, CH-8408 Winterthur, Tel. 052 / 213 86 41, Fax. 052 / 213 73 59, info@albanese.ch

ALADIN AG

Dichtungstechnik
für höchste
Anforderungen



- Empa geprüfte Pressringe im Produktesortiment Prüfbericht: 5214005750
- Alle Aladin-Pressringe sind bei Drücken bis 7 bar dicht

Aladin AG
Industriestrasse 18a
9630 Wattwil

Telefon: 071 988 66 60
Telefax: 071 988 66 62
E-Mail: info@aladinag.ch
Internet: www.aladinag.swiss

**SWISS
BAU** BRINGT ALLES
ZUSAMMEN.
16. - 20. Januar 2018
Wir freuen uns
auf Ihren Besuch
in der Halle 1.1,
Stand B157.

Aladin-Pressringe

51176

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
**HOCHSCHULE
LUZERN**
Technik & Architektur
FH Zentralschweiz

Mehr verstehen...
... mit einem Bachelor-Studium an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Besuchen Sie uns an der Swissbau, Halle 1.0 Stand F26 oder informieren Sie sich am 27. Januar 2018 am Info-Event auf dem Campus in Horw.
Wir freuen uns auf Sie!
www.hslu.ch/informiert

51242