

BIM

Reality Check

Nr. 2 / N° 2
2020



Ich möchte

...zum digitalen Vorreiter der
Bauwirtschaft werden.

Weiterbildung ETH Zürich
CAS ETH ARC Digitalisierung

Anmeldung bis 15.12.2020
Informationsanlass 05.11.2020
(Anmeldung über die Homepage
erforderlich)



www.kompetenz.ethz.ch
kompetenz@arch.ethz.ch
044 633 25 36

**DARCH**

Institut für Technologie in der Architektur

Professur für Architektur und Bauprozess

PROVIS
DIE SCHWEIZ BAUT MIT UNS

AXEPT
DIGITALE INNOVATION
AUF HOHEM NIVEAU

PROVIS BAUPROJEKTMANAGEMENT

MEHR ALS 30 JAHRE ERFAHRUNG IM BAUPROJEKT-
MANAGEMENT

VOLLINTEGRIERTE BAUPROJEKTMANAGEMENT
GESAMTLÖSUNG

MODERNE SCHNITTSTELLEN FÜR DEN
DATENAUSTAUSCH

PROVIS BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

ELEMENTBASIERTE KOSTENERMITTLUNG MITTELS
PROVIS BIM-IMPORT

ÜBERPRÜFUNG DES BIM-IMPORTS ANHAND DES
3D-MODELLS IM IFC-VIEWER

KALKULATIONSVERGLEICH ÜBER MEHRERE
VERSIONEN

ERSTELLUNG VON RAUMBÜCHERN AUS DEM BIM-
GEBÄUDEMODELL

axept.ch/solutions/provis

Axept Business Software AG

Grubenstrasse 109
CH-3322 Schönbühl

Hohenrainstrasse 10
CH-4133 Pratteln

Kemptpark 12
CH-8310 Kemptthal

Heiligkreuzstrasse 5
CH-9008 St. Gallen

Telefon 058 871 94 10

Telefon 058 871 94 33

Telefon 058 871 94 11

Telefon 058 871 94 30



Titelbild

Vortex: ein gigantischer Rundbau (vgl. S. 12).

Couverture

Vortex: un gigantesque ouvrage circulaire (voir p. 12)

Copertina

Vortex: una gigantesca costruzione circolare (cfr. p. 12).

Inhalt

Sommaire

Indice

- 5 **BIM – was tun kleine Büros?**
BIM – Que font les petits bureaux?
BIM – Che cosa fanno i piccoli studi?
Christina Schumacher

- 12 **Der Nutzen von BIM beim Bau des Vortex**
De l'utilité du BIM pour construire le Vortex
L'utilità del BIM per costruire il Vortex
Jacques Perret

- 17 **Neue Bauten auf dem Roche-Areal**
Nouveaux bâtiments sur le site de Roche
Nuovi edifici sull'area Roche
Patrick Pick

- 22 **BIM für den Bergünertunnel**
BIM pour le tunnel de Bergünert
BIM per la galleria del Bergünert
Gregor Rieche, Roger Schaad

- 26 **Projekte in Kürze**
Projets en bref
Progetti in breve
Redaktion | rédaction | redazione:
Judit Solt, Daniela Dietsche, Stefano Milan,
Philippe Morel
Aussenpavillon « Future Tree », Esslingen ZH
Projekt POLUME, Lugano Sud–Mendrisio TI
Scott Hauptquartier, Givisiez FR
Gepäcksortieranlage, Flughafen Zürich
Lernen von der Industrie
Pilotprojekte Astra, Thun und Bellinzona, BE/TI
Labor- und Bürogebäude, Davos GR
Lernschwimmbad, Greifensee ZH
Inselspital, Bern
Scan2BIM

- 38 **Vitrine: Neues zu BIM**
- 38 **Impressum**
- 39 **Firmenverzeichnis**



DIGITALISIERUNG – FLUCH ODER SEGEN?

TEC21-Artikel und Online-Beiträge
im E-Dossier espazium.ch/bim

LA DIGITALISATION – UN MALHEUR OU UNE CHANCE POUR LA BRANCHE?

Vous trouverez des articles de TEC21
et d'autres contributions en ligne
sur espazium.ch/fr/actualites/bim

DIGITALIZZAZIONE – UN BENE O UN MALE PER IL SETTORE EDILIZIO?

Gli articoli di TEC21 e altri contributi
online: espazium.ch/it/attualita/bim



Digital Bauen mit BIM

Um erfolgreich mit BIM zu arbeiten, braucht es Fachwissen und interdisziplinäre Zusammenarbeit. Genau das bieten wir Ihnen!

Informieren Sie sich über Projekte, Kooperationsmöglichkeiten und Weiterbildungen.

bfh.ch/bauendigital

CAS Digital Planen, Bauen, Nutzen –
BIM sicher anwenden
ab 27. August 2020



Berner
Fachhochschule

INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR GEPLANTEN ERFOLG

Wir planen heute für morgen – und nutzen dafür moderne technische Lösungen als Standards. Ob klassische Tragwerksplanung, digitales Lebensdauermanagement, Terminplanung oder Building Information Modeling – mit einem ganzheitlichen Planungsansatz sorgt HOCHTIEF IKS Schweiz für zufriedene Kunden. www.hochtief-iks.ch

Better Project Solutions.



BIM – Reality Check Nr. 2: Ist die Schweizer Planungs- und Baubranche in der digitalen Ära angekommen? Eine interdisziplinäre Momentaufnahme.

Fortsetzungsgeschichten – oder Sequels, um es in jenem von Anglizismen durchsetzten Neudeutsch auszudrücken, das im Zusammenhang mit der Digitalisierung oft zu hören ist – Fortsetzungsgeschichten provozieren meist die Frage: Ist diese Erzählung interessant genug, um weitergesponnen zu werden?

Im Fall von BIM lautet die Antwort eindeutig: ja. Kaum war 2019 das Sonderheft «BIM – Reality Check» erschienen, begegneten uns spannende neue Projekte, Gedanken und Herausforderungen. Dabei stellten wir einerseits fest, dass sich viele – auch namhafte – Planungsbüros immer noch nicht dessen bewusst sind, wie umfassend die Digitalisierung ihre Arbeit verändern wird. Das bestätigt frühere Erkenntnisse, wonach das Bauwesen bei der Implementierung digitaler Methoden und Tools anderen Branchen stark hinterherhinkt.¹ Andererseits eröffnet gerade dieser Rückstand ein grosses Potenzial für Neues; an kreativen Köpfen mangelt es in der Schweizer Planungs- und Baupraxis bekanntlich nicht. Wir haben also nachgefragt – und wünschen Ihnen eine inspirierende Lektüre.

JUDIT SOLT, Chefredaktorin TEC21,
judit.solt@tec21.ch

DANIELA DIETSCHKE, Redaktorin Bauingenieurwesen
TEC21, daniela.dietsche@tec21.ch

MARKUS WEBER, Präsident «Bauen digital Schweiz»
markus.weber@bauen-digital.ch

Anmerkung:

¹ Ähnlich tief ist die Digitalisierungsrate nur in der Landwirtschaft, vgl. McKinsey Global Institute, «The MGI Industry Digitalisation Index for Europe», 2015 or latest available data, in: «Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits».

BIM – Reality Check N°2: Le secteur suisse de la planification et de la construction s'est-il converti au numérique? Bilan de situation interdisciplinaire.

Les suites ou sequels – pour utiliser un anglicisme comme on en trouve beaucoup en lien avec le numérique – suscitent toujours la même interrogation: l'histoire est-elle suffisamment intéressante pour mériter une suite?

Dans le cas du BIM, la réponse est clairement positive. Le numéro spécial «BIM – Reality Check» venait à peine de paraître en 2019, quand de nouveaux projets, réflexions et défis passionnants nous sont apparus. D'une part, nous avons constaté que de nombreux bureaux d'études – parfois renommés – n'ont toujours pas pris conscience de l'ampleur des changements que le numérique entraîne dans leur travail. Cela confirme les constats antérieurs, indiquant que la construction a pris beaucoup de retard sur d'autres secteurs en matière de mise en œuvre de méthodes et d'outils numériques.¹ D'autre part, ce retard offre précisément un potentiel d'innovation considérable. De toute évidence, le secteur suisse de la planification et de la construction ne manque pas d'esprits créatifs. Nous avons donc mené l'enquête afin d'élaborer ce numéro, dont nous vous souhaitons une lecture instructive.

JUDIT SOLT, Rédactrice en chef de TEC21,
judit.solt@tec21.ch

DANIELA DIETSCHKE, Rédactrice génie civil
chez TEC21, daniela.dietsche@tec21.ch

MARKUS WEBER, Président de «Bâtir digital Suisse»,
markus.weber@bauen-digital.ch

Note:

¹ Seul le secteur de l'agriculture affiche un taux de conversion au numérique aussi faible, cf. McKinsey Global Institute, «The MGI Industry Digitalisation Index for Europe», 2015 or latest available data, in: «Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits».

BIM – Reality Check N°2: il settore svizzero della progettazione e dell'edilizia è entrato nell'era digitale? Un'istantanea di carattere interdisciplinare.

Come in tutti sequel nasce sempre la domanda: questa storia è così interessante da svilupparne la trama con un nuovo «episodio»?

Nel caso del BIM la risposta è indubbiamente sì. Nel 2019 era appena uscito il numero speciale «BIM – Reality Check», e subito siamo stati confrontati con progetti, pensieri e sfide nuovi e interessanti. A tale proposito constatiamo da un lato come molti studi di progettazione – anche quelli rinomati – continuino a non essere consapevoli della portata enorme con la quale la digitalizzazione cambierà il loro lavoro. Questo conferma le considerazioni già fatte in passato riguardo al fatto che l'edilizia sia rimasta molto indietro rispetto ad altri settori nell'implementazione di metodi e strumenti digitali.¹ Per contro, proprio questo ritardo dischiude un grande potenziale per l'innovazione: è infatti risaputo che le menti creative non scarseggiano di certo nella realtà svizzera della progettazione e della costruzione. Perciò ci siamo informati, abbiamo creato questo numero e ora vi auguriamo una lettura che sia fonte di ispirazione.

JUDIT SOLT, caporedattrice TEC21,
judit.solt@tec21.ch

DANIELA DIETSCHKE, redattrice ingegneria civile
TEC21, daniela.dietsche@tec21.ch

MARKUS WEBER, presidente «Costruzione digitale svizzera» markus.weber@bauen-digital.ch

Nota:

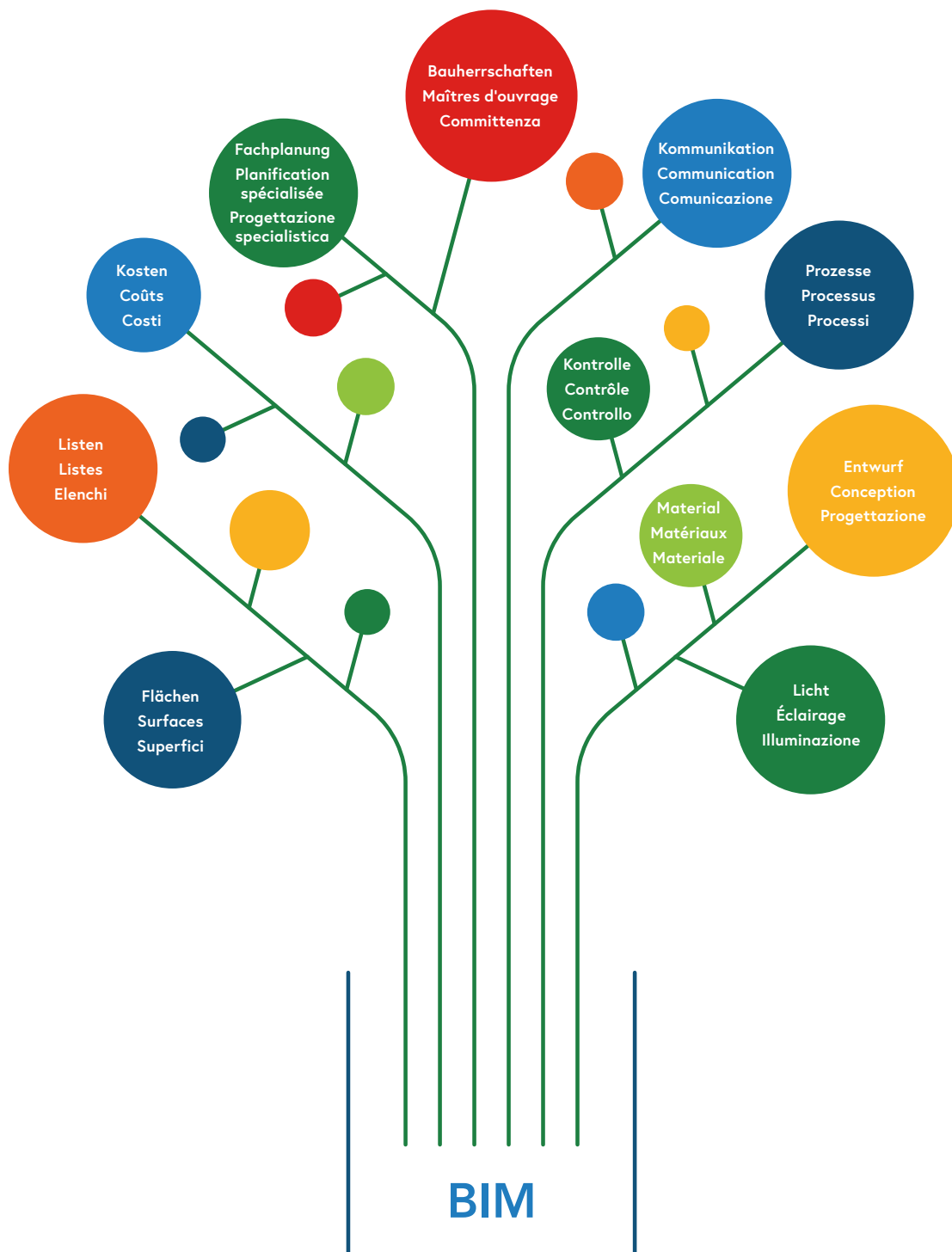
¹ Il tasso di digitalizzazione è basso a livelli analoghi soltanto nell'agricoltura, cfr. McKinsey Global Institute, «The MGI Industry Digitalisation Index for Europe», 2015; i dati più recenti sono disponibili anche in: «Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits».

BIM – was tun kleine Büros?

BIM – Que font les petits bureaux ?

BIM – Che cosa fanno i piccoli studi?

Text: Prof. Dr. Christina Schumacher, Dozentin für Sozialwissenschaften
und Leiterin Forschung, Fachhochschule Nordwestschweiz



Im Getöse um BIM gehen die Stimmen der kleinen Büros oft unter. Sind sie überhaupt BIM-kompatibel? Eine Studie der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) zeigt: Wenn die Kleinen sich auf BIM einlassen, tun sie es offen, pragmatisch und kein bisschen behäbig.

Die meisten Schweizer Architekturbüros sind kleine Betriebe: Von den rund 12 000 Büros sind 91 % Kleinstunternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitenden; 85 % von ihnen betreuen Projekte mit Bausummen unter einer Million Franken. Die Transformation zum digitalen Bauen fordert die überwiegende Mehrzahl dieser kleinen Player besonders heraus. BIM-Methoden einzuführen ist für sie eine Investition in eine unsichere Zukunft. Ob sich der hohe Ressourcenaufwand lohnt, ist mangels «Role Models» schwer abzuschätzen.

Die Kleinen stehen nicht im Fokus der BIM-Debatten. Das ist bedauerlich, ist doch die kleinteilige Unternehmensstruktur ein zentraler Pfeiler der Schweizer Baukultur: Gerade die Kleinen müssten im digitalen Transformationsprozess besonders gestützt werden.

Ein Forschungsteam der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW (vgl. «An der Studie Beteiligte», S. 10) hat genauer hingeschaut und festgestellt, dass für kleine Büros eine der wichtigsten Strategien im Umgang mit den grossen Herausforderungen darin besteht, Informationen zu vernetzen und praktische Erfahrungen zu teilen – ganz im Sinn der BIM-Methode. Die Autorinnen und Autoren der FHNW-Studie sprachen mit kleinen Architekturbetrieben aller Landesregionen und fragten nach ihren Strategien. Die Interviewmethode zielte auf offene Gesprächssituationen. Ausgewählt wurden ausschliesslich digitalisierungsaffine Büros.

Die Ergebnisse beschreiben, welche Themen die kleinen Architekturbüros im Transformationsprozess zum digitalen Bauen beschäftigen. Auch wenn die Studie nicht auf statistische Repräsentativität zielt, gibt sie doch einen aufschlussreichen Einblick in die Motivationen und die Ansätze, mit denen kleine Architekturbüros die Herausforderungen der Digitalisierung angehen.

Les voix des petits bureaux se perdent dans le brouhaha qui entoure le BIM. Sont-ils compatibles avec le BIM? Une étude de la Haute école spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest (FHNW) le montre: quand les petits se lancent dans le BIM, ils le font de manière ouverte, pragmatique et sans contrainte.

La plupart des bureaux d'architecture suisses sont de petites ou moyennes entreprises: au nombre de 12 000, 91 % des bureaux sont des micro-entreprises de moins de dix employés; 85 % gèrent des projets dont le montant des travaux est inférieur à un million. Pour la grande majorité de ces petits acteurs, la transition vers la construction numérique représente un défi de taille. L'introduction des méthodes BIM s'apparente pour eux à investir dans un avenir incertain. Par manque de «modèles de référence», il est difficile d'estimer si les ressources nécessaires en valent la peine.

Les petits acteurs ne sont pas une priorité des débats sur le BIM. Cela est d'autant plus regrettable que le tissu de petites entreprises est un pilier central de la culture de la construction en Suisse: les petits acteurs devraient donc bénéficier d'un soutien particulier pour le processus de transition numérique.

Une équipe de recherche de la FHNW (voir «Participants à l'étude», p. 10) s'est penchée sur la situation et a constaté que, pour relever les défis de taille, une des principales stratégies des petits bureaux consistait à mettre en réseau les informations et à partager les expériences pratiques – ce qui est pleinement dans l'esprit des méthodes BIM. Les auteurs de l'étude de la FHNW ont rencontré des petits bureaux d'architecture de toutes les régions du pays pour les interroger sur leurs stratégies. Pour les entretiens, ils ont privilégié la discussion ouverte et ont exclusivement retenu des bureaux favorables au numérique.

Les résultats exposent les thèmes qui préoccupent les petits bureaux d'architecture dans le processus de transition vers la construction numérique. Même si cette étude n'est pas représentative d'un point de vue statistique, elle est révélatrice des motivations et des approches des petits bureaux d'architecture face aux défis du numérique.

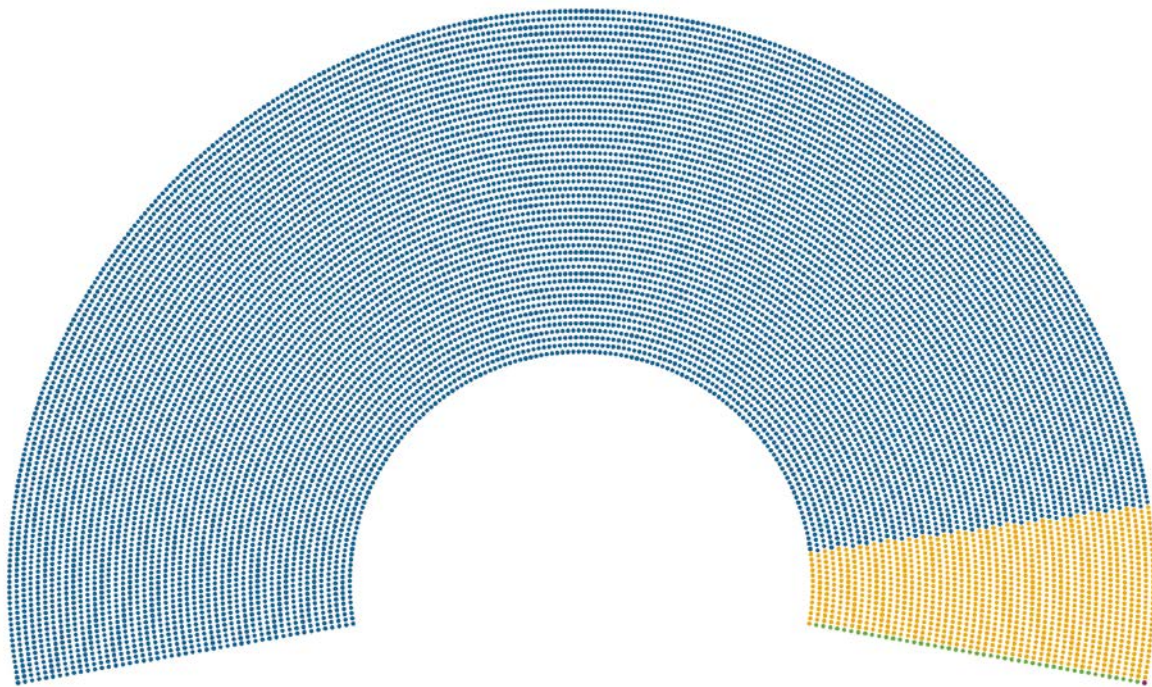
Il clamore che circonda il metodo BIM soffoca la voce dei piccoli studi. Questi sono compatibili con il BIM? Uno studio della Scuola universitaria professionale della Svizzera nord-occidentale FHNW dimostra che le piccole imprese hanno un approccio aperto, pragmatico e per niente flemmatico nei confronti del BIM.

La maggior parte degli studi di architettura svizzeri sono aziende di dimensioni da piccole a medie: dei circa 12 000 uffici, il 91 % è costituito da piccole imprese con meno di dieci collaboratori; l'85 % segue progetti con un valore di realizzazione inferiore al milione. Il passaggio graduale all'edilizia digitale rappresenta una sfida particolare per la stragrande maggioranza di questi piccoli attori. Per loro, introdurre i metodi BIM è un investimento in un futuro incerto. Se un forte impiego di risorse valga la pena è difficile da valutare per mancanza di modelli a cui ispirarsi.

Le piccole aziende non sono al centro del dibattito che concerne il BIM. È un vero peccato perché la struttura imprenditoriale delle piccole imprese è un pilastro fondamentale della cultura edilizia svizzera e sono proprio queste che dovrebbero ricevere particolare sostegno nel processo di trasformazione digitale.

Un team di ricerca della Scuola universitaria professionale della Svizzera nord-occidentale (cfr. «Partecipanti allo studio», p. 10) ha osservato con attenzione lo scenario, constatando che, per i piccoli uffici, una delle strategie più importanti nel gestire le grandi sfide, consiste nel creare una rete di informazioni e condividere le esperienze pratiche – proprio secondo i criteri del metodo BIM. Le autrici e gli autori dello studio della FHNW hanno parlato con i piccoli studi di architettura di tutte le regioni svizzere, interrogandoli sulle loro strategie. Lei interviste erano basate su situazioni di dialogo aperte. Sono stati selezionati esclusivamente uffici con una spiccata propensione per la digitalizzazione.

I risultati descrivono i temi di cui si occupano i piccoli studi di architettura nel processo di trasformazione verso l'edilizia digitale. Anche se lo studio non è rappresentativo dal punto di vista statistico, esso fornisce tuttavia un quadro molto chiaro riguardo alle motivazioni



Architekturbüros (Schweiz) | Bureaux d'architecture (Suisse) | Studi di architettura (Svizzera)

1–9 Beschäftigte 1 à 9 employés da 1 a 9 dipendenti	10–49 Beschäftigte 10 à 49 employés da 10 a 49 dipendenti	50–249 Beschäftigte 50 à 249 employés da 50 a 249 dipendenti	250 oder mehr Beschäftigte 250 employés et plus 250 e più dipendenti
Anzahl nombre numero: 11755	Anzahl nombre numero: 1123	Anzahl nombre numero: 47	Anzahl nombre numero: 1

To BIM or not to BIM?

Was motiviert die kleinen Büros dazu, sich BIM-fit zu machen?

«Der Treiber war der Haustechnikplaner, der wurde nervös, weil es sich um ein Objekt im laufenden Betrieb handelte!»

Während manche der befragten Firmen von aussen – von Bauherrschaften oder Fachplanerinnen – angespornt werden, in kooperativen Formaten mit digitalen Bauwerksmodellen zu arbeiten, scheint bei der Mehrheit die eigene intrinsische Motivation ein typisches Merkmal zu sein:

«Wir wollen nicht einfach das anwenden, was wir schon können, sondern wir fragen uns immer wieder, wie man es noch besser machen könnte. Diesen Anspruch haben wir.»

Sich der Herausforderung BIM anzunehmen, interpretieren die einen als Imagepflege, andere als unverzichtbaren Schritt auf dem Weg zu einer zukunftsweisenden Architekturproduktion. Die grundsätzliche Innovationsfreude und Flexibilität der kleinen Unternehmen ist eine vorzügliche Voraussetzung, um das Abenteuer zu wagen:

«Aktuell haben wir noch niemanden, der eine BIM-Planung bestellt hat, und trotzdem nutzen wir wichtige Funktionalitäten.»

Kompetenzaufbau erfolgt organisch

Der typische Weg zum Wissensaufbau ist nicht die ausformulierte BIM-Strategie, sondern der beherrzt angegangene informelle Weg, ein Learning by Doing:

To BIM or not to BIM?

Qu'est-ce qui motive les petits bureaux à se mettre au BIM?

«Le déclic est venu du projeteur en technique du bâtiment, qui s'inquiétait parce qu'il s'agissait d'un objet en fonctionnement!»

Si certaines des entreprises interrogées ont fait l'objet d'encouragements extérieurs – par des maîtres d'ouvrage ou des spécialistes de la planification – à l'usage de modèles d'ouvrages numériques dans des formats coopératifs, la majorité semble avoir obéi à une motivation intrinsèque caractéristique:

«Nous ne nous contentons pas de mettre en application ce que nous savons, mais nous nous demandons constamment comment faire encore mieux. C'est cette exigence qui nous guide.»

Relever le défi du BIM est perçu par certains comme une question d'image, alors que d'autres y voient une étape indispensable sur la voie d'une production architecturale tournée vers l'avenir. L'innovativité et la souplesse fondamentales des petites entreprises sont des conditions privilégiées pour se lancer dans l'aventure:

«À ce jour, personne ne nous a encore demandé de planification BIM, mais nous en utilisons néanmoins des fonctionnalités essentielles.»

e all'approccio con i quali gli studi di architettura affrontano le sfide della digitalizzazione.

To BIM or not to BIM?

Che cosa motiva i piccoli uffici ad adottare il metodo BIM?

«L'impulso è arrivato dal progettista nella tecnica della costruzione, innervositosi perché si trattava di un immobile in corso di esercizio!»

Mentre molte delle ditte intervistate vengono sollecitate dall'esterno, cioè dai committenti o dai progettisti specialisti, a lavorare in forme cooperative con modelli di costruzione digitali, per la maggioranza una caratteristica tipica pare essere la propria motivazione intrinseca:

«Non vogliamo semplicemente applicare ciò che già sappiamo fare, bensì ci domandiamo di continuo come potremmo migliorare ulteriormente. Ecco qual è la nostra ambizione.»

Alcuni ritengono la sfida legata al metodo BIM un modo per migliorare l'immagine dell'impresa, mentre altri sono convinti che si tratti di un passo indispensabile nello sviluppo di una produzione architettonica rivolta al futuro. Il fondamentale entusiasmo innovatore e la flessibilità delle piccole imprese sono ottimi presupposti per lanciarsi nell'avventura:

«Al momento nessuno ci ha ancora richiesto una progettazione BIM, tuttavia stiamo già sfruttando importanti funzionalità.»

«Wir erarbeiten uns das von Projekt zu Projekt. Niemand von uns hat eine BIM-Manager-Ausbildung, sondern ein Mitarbeiter und ich haben vor dem Projektstart Kurse besucht. Dort haben wir ein bisschen was mitbekommen, und darauf bauen wir jetzt auf.»

Die Gesprächsergebnisse deuten darauf hin, dass in den kleinen Büros BIM bis in die Chefetage Thema bleibt. Schliesslich spricht es gegen deren ökonomische Rationalität, die hohen Investitionen in den Kompetenzerwerb, die ihren Overhead überproportional belasten, auf die tendenziell flüchtigen jungen Mitarbeitenden zu konzentrieren.

Agil und projektspezifisch

Von der viel diskutierten «typisch schweizerischen Behäbigkeit» im Transformationsprozess zum digitalisierten Bauen ist bei den befragten Unternehmen wenig zu spüren. Bemerkenswert sind vielmehr die findigen Strategien, mittels derer sie die Transformation in konzisen, für die Bürostruktur und die Arbeitsnetzwerke tragbaren Schritten angehen. Agile Büros begreifen es als ganz direkt mit ihrer überschaubaren Unternehmensgrösse verbundene Chance, analoge und digitale Methoden unaufgeregt nebeneinander koexistieren zu lassen. Welche Methoden und Prozesse aktiviert werden, entscheiden sie von Fall zu Fall.

«Wenn es für den Maurer eine bessere Fräse gibt, kauft er sich die, um die Steine effizienter zu schneiden. Wenn die alte für einen besonderen Stein geeigneter ist, braucht er dafür die alte. Genauso nutzen wir die digitalen Methoden.»

Zusammenarbeit unter den Büros

Kooperation als generelle Lösung der BIM-Methode artikuliert sich bei den Kleinen in einer besonderen Wendung: Das Aufbauen von Wissens- und Erfahrungsnetzwerken untereinander ermöglicht ihnen, die Mittel für den Kompetenzaufbau nachhaltig zu senken.

«Uns Hilfe beim Softwareanbieter zu holen ist kein Modell, das sich für uns rechnet. Deswegen haben wir früh ein Netzwerk aufgebaut, um uns weiterzubilden und auszutauschen.»

Prinzipiell sind sich die kleinen Akteure bewusst: Unabhängigkeit von grossen Playern erlaubt es, einen eigenen Bürostandard zu setzen; Vernetzung dagegen erfordert eine gemeinsame Sprache, ist aber das Gebot der Zukunft. Entscheidend ist, wer die Standards bei der Zusammenarbeit (mit)bestimmt und etabliert.

L'acquisition des compétences suit une démarche organique

La manière typique d'acquérir les connaissances requises ne passe pas par une stratégie BIM clairement établie, mais par une approche informelle et volontaire d'«apprentissage par la pratique» :

« Nous nous faisons la main projet après projet. Aucun d'entre nous n'a de formation de manager BIM, mais un collaborateur et moi-même avons suivi des cours avant le début du projet. Cela nous a permis d'acquérir quelques bases, sur lesquelles nous nous appuyons pour progresser. »

Les entretiens ont révélé que dans les petits bureaux, le BIM fait débat jusqu'au niveau de la direction. En effet, concentrer les investissements sur les compétences de jeunes employés, qui ont tendance à être volatiles, fait peser une charge disproportionnée sur la trésorerie, ce qui va à l'encontre de la rationalité économique.

Souplesse et adaptation aux projets

La fameuse «lenteur typiquement suisse» ne transparaît guère dans le discours des entreprises interrogées sur leur processus de transition vers la construction numérique. En revanche, on peut remarquer l'inventivité avec laquelle elles abordent cette transition, en adoptant une approche par petites étapes, adaptées à la structure du bureau et aux réseaux professionnels. Les bureaux font preuve d'une grande souplesse en envisageant leur taille comme une opportunité et n'hésitent pas à faire coexister des méthodes analogiques et numériques. Les méthodes et processus à mettre en œuvre sont décidés au cas par cas.

« Si un maçon trouve une meilleure fraiseuse, il l'achètera pour tailler les pierres plus efficacement. Et si l'ancienne est mieux adaptée à un type de pierre donné, il la conservera à cet effet. Nous faisons de même avec les méthodes numériques. »

Collaboration entre bureaux

La coopération, un rouage central de la méthode BIM, prend une tournure particulière avec les petits bureaux : la mise en place de réseaux de savoir-faire et d'expériences leur permet de réduire durablement les ressources nécessaires au développement des compétences.

« Solliciter l'aide du fournisseur de logiciels n'est pas un modèle rentable pour nous. C'est pourquoi nous avons instauré très tôt un réseau de formation continue et d'échange. »

Les petits acteurs en sont foncièrement conscients : l'indépendance par rapport aux grands acteurs leur permet de définir leurs propres standards ; la mise en réseau nécessite en revanche un langage commun, mais est incontournable

Il miglioramento delle competenze avviene in modo organico

Il modo migliore per ampliare le conoscenze non si basa sull'articolata strategia BIM, bensì si fonda sull'approccio informale, che va affrontato con coraggio, dell'apprendimento attraverso la pratica:

« Si tratta di un approccio che sviluppiamo di volta in volta per ogni progetto. Nessuno di noi ha una formazione da manager in BIM, ma un collaboratore ed io abbiamo frequentato dei corsi prima dell'avvio del progetto grazie ai quali abbiamo appreso alcune nozioni di base che ora stiamo sviluppando. »

I risultati dei colloqui indicano chiaramente che nei piccoli studi il BIM è un argomento discusso dai titolari. In fin dei conti va contro la loro razionalità economica concentrare gli alti investimenti per l'acquisizione di competenze, che sono un carico spropositato per le spese generali, sui giovani collaboratori, tendenzialmente precari.

Agile e specifico per ogni progetto

Nel processo di trasformazione che porta all'edilizia digitalizzata, la tanto discussa «lentezza tipicamente svizzera» si fa sentire poco nelle aziende intervistate. Degne di nota sono piuttosto le ingegnose strategie con le quali esse affrontano la trasformazione in passaggi concisi, accettabili per la struttura dell'ufficio e le reti operative. Gli uffici agili considerano un'opportunità, direttamente collegata alle loro modeste dimensioni aziendali, la tranquilla coesistenza dei metodi analogici con quelli digitali. Sta a loro poi decidere, di caso in caso, quali metodi e processi attivare.

« Se per il muratore esiste una fresa migliore, il muratore la comprerà per tagliare le pietre in maniera più efficiente. Se per una particolare pietra la vecchia fresa è più adatta, allora utilizzerà lo stesso quella vecchia. Noi utilizziamo i metodi digitali secondo lo stesso approccio. »

Collaborazione tra studi

Per le piccole imprese, la cooperazione come soluzione generale nell'ambito del BIM si manifesta con una particolare svolta: l'ampliamento di reti di conoscenze ed esperienze consente loro di ridurre in maniera sostenibile i mezzi per il miglioramento delle competenze.

« Procurarci aiuto presso un fornitore di software non è un modello conveniente. Per questo abbiamo costruito subito una rete di formazione continua e di scambio reciproco di informazioni. »

In linea di massima i piccoli attori sono consapevoli che l'indipendenza dai grandi attori consente loro di affermare standard propri; l'interconnessione ri-

Auf dem Weg zu einer spezifisch schweizerischen digitalen Baukultur!

Was jene kleinen Büros auszeichnet, die sich BIM-affin verhalten, sind ihre beweglichen Strategien: Sie kaufen sich nicht den üppigen BIM-Blumenstraus als Ganzen, sondern pflücken sich daraus einzelne Blüten. Den Forschenden scheint die beobachtete «Best Practice» – eine projektspezifische Blütenwahl entlang strategischer Bedürfnisse, die zu Auftraggebern, Ausführungspartnerinnen und der Grösse des Projekts passt – eine durchaus zulässige Anwendung der BIM-Methode.

Die schrittweise und ausschnittshafte Inanspruchnahme der neuen Methoden ist gepaart mit einer unaufgeregten Selbstverständlichkeit, die zu den besonderen Stärken des Berufs gehört: Architektinnen und Architekten sind geübt im Improvisieren. Die kleinen Büros bringen dazu die besten Voraussetzungen mit. Diese Chance sollten sie nutzen: Denn auch wenn die Digitalisierung des Bauens zuweilen mit viel Spektakel propagiert wird, es handelt sich dabei nicht bloss um Klimbim.

CHRISTINA SCHUMACHER,
christina.schumacher@fhnw.ch

pour l'avenir. L'aspect décisif est de savoir qui (co)détermine et établit les standards de la coopération.

Sur la voie d'une culture de la construction numérique spécifique à la Suisse!

Ce qui distingue les petits bureaux ouverts au BIM, c'est la souplesse de leur approche: plutôt que d'acheter le bouquet BIM dans sa totalité, ils préfèrent y prélever des fleurs individuellement. Aux yeux des chercheurs, cette «meilleure pratique» – consistant à opérer une sélection en fonction des besoins stratégiques, du donneur d'ordre, des partenaires de mise en œuvre et de la taille du projet – représente une application parfaitement acceptable de la méthode BIM.

Cette adoption progressive et sélective des nouvelles méthodes est représentative du naturel inébranlable qui est l'une des forces de la profession: les architectes sont doués pour l'improvisation. Les petits bureaux offrent les meilleures conditions à cet égard. Et ils ont tout intérêt à saisir cette opportunité: en effet, même si le tapage autour de la numérisation de la construction est parfois excessif, il ne s'agit pas d'un simple effet de manche.

CHRISTINA SCHUMACHER,
christina.schumacher@fhnw.ch

chiede invece un linguaggio comune, ma è un fattore assolutamente indispensabile per il futuro. Il fattore decisivo è chi (co)determina e stabilisce gli standard della collaborazione.

Sulla strada verso una cultura edilizia digitale specificamente svizzera!

Ciò che contraddistingue i piccoli studi che sono propensi ad adottare il metodo BIM, sono le loro strategie mobili: non acquistano l'intero ampio ventaglio di prodotti del BIM, scelgono invece singoli articoli. Ai ricercatori, la buona pratica osservata – ossia una selezione di «fiori», specifica per il progetto e basata su esigenze strategiche, che si adatta ai committenti, ai partner esecutori e alle dimensioni del progetto – appare come un'applicazione assolutamente ammissibile del metodo BIM.

La fruizione graduale e selezionata dei nuovi metodi si abbina a una tipica caratteristica più che ovvia per gli architetti e uno dei punti di forza della loro professione: l'arte di improvvisare. E i piccoli studi di architettura hanno i presupposti migliori per farlo e dunque dovrebbero sfruttare tale opportunità. Infatti, anche se la digitalizzazione dell'edilizia viene talvolta divulgata in modo spettacolare, non si tratta soltanto di puro sfarzo.

CHRISTINA SCHUMACHER,
christina.schumacher@fhnw.ch

An der Studie Beteiligte

Das interdisziplinäre Forschungsteam der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik an der Fachhochschule Nordwestschweiz verfügt über Expertise zur Nutzung von digitalen Bauwerksmodellen in Kombination mit geeigneten Prozessen und Organisationsformen, es kennt die Berufskultur und -praxis der Architektur und hat Erfahrung mit sozialwissenschaftlicher Forschung.

- Marco Bamberger, Architekt, wissenschaftlicher Mitarbeiter
- François Esquivié, Architekt, wissenschaftlicher Mitarbeiter
- Prof. Manfred Huber, Architekt, Leiter Institut Digitales Bauen FHNW
- Prof. Christina Schumacher, Soziologin, Dozentin und Projektleiterin, Institut Architektur FHNW
- Tim Seidel, Architekt, Dozent Entwurf und Konstruktion, Institut Architektur FHNW

Participants à l'étude

L'équipe de recherche interdisciplinaire de l'École d'architecture, de génie civil et de géomatique de la HES du Nord-Ouest de la Suisse FHNW est experte dans l'utilisation de modèles d'ouvrages numériques en combinaison avec des processus et des formes d'organisation appropriés. Elle connaît la culture et les pratiques du métier d'architecte et a de l'expérience dans la recherche en sciences sociales.

- Marco Bamberger, architecte, collaborateur scientifique
- François Esquivié, architecte, collaborateur scientifique
- Prof. Manfred Huber, architecte, directeur de l'Institut pour la construction numérique FHNW
- Prof. Christina Schumacher, sociologue, chargée de cours et cheffe de projet, Institut d'architecture FHNW
- Tim Seidel, architecte, chargé de cours en conception et construction, Institut d'architecture FHNW

Partecipanti allo studio

Il team di ricerca interdisciplinare della Scuola superiore di architettura, edilizia e geomatica della Scuola universitaria professionale della Svizzera nord-occidentale FHNW dispone di know-how nell'utilizzo di modelli di costruzione digitali in combinazione con appropriati processi e forme di organizzazione, conosce la cultura e la pratica professionale dell'architettura e ha esperienza nella ricerca sociologica.

- Marco Bamberger, architetto, collaboratore scientifico
- François Esquivié, architetto, collaboratore scientifico
- Prof. Manfred Huber, architetto, direttore dell'Istituto di costruzione digitale FHNW
- Prof. Christina Schumacher, sociologa, docente e responsabile di progetto, Istituto di architettura FHNW
- Tim Seidel, architetto, docente di progettazione e costruzione, Istituto di architettura FHNW



ELEKTROSPICK APP

Mit Rigips in die digitale Zukunft.

Als digitaler Vorreiter unterstützt Rigips den IFC Standard und setzt schon heute auf software-übergreifende Lösungen. Mit über 8'000 erfassten BIM-System-Dateien ermöglicht der Trockenbaupionier Architekten und Planern einen umfassenden Zugriff auf seine gebündelte Baukompetenz. Herzstück der Rigips-Website ist daher eine dynamische Systemsuche, welche mit allen technischen und ökologisch relevanten Informationen sowie mit der Bauteil-, Material- und Produktdatenbank von «buildup» und dem Bauteilkatalog von eco-bau verknüpft ist.

Weitere Infos:

www.rigips.ch/de/Planung-und-Systeme/BIM



Marktübersicht BIM-Tools Bürolösungen und BIM2Field

Eine Auslegeordnung des Schweizerischen Baumeisterverbands SBV zur Erleichterung der Auswahl von BIM-fähigen Tools.



Bestellen Sie Ihre Ausgabe indem Sie den QR-Code scannen oder schauen Sie im SBV-Shop vorbei unter shop.baumeister.ch



www.rigips.ch

Der Nutzen von BIM beim Bau des Vortex

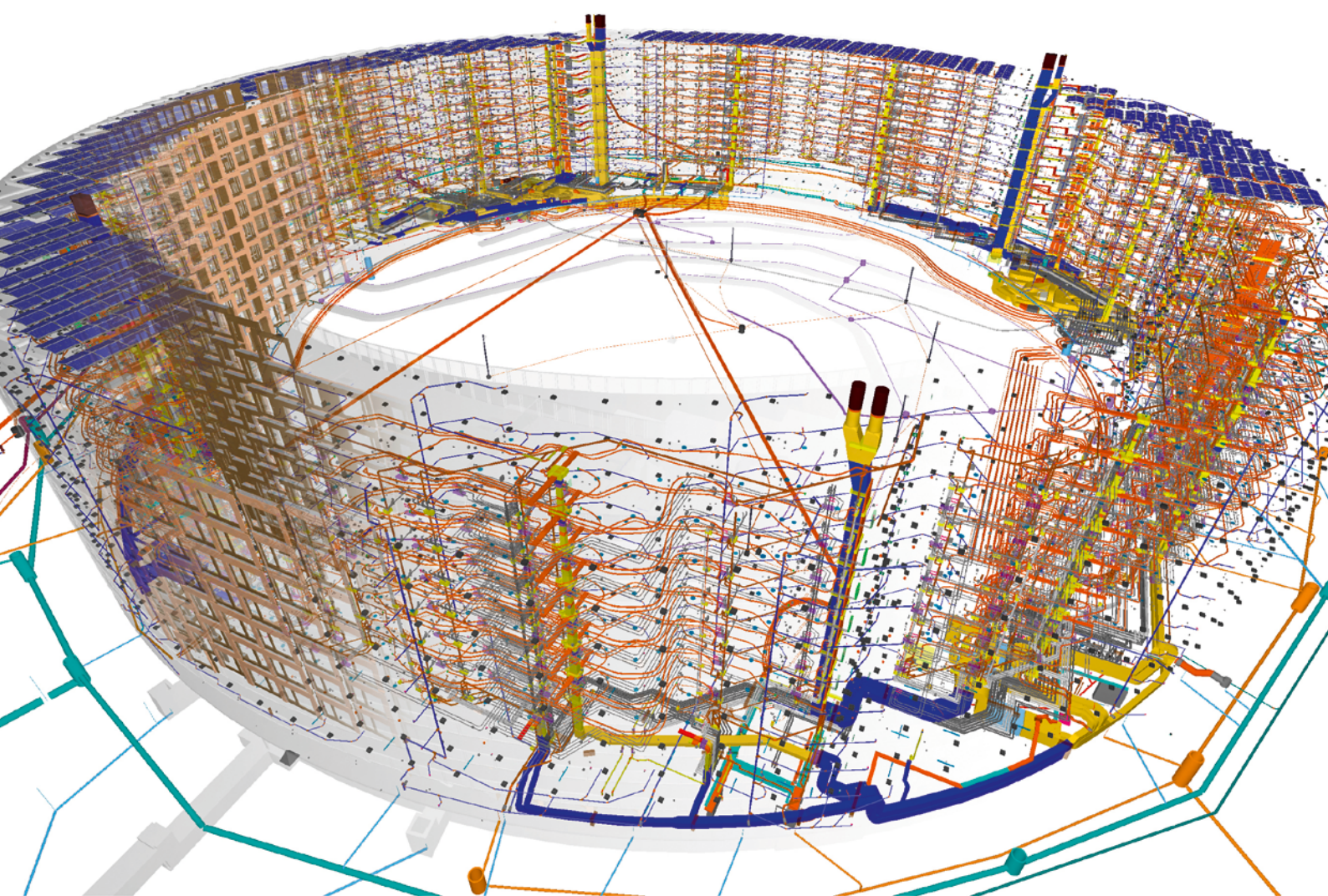
De l'utilité du BIM pour construire le Vortex

L'utilità del BIM per costruire il Vortex

1 Gesamtansicht des Vortex-Modells.

Vue d'ensemble de la maquette du Vortex.

Visione d'insieme del modello del Vortex.



Während der Olympischen Jugend-Winterspiele 2020 wohnten die Athletinnen und Athleten in einem kreisrunden Bau bei Lausanne. Nun werden darin Studierende untergebracht. Dank digitaler Planung konnte der Totalunternehmer die extrem kurze Bauzeit von 900 Tagen einhalten.

Pendant les Jeux Olympiques de la Jeunesse d'hiver 2020, les athlètes ont été hébergés dans un bâtiment circulaire près de Lausanne. Ce bâtiment sert désormais à loger des étudiants. Grâce à la planification numérique, l'entrepreneur total a pu respecter le délai de construction extrêmement court de 900 jours.

Durante le Olimpiadi giovanili invernali 2020, gli atleti e le atlete hanno alloggiato in un edificio a pianta circolare nei pressi di Losanna. Adesso l'immobile ospita studenti universitari. Grazie alla progettazione digitale, l'impresa totale è riuscita a realizzare in soli 900 giorni la sua opera.

Ein einziges Gebäude, das rund tausend Wohnungen beherbergt – der Vortex hebt sich durch seine Bauweise ab, die auf der Verknüpfung von zwei leicht erkennbaren geometrischen Formen beruht: Parallelepipeden, in denen die Wohnungen nach einem orthogonalen Raster angeordnet sind, und zwar in einer leicht steigenden Spirale, die als Zugangsrampe zu den Unterkünften fungiert. Im Vergleich zu konventionellen Bauwerken, die sich leicht mittels kartesischem Koordinatensystem darstellen lassen, wirft dieser Entwurf zwei Probleme auf: fehlende horizontale Referenzwerte und die Schwierigkeit, Schnittpunkte zwischen den zu realisierenden Objekten mithilfe einfacher orthogonaler Schnitte effektiv darzustellen.

Um genau dieser a priori komplexen Situation Rechnung zu tragen, hat das beauftragte Unternehmen bereits vor der Teilnahme an der Ausschreibung als Totalunternehmung beim Auswahlverfahren seiner Partner von diesen die Zusage verlangt, mit der Open-BIM-Methode zu arbeiten. Dies führte dazu, dass sich die Auftragnehmer schnell und selbstverständlich zusammensetzten, um über das digitale Modell zu diskutieren, das eine Art virtuelle Gesamtkonstruktion darstellte.

Man hat sich dazu entschieden, dass jeder Ring der Spirale als Stockwerk fungiert, wobei die Ebene o dort beginnt, wo die Spirale aus dem Untergrund auftaucht und das natürliche Bodenniveau verlässt. So wird mit jeder Windung der Spirale eine neue Ebene definiert. Zwecks Positionierung im Plan wird die Kreisform der Spirale herangezogen: Die Position von Objekten wird durch einen Winkel (0° am Anfang des Laufgangs) oder eine Stunde (Mittag, Norden) definiert. Diese Informationen (Ebenen und Winkel) wurden sowohl im 3-D-Modell als

Destiné à accueillir quelque mille logements au sein d'un bâtiment unique, le Vortex se distingue par une conception basée sur l'imbrication de deux formes géométriques facilement identifiables: des parallélépipèdes pour accueillir les logements, disposés selon une trame orthogonale dans une spirale de faible pente servant de rampe d'accès. Par rapport à celle de bâtiments conventionnels, facilement représentables dans des coordonnées cartésiennes, cette conception pose deux problèmes: l'absence de niveaux de référence horizontaux et la difficulté de représenter efficacement les intersections entre les objets à réaliser à l'aide de simples coupes orthogonales. Avec pour conséquence de complexifier considérablement la coordination spatiale des divers intervenants.

C'est notamment pour anticiper cette situation a priori complexe que, déjà au moment de choisir ses partenaires pour répondre au concours en entreprise totale, l'entreprise adjudicatrice a exigé de ceux-ci qu'ils acceptent de travailler en open BIM. Ce choix a fait que les mandataires se sont rapidement et tout naturellement retrouvés « autour de la table », pour discuter de la maquette digitale dont la réalisation constituait une sorte de « construction à blanc ».

Il a alors été décidé d'utiliser, à la place des étages, chacun des anneaux de la spirale, le niveau o débutant lorsque la spirale émerge des sous-sols et quitte le niveau du terrain naturel alors que chaque tour de spirale définit un nouveau niveau. Le repérage en plan utilise quant à lui la rotondité de la spirale: le positionnement des objets est défini par un angle (0° au début de la cursive) ou une heure (midi, au nord). Ces informations (niveaux et angles) ont été utilisées pour la nomenclature des objets dans le modèle 3-D comme dans la base de données et

Destinato ad accogliere un migliaio di alloggi all'interno di un edificio unico nel suo genere, il Vortex si contraddistingue per un concetto basato sull'intreccio di due forme geometriche facilmente identificabili: dei parallelepipedi per accogliere gli alloggi, disposti secondo una trama ortogonale in una spirale leggermente inclinata che funge da rampa di accesso. Rispetto agli edifici tradizionali, facilmente raffigurabili in coordinate cartesiane, questo concetto presenta due problemi: l'assenza di livelli di riferimento orizzontali e la difficoltà di raffigurare in modo efficace le intersezioni tra gli oggetti da realizzare ricorrendo a semplici sezioni ortogonali. Questo comporta una complessità notevolmente maggiore per quanto riguarda il coordinamento spaziale dei diversi soggetti coinvolti.

Al fine di evitare questa situazione complessa a priori, al momento di scegliere i partner per partecipare alla gara di appalto come impresa totale, la società appaltante ha posto come condizione che accettassero di lavorare in open-BIM. In seguito a questa scelta iniziale, i mandatori hanno spontaneamente deciso di sedersi tutti « attorno a un tavolo » per discutere del modello digitale, la cui realizzazione rappresentava una complessa costruzione virtuale.

È stato quindi deciso di utilizzare, al posto dei piani, ciascuno degli anelli della spirale, facendo iniziare il livello o nel punto in cui la spirale emerge dagli scantinati e lascia il livello naturale del terreno, e facendo corrispondere ogni giro della spirale a un nuovo livello. L'ubicazione in pianta sfrutta dal canto suo la rotondità della spirale: il posizionamento degli oggetti è definito da un angolo (pari a 0° all'inizio del corridoio) o da un'ora (mezzogiorno, al nord). Queste informazioni (livelli e angoli) sono state utilizzate per la nomenclatura degli oggetti nel

2 Die Wohneinheiten des Vortex sind in einer leicht steigenden Spirale angeordnet.
Les unités d'habitation du Vortex sont ordonnées le long d'une spirale légèrement ascendante.
Le unità abitative del Vortex sono disposte in una spirale leggermente ascendente.



auch in der Datenbank für die Bezeichnung der Objekte verwendet, und diese Logik wurde auch bei der Nummerierung der Wohnungen beibehalten.

Gemäss Miguel Bermudez, BIM-Koordinator für den Vortex bei Losinger Marazzi, zeichnet sich BIM dadurch aus, in Zusammenarbeit innerhalb eines einzigen Systems ein 3-D-Modell zu erstellen, das die geometrische Definition aller umzusetzenden Objekte enthält sowie eine synchronisierte Datenbank mit der Dokumentation und sämtlichen Anga-

cette logique a été conservée pour la numérotation des logements.

Selon Miguel Bermudez, coordinateur BIM chez Losinger Marazzi pour le Vortex, le BIM consiste à associer de manière collaborative au sein d'un même système une maquette 3-D, avec la définition géométrique de tous les objets à réaliser, et une base de données synchronisée contenant la documentation et les caractéristiques nécessaires pour les décrire. Chaque mandataire (architectes, ingénieurs structures, électricien, chauff-

modello 3-D e nella banca dati. La stessa logica è stata adottata per la numerazione degli alloggi.

Secondo Miguel Bermudez, coordinatore BIM presso Losinger Marazzi per il Vortex, BIM consente di associare in maniera collaborativa in seno a uno stesso sistema un plastico 3-D con una definizione geometrica di tutti gli oggetti da realizzare e una banca dati sincronizzata contenente la documentazione e le caratteristiche necessarie per descriverli. Ogni mandatario (architetti, ingegneri

bessere BIM-Koordination
=
bessere Projekte

vertrieben von / distribué par



meilleure coordination BIM
=
meilleurs projets

bimtrack.ch



ben, die für die Beschreibung der Objekte erforderlich sind. Jeder Auftragnehmer (Architekten, Bauingenieure, Elektriker, Heizungsbauer usw.) ist für sein eigenes Modell verantwortlich, das er regelmässig aktualisiert. Dabei berücksichtigt er die Informationen, die von den anderen Akteuren zur Verfügung gestellt werden und auf die er in ein und demselben System direkten Zugriff hat. Weiter erklärt Miguel Bermudez, dass die BIM-Methode die Herangehensweise an Bauprojekte grundlegend verändern werde, da durch die gemeinsame Nutzung des Modells zahlreiche Koordinationsfragen vorausgesehen und gelöst werden können.

Beim Vortex wurde das Modell daher schnell zum zentralen Instrument für die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Koordinationssitzungen. Jeweils zwei Tage vor den Sitzungen übermittelten die Auftragnehmer ihr aktualisiertes Modell an den BIM-Koordinator. Dieser hatte dann einen Tag Zeit, um allfällige Konflikte zu identifizieren und aufzulisten, damit sie in der Sitzung besprochen werden konnten. Die Probleme wurden am Modell verdeutlicht, und die involvierten Personen analysierten und diskutierten die nötigen Korrekturen.

Ausserdem ermöglichte das System die Überwachung der Konfliktlösung sowie deren Protokollierung. Im Verlauf des Projekts wurden weitere Partner gebeten, den BIM-Prozess zu übernehmen – ein Schritt, der besonders bei der Vorfertigung der Badezimmer, der Anordnung der technischen Installationen in den Untergeschossen und auch beim Einbau der Lifte eine entscheidende Rolle spielte.

Die Relevanz und Effizienz der BIM-Methode lässt sich am Beispiel des Einsatzes von Metallprofilen (statische Notwendigkeit) zur Verankerung des Spiralkreises an den Wohnungswänden verdeutlichen. Der unregelmässigen Geometrie folgend, wurden sie an den Schnittpunkten von Wänden und Spirale befestigt, wobei sich herausstellte, dass die Profile nicht nur zusätzliche Schwierigkeiten

(fage, etc.) est responsable de sa propre maquette, qu'il tient régulièrement à jour en tenant compte des informations fournies par les autres intervenants qui lui sont directement accessibles au sein d'une structure unique. Toujours selon Miguel Bermudez, la méthodologie BIM va se traduire par une modification fondamentale de la façon d'aborder les projets de construction, la mise en commun immédiate du travail de chacun des partenaires permettant d'anticiper et de résoudre de nombreuses questions de coordination.

Dans le cas du projet Vortex, la maquette est ainsi rapidement devenue l'outil central pour la préparation, l'exécution et le suivi des séances de coordination. Deux jours avant celles-ci, les mandataires transmettaient leurs maquettes à jour au coordinateur BIM. Celui-ci avait alors une journée pour identifier et établir la liste d'éventuels conflits pour qu'ils puissent être discutés en séance: les problèmes sont montrés sur le modèle et les personnes concernées étudient et discutent directement la correction.

Le système permettait en outre le suivi de la résolution des conflits et son historisation. En cours de projet, d'autres partenaires ont été invités à intégrer le processus BIM, une démarche qui a joué un rôle décisif notamment pour la préfabrication des salles de bain, la juxtaposition des techniques dans les sous-sols ou encore la mise en place des ascenseurs.

La pertinence et l'efficacité du BIM peuvent être illustrées par l'exemple de la présence nécessaire (exigences statiques) de profilés métalliques pour fixer la courbe de la spirale dans les murs des logements. Noyés dans l'intersection des murs avec la spirale selon des géométries irrégulières, il s'est avéré que, en plus de créer des difficultés supplémentaires pour les installations CVSE (tout particulièrement les éléments gravitaires), les profilés se sont parfois trouvés en conflit avec certains équipements des ascenseurs. Les propriétés et les modes de mise

civili, elettricisti, impiantisti ecc.) è responsabile del proprio modello, che aggiorna regolarmente tenendo conto delle informazioni fornite dagli altri interessati, cui può accedere direttamente in seno a una struttura unica. Sempre secondo Miguel Bermudez, la metodologia BIM permette di affrontare i progetti edilizi in maniera molto diversa: la condivisione immediata del lavoro di ciascun partner consente infatti di anticipare e risolvere moltissimi problemi di coordinamento.

Nel caso del progetto Vortex, il modello è diventato ben presto lo strumento centrale per la preparazione, l'esecuzione e il follow-up delle riunioni di coordinamento. Due giorni prima delle stesse, i mandatarî trasmettevano gli aggiornamenti dei modelli al coordinatore BIM, che disponeva quindi di una giornata per individuare e redigere un elenco di eventuali conflitti da discutere in riunione: i problemi vengono illustrati sul modello, e le persone interessate studiano e discutono direttamente come correggerli.

Grazie a questo sistema è stato inoltre possibile seguire la risoluzione dei conflitti e ordinarli cronologicamente. Nel corso del progetto, altri partner sono stati invitati a integrare il processo BIM, procedura che si è rivelata significativa soprattutto per la prefabbricazione dei bagni, il coordinamento degli impianti negli scantinati o ancora l'installazione degli ascensori.

La pertinenza e l'efficacia di BIM può essere illustrata, ad esempio, nell'utilizzo dei profili metallici di fissaggio del corridoio della spirale (necessari per esigenze statiche) nei muri degli alloggi. Incassati nell'intersezione dei muri con la spirale secondo geometrie irregolari, è emerso che, oltre a creare difficoltà per gli impianti di riscaldamento e di ventilazione e per gli impianti sanitari ed elettrici (e in particolare quelli pendinati), i profilati entravano in alcuni casi in conflitto con gli apparati degli ascensori. Il BIM ha permesso di raggruppare per tipologia i profilati in funzione delle loro proprietà,

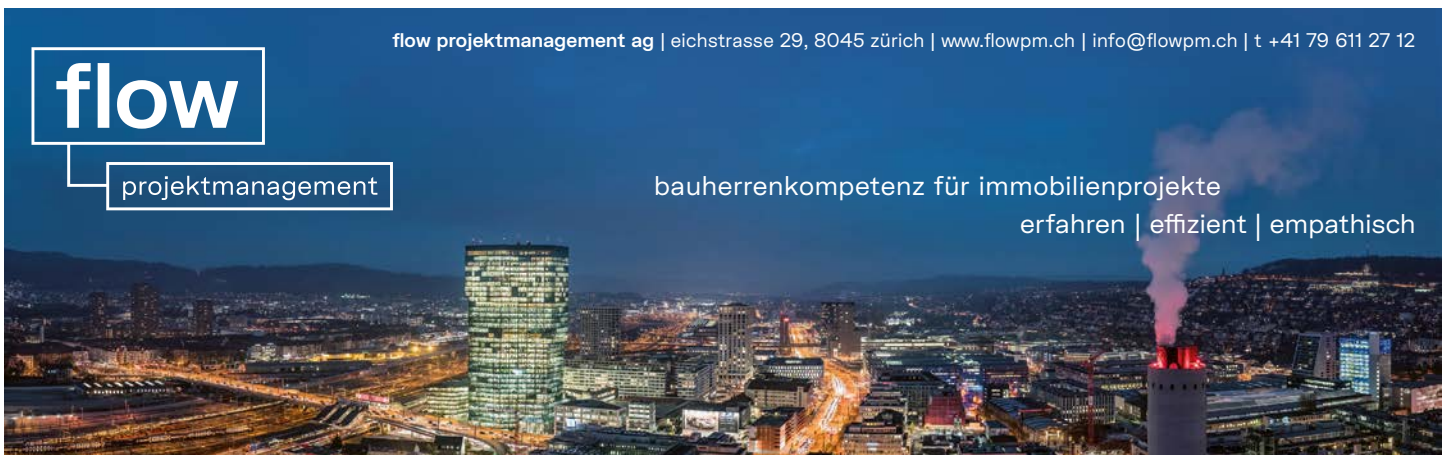
flow projektmanagement ag | eichstrasse 29, 8045 zürich | www.flowpm.ch | info@flowpm.ch | t +41 79 611 27 12

flow

projektmanagement

bauherrenkompetenz für immobilienprojekte

erfahren | effizient | empathisch



rigkeiten im Zusammenhang mit den HLKS-Installationen verursachten (insbesondere im Hinblick auf Gefälleelemente), sondern manchmal auch in Konflikt mit bestimmten Liftanlagen standen. Zudem variierten ihre Eigenschaften sowie die Montage- und Einsatzart (mit Verbindungsstab) abhängig von ihrer Positionierung. Mit der BIM-Methode liessen sie sich nach Typen zusammenfassen.

Eine weitere äusserst effiziente Nutzungsmöglichkeit des Modells, um die komplexe Geometrie des Bauwerks in den Griff zu bekommen, bestand darin, dass jeder Akteur vor Ort mithilfe eines Tablet-Computers auf das Modell zugreifen und so während der Bauphase in situ Schnitte und 3-D-Ansichten nach den eigenen Vorstellungen erstellen konnte.

Die Informationen aus den Datenbanken haben ihrerseits das Baustellenmanagement erheblich erleichtert. In Verbindung mit dem 3-D-Modell bieten sie zudem den Vorteil, ein vollständiges und ortsgenaues Bestandsverzeichnis aller Objekte, die während der Bauphase umgesetzt wurden, liefern zu können. Sobald der Eigentümer oder der Betreiber des Bauwerks Änderungen daran plant, ist dies für ihn ein beachtlicher Vorteil.

en place ou de fonctionnement (avec tirant) des profilés variaient en outre selon leur positionnement: ils ont pu être regroupés dans le BIM par type.

Une autre exploitation particulière efficace de la maquette pour faire face à la géométrie complexe du bâtiment tient dans la possibilité offerte à chaque intervenant d'y accéder sur le chantier à l'aide de tablettes et de pouvoir ainsi établir in situ et selon ses besoins des coupes ou des vues 3-D pendant l'exécution.

Les informations des bases de données ont quant à elles considérablement simplifié la gestion du chantier (soumissions, livraisons, métrés, etc.). Combinées avec la maquette 3-D, elles offrent aussi l'avantage de disposer d'un inventaire exhaustif et spatialisé de tous les objets réalisés durant le chantier. Un atout considérable pour le propriétaire ou l'exploitant du bâtiment, le jour où ils envisageront d'y effectuer des modifications.

modalità di posa o di funzionamento, a seconda della loro collocazione.

Un altro uso particolarmente efficace del modello per far fronte alla geometria complessa dell'edificio consiste nella possibilità offerta a ciascuna delle parti interessate di accedervi in cantiere tramite tablet e poter così stabilire in situ e in base alle proprie esigenze delle sezioni o delle visualizzazioni 3-D durante l'esecuzione dei lavori.

Per quanto riguarda le informazioni delle banche dati, queste ultime hanno semplificato notevolmente la gestione del cantiere (gare d'appalto, consegne, computi metrici ecc.). Combinate con il modello 3-D, presentano inoltre il vantaggio di disporre di un inventario esaustivo e spazializzato di tutti gli oggetti realizzati in corso d'opera. Un vantaggio considerevole per il proprietario o il gestore dell'edificio nel momento in cui decidessero di apportare delle modifiche.

AM BAU BETEILIGTE PARTICIPANTS AU PROJET PARTECIPANTI AL PROGETTO		SOFTWARE BIM	NUTZUNG UTILISATION UTILIZZO
Bauherrschaft Maître d'ouvrage Committenza	Caisse de Pensions de l'État de Vaud gérée par Retraites Populaires		
Architekt Architecte Architettura	Dürig (architecture), Itten + Brechbühl (réalisation), Lausanne	Revit 2017	Modèle architecte, Modèle façade, Modèle SDB, Modèle AMEX
Totalunternehmer Entreprise totale Impresa generale BIM-Manager / BIM-Koordination Manager BIM / coordination BIM BIM Manager / Coordinamento BIM	Losinger Marazzi, Lausanne	Solibri Office Synchro PRO dRofus, Dalux	Coordination open BIM, BIM management, Modèle global, Modèle 4D, Suivi des travaux
Tragwerkplanung Ingénieur civil Ingegneria civile	Thomas Jundt Ingénieurs Civils, Genève	Revit 2017 Geomensura 17	Modèle structure, Modèle terrassement, Modèle canalisations
HLKK-Planer Planificateur CVSE Progettazione RVCS	Tecnoservice Engineering, Martigny / Crissier	Revit 2017	Modèle chauffage, Modèle ventilation, Modèle sanitaire, Modèle réservations, Modèle canalisations
Elektroplaner Planificateur électricité Progettazione elettrotecnica	Perrin Spaeth, Renens	Revit 2017	Modèle électricité, Modèle réservations, Modèle éclairage ext.
Bauphysik Physique du bâtiment Fisica della costruzione	PPLUS, Neuchâtel		
Brandschutz Protection incendie Protezione antincendio	Ignis Salutem		
FACTS & FIGURES			
Vergabeverfahren / Auftrag Procédure d'adjudication / mandat Procedura d'appalto / mandato: Concours de projet puis appel d'offre en entreprise totale		Energie label Label énergétique Label energetico: –	
Gebäudevolumen Volume du bâtiment Volume: 120 000 m ³ (SIA 416)		Planung Planification Progettazione: 4.2017–4.2018	
Fläche Surface Superficie: 31 000 m ² de SU		Ausführung Exécution Esecuzione: 5.2017–10.2019	

Neue Bauten auf dem Roche-Areal

Nouveaux bâtiments sur le site de Roche

Nuovi edifici sull'area Roche

1 Visualisierung des Firmengeländes mit den geplanten Neubauten.
Visualisation du site de l'entreprise avec les nouvelles constructions prévues.

Visualizzazione del sedime aziendale con gli edifici in progetto.



Für die Planung und den Bau der neuen Gebäude von F. Hoffmann-La Roche in Basel orientieren sich Bauherrschaft und Generalplaner an den Erfahrungen aus der Realisierung von Bau 1 – besonders in Bezug auf die Anwendung von BIM.

Pour la planification et la construction des nouveaux bâtiments de F. Hoffmann-La Roche à Bâle, le maître d'ouvrage et le planificateur général s'appuient sur l'expérience acquise lors de la réalisation du Bâtiment 1, notamment en matière de recours au BIM.

Per la progettazione e la realizzazione dei nuovi edifici della F. Hoffmann-La Roche a Basilea, la committenza e il progettista generale si basano sulle esperienze maturate con la realizzazione dell'Edificio 1, specie per quanto riguarda l'uso del BIM.

Die F. Hoffmann-La Roche plant und realisiert auf ihrem Firmenareal in Basel mehrere Hochbauprojekte: das Bürohochhaus «Bau 2» und ein neues Forschungs- und Entwicklungszentrum. Unter den vier Gebäuden des Forschungszentrums werden ein Fahrradkeller und eine Autoeinstellhalle gebaut. Diese sind zudem im Erdgeschoss durch eine sogenannte «Avenue» verbunden.

Drees & Sommer Schweiz unterstützt F. Hoffmann-La Roche als Generalplaner bei der Realisierung der BIM-Projekte.

Die Projektziele für Bau 2 wurden unter Berücksichtigung der bereits umgesetzten Planung des Bau 1 in Kategorien eingeteilt und bildeten die Leitplanken in der Planung: Übernahme der Konzepte aus dem Bau 1, einfache und robuste Planungskonzepte, Funktionalität, Umsetzung der städtebaulichen Planung, optimale Gebäudeerschliessung, hohe Flächeneffizienz und Flexibilität.

Zu Beginn der Projekte wurden in Workshops mit der Bauherrschaft die Schwerpunkte und Ziele der digitalen Planung festgelegt und sukzessive über die Planungsphasen hinweg weiterentwickelt. Waren anfänglich im Jahr 2015 nur rudimentäre BIM-Kompetenzen auf Planer-, aber auch auf Bauherrenseite vorhanden, konnten diese stetig erweitert werden, sodass heute tiefgreifende BIM-Kompetenzen auf beiden Seiten bestehen. Die gemeinsam mit den Projektbeteiligten erarbeiteten Prozesse und Modellinhalte (geometrisch wie auch alphanumerisch) konnten auf Bauherrenseite konsolidiert und Standards abgeleitet werden. Viele dieser Anforderungen und Vorgaben sind bereits in Werknormen und Vorgabedokumente der Bau-

F. Hoffmann-La Roche projette et réalise plusieurs nouveaux édifices sur son site de Bâle: la tour de bureaux «Bâtiment 2» et un nouveau centre de recherche et de développement. Un local à vélos et un parking souterrain seront réalisés sous les quatre bâtiments du centre de recherche, qu'une «avenue» relie au rez-de-chaussée.

Drees & Sommer Schweiz soutient F. Hoffmann-La Roche en tant que planificateur général pour la mise en œuvre des projets BIM.

Répartis en catégories en tenant compte de la planification du Bâtiment 1 déjà réalisé, les objectifs du projet Bâtiment 2 servent de ligne directrice à la planification: adoption des concepts du Bâtiment 1, concepts de planification simples et robustes, fonctionnalité, mise en œuvre des plans d'urbanisme, optimisation des accès aux bâtiments, grande efficacité d'utilisation des surfaces et flexibilité.

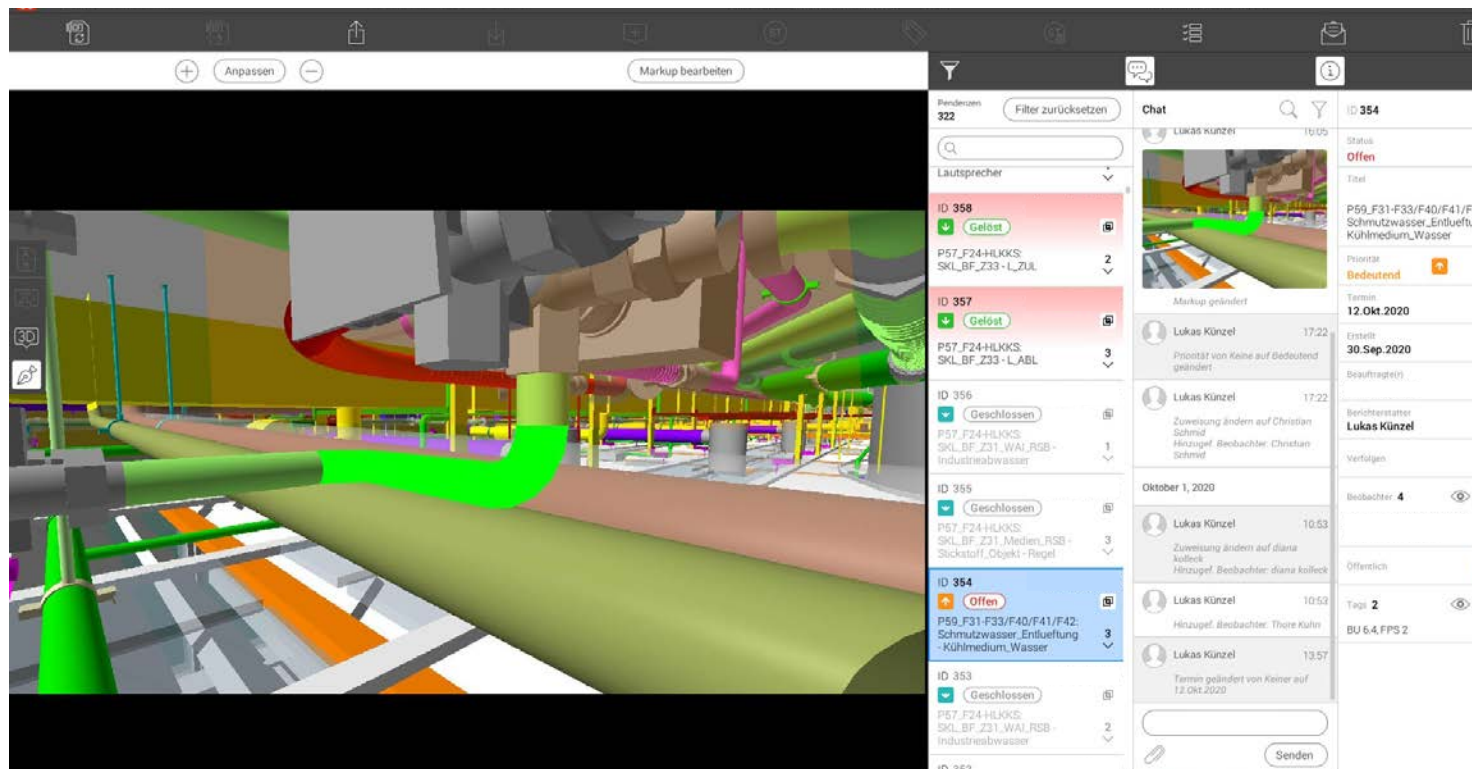
Au début des projets, les priorités et les objectifs de la planification numérique ont été définis dans le cadre d'ateliers avec le maître d'ouvrage, avant d'être progressivement développés au fil des phases de planification. Disposant initialement, en 2015, de connaissances très rudimentaires en matière de BIM, les planificateurs comme les maîtres d'ouvrage n'ont depuis lors cessé de développer leur savoir-faire, jusqu'à disposer aujourd'hui de compétences approfondies dans le domaine. Les processus et le contenu (géométrique et alphanumérique) des modèles développés avec les participants au projet ont été consolidés du côté du maître d'ouvrage et des standards ont pu en être dérivés. Bon nombre

La F. Hoffmann-La Roche sta progettando e realizzando sul sito di Basilea vari progetti edilizi: il palazzo di uffici «Edificio 2» e un nuovo centro di ricerca e sviluppo. Sotto gli edifici sono in fase di costruzione un parcheggio per biciclette e uno per auto. Essi sono inoltre collegati al pianterreno da una cosiddetta «avenue».

Drees & Sommer Schweiz supporta la F. Hoffmann-La Roche come progettista generale nella realizzazione dei progetti BIM.

Gli obiettivi del progetto per l'Edificio 2 sono stati suddivisi in categorie, tenendo in considerazione la progettazione già realizzata dell'Edificio 1, e costituiscono le linee guida nella progettazione: ripresa della concezione dall'Edificio 1, ossia concetti di progettazione semplici e solidi, funzionalità, attuazione della pianificazione secondo il regolamento urbanistico, vie d'accesso ottimali all'edificio, alta efficienza delle superfici e flessibilità.

All'inizio della progettazione, sono stati definiti, nel corso di workshop con la committenza, i punti focali e gli obiettivi della progettazione digitale, successivamente sviluppati durante le fasi di progetto. Se inizialmente, nel 2015, i progettisti ma anche i committenti disponevano di competenze di BIM soltanto rudimentali, essi le hanno costantemente ampliate, tanto che oggi entrambe le parti vantano competenze di BIM approfondite. I processi e i contenuti dei modelli elaborati insieme ai partecipanti al progetto (di tipo sia geometrico sia alfanumerico) sono stati consolidati da parte del committente ed è stato possibile verificarne degli standard. Molti di questi requisiti e criteri sono già confluiti in norme operative e capitolati di appalto della



herrschaft eingeflossen und bilden nun die Planungsgrundlage für zukünftige Projekte. Die anfangs definierten Prozesse und Use Cases wurden retrospektiv analysiert, wodurch die Notwendigkeit, aber auch die Sinnhaftigkeit der Einzelaspekte beurteilt werden konnte – so liessen sich suboptimale Prozesse unter anderem in Bezug auf Kollaboration, Freigabeprozesse, Termineinhaltung, Effizienz und Qualitätssicherung optimieren.

Folgende Aspekte wurden dabei im Zuge der BIM-Implementierung in den Projekten berücksichtigt bzw. galten als Leitplanken der digitalen Planung:

- Aufbau der Projektumgebung (owner-BIM) und Definition von Datenaustausch und Austauschprozessen (Definition der Datadrops und Koordination des digitalen Planungsablaufs)
- Aufsetzen der BIM-Prozesse in Abstimmung mit den Fachplanern und dem Bauherrn inkl. qualitätssichernder Prozesse sowie Erstellung und Fortschreibung des BIM Execution Plan (BEP) für die verschiedenen Projektphasen
- Definition und Etablierung der digitalen Kollaborationsprozesse inkl. digitaler Reportings hinsichtlich der Performance der Projektbeteiligten, Fortschrittskontrollen etc.
- Aufsetzen des Information Delivery Manual (IDM) für die Planungsphasen hinsichtlich der Attributsanforderungen der unterschiedlichen Gewerke und Bauteile, Definition der Lieferzeitpunkte, Definition der Autorenschaft etc. und Aufbau einer zentralen Modellprojekt Datenbank
- Modellbasierte Mengenkalkulation für die LV-Erstellung

de ces exigences et spécifications ont déjà été intégrées aux normes de travail et aux documents d'appel d'offres des maîtres d'ouvrage, et servent désormais de base de planification aux futurs projets. L'examen rétrospectif des processus initiaux et des cas d'utilisation a permis d'évaluer la nécessité et la pertinence des différents aspects, afin d'optimiser les processus qui l'exigeaient, notamment en termes de collaboration, de processus d'approbation, de respect des délais, d'efficacité et d'assurance qualité.

Les aspects suivants ont ainsi été pris en compte lors de la mise en œuvre du BIM dans les projets, ou ont servi de lignes directrices pour la planification numérique:

- mise en place de l'environnement du projet (ownerBIM) et définition des échanges de données et des processus d'échange (définition des « data drops » et coordination du processus de planification numérique);
- mise en place des processus BIM en coordination avec les planificateurs spécialisés et le maître d'ouvrage, notamment les processus d'assurance qualité, mais aussi création et actualisation du plan d'exécution BIM (BEP) pour les différentes phases du projet;
- définition et mise en place de processus de collaboration numérique, incluant des rapports numériques de performances des participants aux projets, des contrôles d'avancement, etc.;
- préparation du Information Delivery Manual (IDM) pour les phases de planification concernant les exigences d'attributs des différents corps de métiers et composants, définition des dates de livraison, définition des auteurs, etc. et

2 Kollisionsprüfung: Konflikte werden während der digitalen Koordinationssitzungen besprochen und bereinigt.

Contrôle des collisions: les conflits sont examinés et résolus au cours des sessions de coordination numérique.

Controllo collisioni: i conflitti vengono discussi e appianati durante le riunioni digitali di coordinamento.

committenza e costituiscono ora la base di progettazione per future realizzazioni. I processi e i casi d'uso definiti all'inizio sono stati analizzati retrospektivamente, riuscendo così a valutare la necessità, ma anche la pertinenza dei singoli aspetti: sono stati così ottimizzati processi subottimali, tra l'altro in relazione alla collaborazione, ai processi di autorizzazione, al rispetto delle scadenze, all'efficienza e all'assicurazione della qualità.

I seguenti aspetti, nell'ambito dell'implementazione del BIM, sono stati tenuti in considerazione nei progetti o sono stati assunti come linee guida della progettazione digitale:

- Creazione dell'ambiente di progetto (ownerBIM) e definizione dello scambio di dati e dei processi di scambio (definizione dei datadrops e coordinamento della procedura di progettazione digitale)
- Stesura dei processi BIM di concerto con i progettisti specialisti e con il committente, inclusi i processi di assicurazione della qualità, così come la redazione e il proseguimento del BIM Execution Plan (BEP) per le varie fasi del progetto
- Definizione e consolidamento dei processi di collaborazione digitale, incluso

- Qualitätssichernde Prozesse insbesondere hinsichtlich der geometrischen sowie alphanumerischen Modellqualitäten (LOG und LOI) auf Basis der im Projektteam festgelegten Modellierungsregeln

Mit diesen Ansätzen wurde die digitale Planung auf ein solides Fundament gestellt. Die in der Projektierung und Realisierung erzeugten Daten werden so für den Betrieb und das Facility Management nutzbar gemacht.

Als Mehrwerte wurden von den Beteiligten besonders zwei Aspekte der digitalen Planungsmethode wahrgenommen:

Effiziente BIM-Kollaboration

Durch einen konsequenten BIM-Kollaborationsansatz kann die Effizienz des Planungsprozesses optimiert werden. Hierbei wird bereits während der digitalen Koordinationssitzungen (DKS) die Aufgabenverwaltung und Protokollierung der einzelnen Kollisionen in den Modellen durchgeführt. Zum anderen erhöht die cloudbasierte Kommunikation ausschliesslich über die Kollaborationstools die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Koordinationspunkte.

Modularer Planungsansatz

Eine vorgedachte modulbasierte Planung macht die durch die Gebäudenutzung bedingte Komplexität kontrollierbar. Hierbei werden Module, also wiederkehrende Funktionseinheiten gebildet, die von allen Planungsdisziplinen zugrunde gelegt werden. Kleinere Einzelkomponenten werden standardisiert, wodurch der Planungs-, Modellierungs- und Attributierungsaufwand gering gehalten wird. Durch das Zusammensetzen standardisierter Bauteile zu einem Modul wird eine hohe Individualisierung resp. Konfigurationsvielfalt von Nutzerwünschen ermöglicht.

développement d'une base de données centrale de projets modèles;

- calcul des quantités par modélisation pour l'élaboration du cahier des charges;
- processus d'assurance qualité, notamment en ce qui concerne la qualité des modèles géométriques et alphanumériques (LOG et LOI), sur la base des règles de modélisation définies par l'équipe de projet.

Grâce à ces mesures, la planification numérique a été dotée de bases solides. Les données générées dans la phase de planification et de mise en œuvre du projet seront ainsi mises à disposition pour l'exploitation ultérieure et la gestion des installations.

Deux aspects des méthodes de planification numérique ont notamment été perçus comme une valeur ajoutée par les participants :

Collaboration efficace en matière de BIM

Une approche cohérente de la collaboration BIM permet d'optimiser l'efficacité du processus de planification. Ainsi, dès les sessions de coordination numérique, la gestion des tâches et la consignation des collisions sont effectuées au sein des modèles. D'autre part, la communication basée sur le cloud exclusivement via les outils de collaboration améliore la transparence et la traçabilité des points de coordination.

Démarche de planification modulaire

Une planification prédéfinie à base de modules permet un meilleur contrôle de la complexité associée à l'utilisation des bâtiments. Dans cette optique sont créés des modules, c'est-à-dire des unités fonctionnelles récurrentes, qui constituent la base de toutes les disciplines de planification. Les composants individuels plus petits sont standardisés, ce qui permet de réduire les efforts de planification, de modélisation et d'attribution. L'assemblage de composants standardisés au sein de modules permet un degré élevé de personnalisation et de diversité de configuration des besoins des utilisateurs.

il reporting digitale per quanto concerne la performance dei partecipanti al progetto, dei controlli dell'avanzamento ecc.

- Stesura dell'Information Delivery Manual (IDM) per le fasi della progettazione relativa ai requisiti degli attributi delle varie opere e dei vari elementi di costruzione, definizione delle date di consegna, definizione della paternità ecc. e costituzione di una banca dati centrale del progetto modello
- Preventivo delle quantità basato sul modello per la redazione del capitolato d'oneri
- Processi di assicurazione della qualità, con particolare riferimento alle qualità geometriche e alfanumeriche del modello (LOG e LOI) sulla base delle regole di modellizzazione stabilite nel team del progetto.

Grazie a tale approccio, la progettazione digitale poggia su basi assai solide. Inoltre, in tal modo i dati generati nella progettazione e realizzazione potranno essere facilmente impiegati dall'azienda e dal facility management.

I partecipanti hanno percepito come valore aggiunto in particolare due aspetti del metodo di progettazione digitale:

Collaborazione efficiente grazie a BIM

Attraverso un approccio coerente di collaborazione nell'applicazione del metodo BIM è possibile ottimizzare l'efficienza del processo di progettazione. In questo senso, già durante le riunioni di coordinamento digitale viene definita la gestione degli incarichi e la messa a verbale delle singole collisioni nei modelli. D'altro canto, la comunicazione basata su cloud fa aumentare - esclusivamente tramite gli strumenti di collaborazione - la trasparenza e la tracciabilità dei punti di coordinamento.

Approccio modulare alla progettazione

Una progettazione basata su moduli che può essere preprogrammata rende controllabile la complessità legata alla destinazione d'uso degli edifici. In questo modo vengono creati i moduli, vale a dire le unità funzionali ricorrenti, sui quali si fondano tutte le discipline della progettazione. Singoli componenti di piccole dimensioni vengono standardizzati, riducendo così ai minimi termini il dispendio di energie per la progettazione, la modellizzazione e l'attribuzione. Riunendo parti edilizie standardizzate in un unico modulo, diventa possibile un'elevata personalizzazione e/o una grande varietà di configurazione in base ai desideri degli utenti.

PROJEKTBETEILIGTE PARTICIPANTS AU PROJET PARTECIPANTI AL PROGETTO Bürohochhaus Bau 2 und Forschungszentrum pRED Center		SOFTWARE BIM	NUTZUNG UTILISATION UTILIZZO
Bauherrschaft Maître d'ouvrage Committenza	F. Hoffmann-La Roche, Basel		
Generalplanung Planificateur général Progettista generale	Drees & Sommer Schweiz		
Architektur Architecte Architettura	Herzog & de Meuron, Basel	Revit	Architekturmodell Modèle architectural Modello architettonico
Tragwerk Structure porteuse Struttura portante	wh-p Ingenieure, Basel	Revit	Tragwerksmodell Modèle structurel Modello struttura portante
Construction Manager	omniCon Gesellschaft für innovatives Bauen, Frankfurt (D) (Bau 2), ARGE S+B Bau- management/Itten+Brechbühl, Basel (pRED Center)		
Gebäudetechnik Technique du bâtiment Impiantistica	Drees & Sommer Schweiz	Microstation & Venturis TriCAD	HLKKS-Modelle Modèle CVCFS Modello impianti RCVSE
Elektroplanung / MSR Ingénieur électri- cien/ MCR Ingegneria elettrotecnica/ MCR Bau 2	Amstein+Walthert, Zürich	Revit	Elektromodell, MSR-Modell Modèle électrique, modèle MCR Modello impianto elettrico, modello MCR
Elektroplanung Ingénieur électricien Ingegneria elettrotecnica pRED Center	ARGE HHM / Selmoni, Zug / Basel	Revit	Elektromodell Modèle électrique Modello impianto elettrico
MSR-Planung pRED Center	Amstein+Walthert, Zürich	Revit	MSR-Modell Modèle MCR Modello MCR
Laborplanung pRED Center Planification de laboratoires Progettazione laboratori	Laborplaner Tonelli, Gelterkirchen	Revit	Labormodell Modèle de laboratoire Modello laboratori
Gastroplanung Planification d'établis- sements de restauration Progettazione alberghiera	Klaus Architekten, Mettmenstetten	Revit	Gastromodell Modèle d'établissement de restauration Modello alberghiero
Beleuchtungsplanung Planification de l'éclairage Progettazione illuminotecnica	Reflexion, Zürich	Revit	Beleuchtungsmodell Modèle d'éclairage Modello illuminotecnico
Fassadenfachplanung Planification technique des façades Progettazione specialistica facciate	Drees & Sommer, Schweiz	Revit	Fassadenfachmodell (Einbauteile, Befestigung) Modèle technique de façade (pièces de montage, fixation) Modello specialistico facciate (componenti, fissaggi)
Bauphysik Physique du bâtiment Fisica della costruzione	Drees & Sommer Schweiz		
Modulare Planung Planification modulaire Progettazione modulare	digitales bauen Schweiz		
Brandschutz Protection incendie Protezione antincendio Bau 2	hhpberlin Ingenieure für Brandschutz, Berlin		
Brandschutz Protection incendie Protezione antincendio pRED Center	Gruner Ingenieure und Planer, Basel		
Befestigungstechnik Techniques de fixation Tecnica dei fissaggi	Sikla, Fehraltdorf	Microstation & Venturis TriCAD	Befestigungsmodell Modèle de fixation Modello dei fissaggi
BIM-Manager / BIM-Koordination / BIM-Kollaboration Manager BIM / coordination BIM BIM Manager / Coordinamento BIM	Drees & Sommer Schweiz	Navisworks & Solibri, Revizto	Gesamtkoordinationsmodell Modèle de coordination globale Modello di coordinamento complessivo
BIMtoField Bau 2	omniCon Gesellschaft für innovatives Bauen, Frankfurt am Main	BIM360Field	Gesamtkoordinationsmodell Modèle de coordination globale Modello di coordinamento complessivo
BIMtoField pRED Center	ARGE S+B Baumanagement, Olten / Itten+Brechbühl, Basel	BIM360Field	Gesamtkoordinationsmodell Modèle de coordination globale Modello di coordinamento complessivo
FACTS & FIGURES			
Vergabeverfahren / Auftrag Procédure d'adjudication / mandat Gara d'appalto / mandato: Einzelvergabe Mandat direct Assegnazione singola		Energielabel Label énergétique Label energetico: eigenes, basierend auf Checkliste SNBS propre, basé sur la check-list SNBS proprio, sulla base dei requisiti SNBS (Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz)	
Gebäudevolumen Volume du bâtiment Volume: Bau 2: 348 000 m ³ (SIA 416), pRED Center: 596 700 m ³ (SIA 416)		Planung Planification Progettazione: 2015–2020	
Geschossfläche Surface par étage Superficie utile: Bau 2: 83 000 m ² , pRED Center: 151 350 m ²		Ausführung Exécution Esecuzione: 2017–2023 (inkl. Rückbau)	
Baukosten (BKP2) Frais de construction (CFC2) Costi di costruzione (CCC 2): Bau 2: 545 Mio CHF, pRED Center: 1.2 Mrd CHF			

BIM für den Bergünersteintunnel

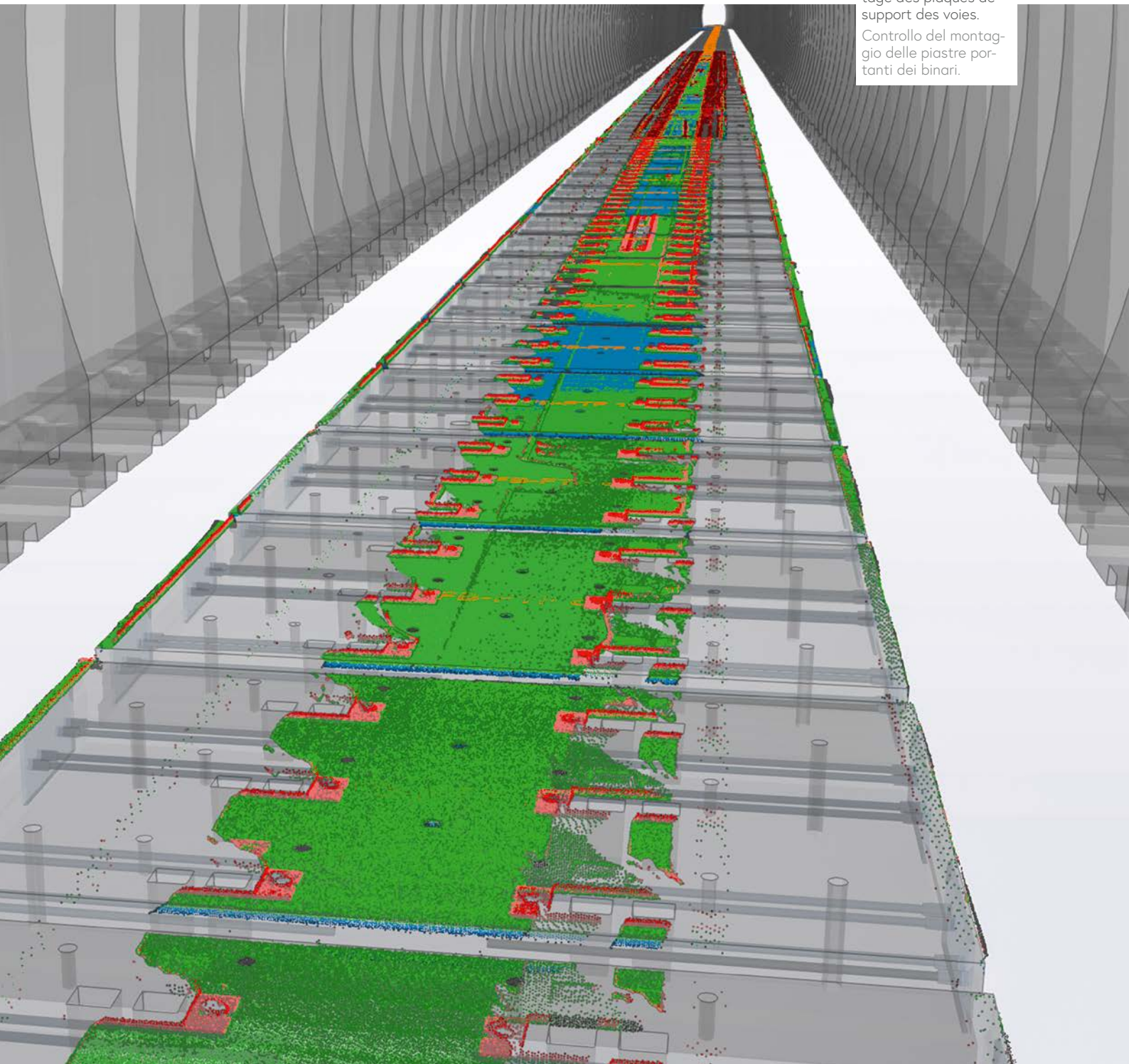
BIM pour le tunnel de Bergünerstein

BIM per la galleria del Bergünerstein

1 Einbaukontrolle der
Gleistragplatten.

Vérification du mon-
tage des plaques de
support des voies.

Controllo del montag-
gio delle piastre por-
tanti dei binari.



Im Bergünersteintunnel im Kanton Graubünden kommt BIM im Infrastrukturbau zum Einsatz. Ein Praxisbericht über parametrische Modellierung, optimierte Vermessung und die papierlose Baustelle.

Dans le tunnel de Bergünerstein, dans le canton des Grisons, le BIM est utilisé pour la construction d'infrastructures. Compte-rendu d'une expérience de modélisation paramétrique, de l'arpentage optimisé et d'un chantier sans papier.

Nella galleria del Bergünerstein nel Cantone dei Grigioni, per la costruzione delle infrastrutture il BIM è in uso. Un resoconto pratico sulla modellizzazione parametrica, la misurazione ottimizzata e il cantiere senza carta.

Der 1903 in Betrieb genommene, 409 m lange Bergünersteintunnel liegt auf der Linie von Chur nach St. Moritz im Streckenabschnitt zwischen Stuls und Bergün. Die meisten Tunnel der Rhätischen Bahn (RhB) wurden Anfang des 20. Jahrhunderts gebaut. Anpassungen an moderne Standards machen in den kommenden Jahren eine Instandsetzung respektive Erneuerung von rund der Hälfte aller Tunnel der RhB nötig. Um diesen Prozess sicher, qualitativ hochwertig und gleichzeitig kosteneffizient zu gestalten, wurde das Bauverfahren «Normalbauweise Tunnel» entwickelt. Kernelemente der Normalbauweise sind die Aufweitung für ein regelkonformes Lichtraumprofil und der vollständige Ersatz des Gewölbes durch Betonfertigelemente. Zudem wird eine durchgehende Bodenplatte mit einer tief liegenden Entwässerung verlegt, und die Sicherheitsstandards werden erhöht.

Die «Normalbauweise Tunnel» eignet sich für eine parametrische Modellierung mittels BIM, da sie über viele vordefinierte Elemente verfügt. Sie können präzise in der Software Revit aufgebaut und anschliessend mit einem eigens dafür programmierten Skript entlang der jeweils gültigen Achse platziert werden.

Keine gedruckten Pläne auf der Baustelle

Die ausführende Unternehmung Rhomberg Bahntechnik mit ihrem Planer Amberg Engineering und dem Ingenieurunternehmen Donatsch + Partner erkannte früh die Eignung dieses Tunnelprojekts für die parametrische Modellierung. Mit dem Einverständnis der Bauherrschaft wurde die Ausführungsprojektierung auf Basis eines 3-D-Modells in Angriff genommen.

Die Planung der Sohle oblag vollständig der Rhomberg Bahntechnik, die damit eine Unternehmervariante umsetzte.

Le tunnel de Bergünerstein, long de 409 m et mis en service en 1903, se situe sur la ligne de Coire à Saint-Moritz, sur le tronçon entre Stuls et Bergün. La plupart des tunnels des Chemins de fer rhétiques (RhB) ont été construits au début du 20^e siècle. Environ la moitié des tunnels des RhB devront être rénovés ou réhabilités dans les années à venir afin d'être adaptés aux normes actuelles. Afin d'assurer la sécurité, la qualité et la rentabilité de ce processus, la méthode « construction de tunnel standard » a été développée. Les éléments clés de cette méthode de construction standard sont l'élargissement pour atteindre un gabarit de passage conforme à la réglementation et le remplacement complet de la voûte par des éléments de béton préfabriqués. Par ailleurs, un radier est réalisé en continu et doté d'un système de drainage en partie basse, et les normes de sécurité sont renforcées.

La méthode « construction de tunnel standard » est adaptée à une modélisation paramétrique à l'aide du BIM car elle comporte de nombreux éléments prédéfinis. Ceux-ci peuvent être configurés avec précision dans le logiciel Revit, avant d'être placés le long de l'axe correspondant grâce à un script programmé à cet effet.

Aucun plan imprimé sur le chantier

L'entreprise exécutante Rhomberg Bahntechnik, son planificateur Amberg Engineering et la société d'ingénierie Donatsch + Partner ont reconnu très tôt que ce projet de tunnel se prêtait à la modélisation paramétrique. Avec l'accord du maître d'ouvrage, la planification de la mise en œuvre a été lancée sur la base d'un modèle 3-D. La planification du radier a intégralement été confiée à Rhomberg Bahntechnik, qui a mis en œuvre une variante d'entrepreneur.

Les documents relatifs aux éléments de radier n'ont pas été fournis sous forme papier, une méthode inédite en Suisse sur

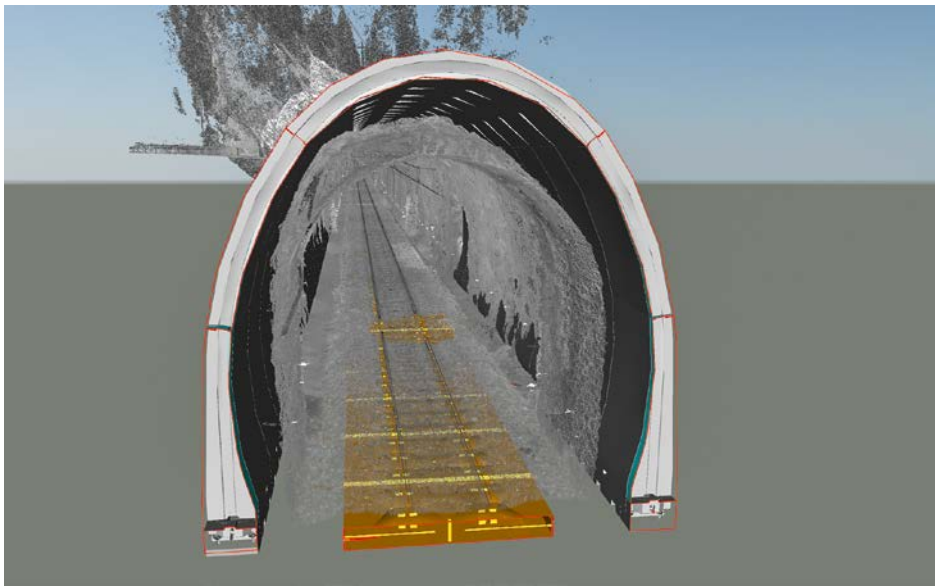
La galleria del Bergünerstein, lunga 409 m è entrata in funzione nel 1903, si trova sulla linea che da Coira porta a St. Moritz sulla tratta fra Stuls e Bergün. La maggior parte delle gallerie della Ferrovia Retica (RhB) sono state costruite all'inizio del XX secolo. Gli adeguamenti agli standard moderni rendono pertanto necessaria nei prossimi anni la messa a punto o per meglio dire la ristrutturazione di circa la metà di tutte le gallerie della RhB. Per organizzare questo processo all'insegna della sicurezza, dell'alta qualità e allo stesso tempo dell'efficienza dei costi, è stato sviluppato il procedimento di costruzione «Sistema costruttivo tradizionale per galleria». Elementi chiave del sistema sono l'ampliamento della sagoma utile conforme alle norme e la sostituzione completa della volta con elementi in calcestruzzo prefabbricati. Verrà inoltre posata una piastra di fondazione continua con un drenaggio ribassato e saranno aumentati gli standard di sicurezza.

Il «Sistema costruttivo tradizionale per galleria» è adatto a una modellizzazione parametrica mediante BIM perché dispone di molti elementi predefiniti. Essi possono essere assemblati con precisione nel software Revit e poi collocati ognuno lungo l'asse corretto, con uno script appositamente programmato.

Niente stampe cartacee sul cantiere

L'impresa esecutrice Rhomberg Bahntechnik, con il suo progettista Amberg Engineering e lo studio di ingegneria Donatsch + Partner, ha riconosciuto ben presto l'idoneità del progetto di questa galleria per la modellizzazione parametrica. Con il consenso della committenza è stata intrapresa dunque la pianificazione dell'esecuzione sulla base di un modello 3-D.

La progettazione della soletta spettava per intero alla Rhomberg Bahntechnik, che ha così messo in atto una variante d'impresa.



Als schweizweites Novum auf Tunnelbaustellen wurden die Unterlagen für die Sohlelemente nicht mehr in Papierform auf die Baustelle geliefert. Stattdessen wurde seitens Baustelle und vor allem seitens Geomatik auf das Modell zurückgegriffen. Die Erfahrungen sind durchwegs positiv. «Auf einer Tunnelbaustelle ist jeder gedruckte Plan ein Plan zu viel. Nässe, Dreck und schlechte Beleuchtung machen das Arbeiten mit Papier mühsam. Ein Rugged-Case-Tablet war hierfür ideal», sagt Fadri Jecklin, Geomatiker bei Donatsch+Partner. «Das Modell wurde laufend mit den Absteckungsdaten sowie den Protokollen über Stationierungen im Tunnel aktualisiert und mit der Cloud synchronisiert. So waren die Daten immer und überall abrufbar.» Der Verzicht auf Pläne in Papierform ist in der Praxis problemlos umsetzbar und hat den grossen Vorteil der Aktualität – bei einer Planänderung muss man nicht erst aufwendig neue Pläne erstellen, drucken und verschicken. Änderungen können direkt auf der Projektplattform angefragt werden.

Das parametrische Modell sorgt für Verständnis und erhöht die Effizienz

Stärken in der Effizienz und Schnelligkeit in Bezug auf Anpassungen spielt das parametrische Modell besonders bei Veränderungen von Grundlagendaten aus. So lassen sich Anpassungen an den verwendeten Achsen, die entsprechende Veränderungen am ganzen Ausbruch, an der Sicherung sowie am Innenausbau nach sich ziehen, wesentlich schneller umsetzen. Die Rechenleistung der heutigen IT-Hardware trägt ihren Teil dazu bei. Die manuelle Anpassung des Projekts wäre mit einem weitaus höheren zeitlichen Aufwand verbunden gewesen.

Über ein digitales Modell zu verfügen, das unmittelbar am Bildschirm im Baubüro oder am Tablet im Tunnel abgerufen werden kann, trägt enorm zum Verständnis aller Beteiligten bei. Bauabläufe, Zusammenhänge sowie kritische Punkte

le chantier de construction d'un tunnel. Au lieu de cela, les intervenants du chantier et, surtout, les spécialistes en géomatique ont utilisé un modèle informatique. Les retours sont largement positifs. «Sur le chantier de construction d'un tunnel, tout plan imprimé est un plan de trop. L'humidité, la saleté et le manque d'éclairage rendent le travail sur papier fastidieux. Une tablette à boîtier renforcé s'est révélée être une solution idéale», explique Fadri Jecklin, géomaticien chez Donatsch+Partner. «Le modèle a été continuellement mis à jour grâce aux données de repérage et aux procès-verbaux de déploiement dans le tunnel, et synchronisé avec le cloud. De cette façon, les données étaient disponibles toujours et partout.» L'abandon des plans papier peut être mis en pratique sans problème et présente le grand avantage de toujours disposer de documents à jour, puisqu'en cas de modification, il n'est pas nécessaire d'élaborer, d'imprimer et de distribuer de nouveaux plans. Les modifications peuvent être demandées directement sur la plateforme du projet.

Le modèle paramétrique améliore la compréhension et l'efficacité

Les avantages du modèle paramétrique en termes d'efficacité et de rapidité d'adaptation sont particulièrement évidents en cas de modification des données de base. Ainsi, les ajustements des axes utilisés, qui induisent des modifications de l'ensemble de l'excavation, de la sécurisation et des aménagements intérieurs, peuvent être mis en œuvre beaucoup plus rapidement. La puissance de calcul du matériel informatique actuel y contribue. L'ajustement manuel du projet aurait nécessité nettement plus de temps.

Disposer d'un modèle numérique qui peut être directement consulté sur l'ordinateur au bureau ou sur la tablette dans le tunnel contribue grandement à la compréhension de tous les intervenants. Les processus de construction, les interdépendances ainsi que les points critiques,

2 Vermessung und Absteckung erfolgten mithilfe des parametrischen Modells.

L'arpentage et le repérage ont été réalisés à l'aide du modèle paramétrique.

Misurazione e picchettamento sono stati eseguiti con l'aiuto del modello parametrico

Come assoluta novità su tutto il territorio svizzero, sui cantieri della galleria i documenti per gli elementi della soletta non sono più stati consegnati in formato cartaceo: gli specialisti, in particolare i geomatici, in cantiere hanno fornito i dati del modello. Le esperienze maturate sono state assolutamente positive. «Sul cantiere di una galleria, ogni planimetria cartacea è una planimetria di troppo. L'umidità, la sporcizia e la cattiva illuminazione rendono faticoso lavorare con la carta. Un tablet con custodia rugged, invece, era l'ideale in quelle condizioni», afferma Fadri Jecklin, geomatico alla Donatsch+Partner. «Il modello veniva costantemente aggiornato con i dati di tracciamento e con i verbali sui dispiegamenti nella galleria e sincronizzato con il cloud. Così i dati erano consultabili sempre e ovunque.» Rinunciare alle planimetrie in formato cartaceo è semplicissimo dal punto di vista dell'attuazione pratica e ha il grande vantaggio di presentare sempre dati aggiornati e, nel caso di una modifica al progetto, non è necessario creare, stampare e inviare nuove planimetrie, con grande dispendio di tempo e lavoro. Le modifiche sono visualizzabili direttamente sulla piattaforma del progetto.

Il modello parametrico è semplicissimo da comprendere e aumenta l'efficienza

Il modello parametrico mostra i suoi vantaggi in termini di efficienza e rapidità in relazione alle correzioni e ai cambiamenti in particolare per quanto riguarda le modifiche ai dati di base. Infatti, le mutazioni relative agli assi utilizzati comportano rettifiche all'intera opera di scavo, alla messa in sicurezza e alle opere murarie interne, che possono così essere messe in atto molto più velocemente. Inoltre, la potenza di calcolo dell'attuale hardware IT ha contribuito pure in tal senso poiché la modifica manuale del progetto avrebbe comportato un dispendio di tempo di gran lunga maggiore.

Disporre di un modello digitale consultabile direttamente sul monitor dello studio di ingegneria o sul tablet dentro la galleria è infine un enorme aiuto per tutte le persone coinvolte. Le fasi della realizzazione, il contesto e le criticità, come pure la corretta sopraelevazione sulle piastre di supporto dei binari o l'inclinazione del rivestimento interno possono essere

wie die korrekte Überhöhung auf den Gleistragplatten oder die Verkipfung der Innenverkleidung können räumlich und detailliert aufgezeigt werden. «Es war spannend zu sehen, wie dank dem Modell alle Beteiligten in kurzer Zeit ein einheitliches Verständnis für die jeweilige Bauphase erlangten. Das war für den Fortschritt des Projekts ein wichtiger Baustein», sagt Thomas Mäser von Rhomberg Bahntechnik.

Mit BIM die Geomatik-Aufgaben optimieren

Im Bergünerteintunnel wurde auch die Vermessung und Absteckung mithilfe des parametrischen Modells umgesetzt. Dies hat den Vorteil, nicht auf vorgängig berechnete Punkte angewiesen zu sein, sondern beliebig Kanten, Eckpunkte, Ebenen und Radien selektieren und abstecken zu können. «Direkt im Modell zu arbeiten ist flexibler und intuitiver als bis anhin punktbasiert mit 2-D-Grafik», so Geomatiker Jecklin.

Die Soll-/Ist-Kontrolle des Baufortschritts und die Einbaukontrolle wurden auf Basis eines terrestrischen Laserscannings realisiert und dessen Punktwolke laufend mit dem parametrischen Modell in der Cloud synchronisiert.

Der Bauherr hat den Einsatz von BIM in diesem Projekt positiv aufgenommen. Die Sohle wurde 2019 fertiggestellt. Bereits in diesem Jahr geht es im Bergünerteintunnel weiter mit der Aufweitung des Tunnels und der Auskleidung mit Tübbing. Auch diese werden vollständig mittels Modelldaten platziert.

tels que la surélévation correcte des plaques de support des voies ou l'inclinaison du revêtement intérieur, peuvent être représentés en détail et sur un plan spatial. «Il était passionnant de voir comment, grâce au modèle, tous les participants ont rapidement acquis une compréhension commune des phases de construction respectives. Cela a été un élément important pour l'avancement du projet», explique Thomas Mäser de Rhomberg Bahntechnik.

Optimiser les tâches de géomatique grâce au BIM

Dans le tunnel de Bergünerteintunnel, l'arpentage et le repérage ont également été réalisés à l'aide du modèle paramétrique. Cela présente l'avantage de ne pas devoir s'appuyer sur des points calculés au préalable, mais de pouvoir sélectionner et repérer des arêtes, des sommets, des plans et des rayons au choix. «Le travail direct dans le modèle est plus souple et plus intuitif que l'ancienne approche basée sur des points graphiques en 2-D», explique le géomaticien Fadri Jecklin.

Le contrôle prévisionnel/réel de l'avancement des travaux et la vérification des installations ont été réalisés sur la base d'un balayage laser terrestre, dont le nuage de points a été continuellement synchronisé avec le modèle paramétrique dans le cloud.

L'utilisation du BIM dans le cadre de ce projet a été accueillie favorablement par le maître d'ouvrage. Le radier a été achevé en 2019. Les travaux se poursuivront cette année avec l'élargissement du tunnel et son habillage avec des voussoirs, positionnés eux aussi à l'aide des données de modélisation.

mostrati sia spazialmente che in dettaglio. «È stato emozionante vedere come, grazie al modello, tutte le persone coinvolte abbiano compreso in breve tempo e in maniera omogenea ciascuna fase della realizzazione. È stato un elemento importante per l'avanzamento del progetto», dice Thomas Mäser di Rhomberg Bahntechnik.

Ottimizzare i compiti della geomatica grazie al BIM

Nella galleria del Bergünerteintunnel anche le misurazioni che i tracciamenti sono stati attuati mediante il modello parametrico. Quest'ultimo ha il vantaggio di non dipendere da punti calcolati in precedenza, ma di permettere la selezione e il tracciamento di spigoli, vertici, piani e raggi qualsiasi. «Lavorare direttamente sul modello è più flessibile e più intuitivo di quanto sia stato finora con la grafica 2-D basata sui punti», spiega il geomatico Jecklin.

La verifica dello stato teorico/effettivo dell'avanzamento dei lavori e il controllo del montaggio sono stati realizzati sulla base di un laser scanner terrestre, la cui nuvola di punti è stata costantemente sincronizzata con il modello parametrico nel cloud.

Il committente ha accolto favorevolmente l'impiego del BIM in questo progetto. La realizzazione della soletta si è conclusa nel 2019. Già da quest'anno nella galleria del Bergünerteintunnel si sta procedendo con l'ampliamento e il rivestimento con conci. Anche questi vengono collocati mediante i dati del modello.

AM BAU BETEILIGTE PARTICIPANTS AU PROJET PARTECIPANTI AL PROGETTO	SOFTWARE BIM	NUTZUNG UTILISATION UTILIZZO
Bauherrschaft Maître d'ouvrage Committenza	Rhätische Bahn (RhB), Infrastruktur, Kunstbauten	
Tragkonstruktion Gewölbe Structure porteuse de la voûte Struttura portante volta:	Gruner Bauingenieure und Planer	
Tragkonstruktion Sohle Structure porteuse du radier Struttura portante soletta:	Amberg Engineering/ Heierli Ingenieurbüro	
Bahntechnische Anlagen Installations ferroviaires Tecnica ferroviaria:	Planung RhB	
BIM-Management/BIM-Koordination/BIM-Modellierung Manager BIM/coordination BIM/Modélisation BIM BIM Manager/Coordinamento BIM/Modellazione BIM	Amberg Engineering, Schweiz Revit2019, Navisworks 2019, Civil 3-D 2019, Rhinoceros 3-D	Koordinationsmodell, Tunnelmodell, Modell Fahrbahnplatten Modèle de coordination, modèle tunnel, modèle dalle Modello di coordinamento, modello galleria, modello piastre supporto binari
Geomatik Géomatique Geomatica	Donatsch + Partner, Landquart	Trimble
Unternehmung Entreprise Impresa	Rhomberg Bahntechnik	Trimble Connect
		Absteckungen Implantation Tracciamento
		Ausführung Exécution Realizzazione
FACTS & FIGURES		
Vergabeverfahren/Auftrag Procédure d'adjudication/mandat Modalità d'appalto/mandato: Offenes Verfahren Procédure ouverte procedura aperta	Eingabe Auflageprojekt Dépôt du projet de mise à l'enquête Pubblicazione del progetto per la domanda di costruzione: 07/2018	
Baukosten Frais de construction Costi di costruzione: ca. 17 Mio CHF (KV Auflageprojekt)	Submission Soumission Appalti: 10/2018	
	Ausführung Réalisation Esecuzione: 8/2018–12/2021	

Projekte in Kürze

Projets en bref

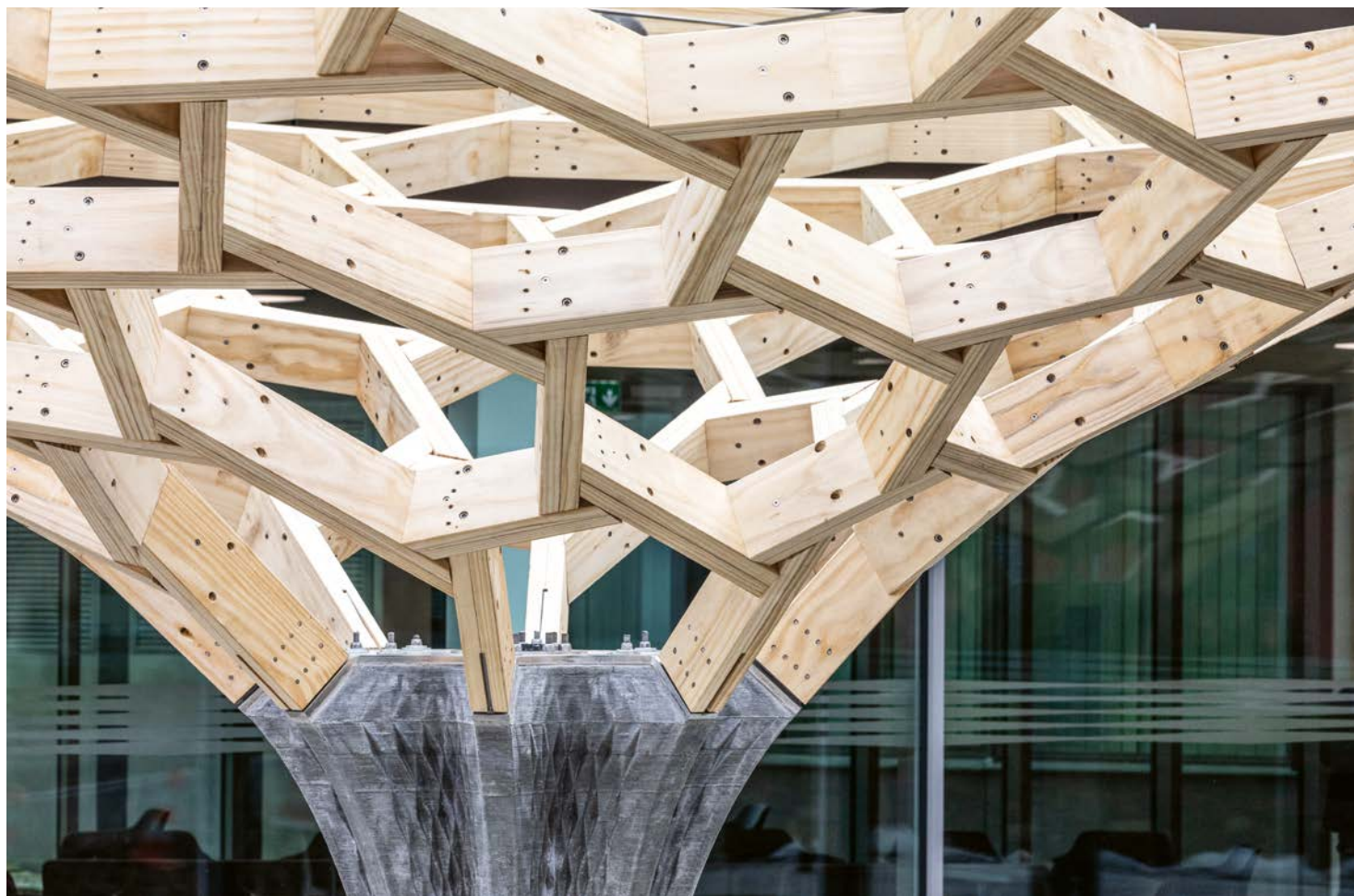
Progetti in breve

Texte | textes | testi:

Projektbeteiligte | participants au projet | partecipanti al progetto

Redaktion | rédaction | redazione:

Judit Solt, Daniela Dietsche (TEC21),
Stefano Milan (Archi),
Philippe Morel (TRACÉS)



PARAMETRISCHE PLANUNG

Aussenpavillon «Future Tree»

Um ein Pilotprojekt zu realisieren, hat das Ingenieur-, Planungs- und Beratungsunternehmen Basler & Hofmann den Innenhof des jüngsten Erweiterungsbaus am Bürostandort in Esslingen genutzt. Der offene, baumähnliche Aussenpavillon trägt den Namen «Future Tree» und steht für das Potenzial der neuen parametrischen Planungsmethoden: Gebäude werden nicht mehr nur digital gezeichnet, sondern programmiert. Das ermöglicht eine neue Formensprache bei gleichzeitig optimierter Funktionalität. Der Entwurf umfasst die «Krone» des Baums – ein Hebelstabwerk aus Holz – und den «Stamm», eine fein strukturierte Betonstütze. Die «Absicht» dieser Kon-

struktionen wurden von Forschenden der ETH Zürich anhand verschiedener Parameter in einem Programmcode erfasst. In diesem parametrischen Modell liessen sich zum Beispiel die Maschenweite, Knotengrösse und Wölbung des

Hebelstabwerks verändern – und die gesamte Geometrie der Struktur wurde automatisch angepasst.

Weil das Modell zudem mit den Statikprogrammen verknüpft war, konnten die Tragwerksplaner von Basler & Hof-

AM BAU BETEILIGTE

Bauherrschaft: Basler & Hofmann, Esslingen

Architektur und Technologie: Gramazio Kohler Research, Professur für Architektur und Digitale Fabrikation, ETH Zürich

Baustatik und Konstruktion: Basler & Hofmann, Erne Holzbau, Stein / SJB Kemper Fitze, Eschenbach

Entwicklung Bauverfahren und Produktion

Holzbau: Erne Holzbau, Stein

Entwicklung Bauverfahren und Produktion Betonstütze: Gramazio Kohler Research, Professur für Architektur und Digitale Fabrikation; Professur für Physikalische Chemie von Baumaterialien, ETH Zürich

Architektur Erweiterungsbau: Stücheli Architekten, Zürich

FACTS & FIGURES

Fläche Holzdach: rund 120 m²

Gewicht Holzdach: rund 2 t

Material Holzdach: Radiata Kiefer, Acetylierung zur Imprägnierung. Vollgewindeschrauben mit 10 mm Durchmesser und 300 mm Länge aus rostfreiem, säurebeständigem Edelstahl A

Höhe Betonstütze: ca. 2.5 m

Gewicht Betonstütze: ca. 700 kg

Material Betonstütze: Stahlbeton

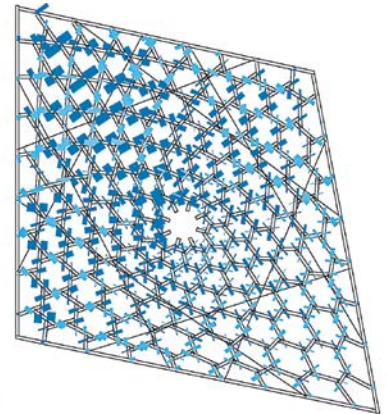
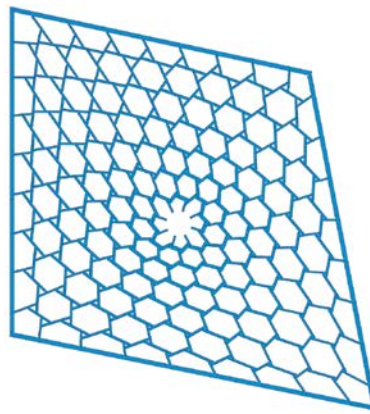
VERWENDETE SOFTWARE

Revit, Python, Grasshopper, Rhino, Sofistik, RSA, RStab, Cadwork

mann schnell prüfen, wie sich eine Veränderung in der Geometrie auf das Tragverhalten auswirkt – ein iterativer Prozess, in dem Entwurf und Tragverhalten Schritt für Schritt optimiert wurden.

Die Daten des fertigen Entwurfs gelangten dank neuer digitaler Werkzeuge direkt zu den Fabrikationsmaschinen. So konnten hochkomplexe Strukturen gefertigt werden, die in dieser Präzision allein von Menschenhand kaum möglich wären. Am Bau des Future Tree arbeitete zum Beispiel ein Roboter von Erne Holzbau mit, der Holzelemente des Hebelstabwerks zusägte, vorbohrte und richtig platzierte.

Für die geometrisch komplexe Betonstütze kam ein neues Bauverfahren von Gramazio Kohler Research und der Professur für Physikalische Chemie von Baumaterialien der ETH Zürich zum Einsatz – das sogenannte Eggshell-Verfahren:



Ein 3-D-Drucker stellte eine nur 1,5 mm dünne Schalung aus Kunststoff her. Diese filigrane Konstruktion wurde mit einer speziellen Betonmischung mit hoher Frühfestigkeit gefüllt.

Die Bauteile des Future Tree wurden im Oktober 2019 nach Esslingen transportiert und vor Ort montiert.

Auch wenn es sich um ein vergleichsweise kleines Objekt handelt: Es erbrachte den Nachweis, dass die neuen Entwurfs-, Planungs- und Baumethoden nicht nur im Labor funktionieren, sondern auch für ein reales, gebrauchstaugliches Bauobjekt.

INFRASTRUTTURA

POLUME, potenziamento Lugano Sud - Mendrisio

Il progetto POLUME, mira a ottimizzare la capacità della tratta autostradale Lugano Sud-Mendrisio. L'asse viario, collegamento principale nord-sud a livello nazionale, ha un ruolo determinante anche nei collegamenti regionali e locali. Il consorzio TI-LUME ha sviluppato il progetto generale del potenziamento della tratta mediante la fluidificazione del traffico, garantendo tre corsie di marcia per ogni direzione durante le ore di punta. Nella progettazione della galleria Bissone-Maroggia, la modellazione BIM sta garantendo un flusso di dati e informazioni costante attraverso le diverse fasi di progettazione: dalla definizione delle varianti di tracciato all'attuale fase di approfondimento – che prevede l'analisi di dettaglio dell'infrastruttura sotterranea, delle centrali e delle opere accessorie – il

modello virtuale permette di effettuare le verifiche di interferenze e di avere la supervisione del progetto. Grazie a software specifici è possibile eseguire simulazioni di diverso tipo: dinamiche di proiezione del traffico oppure, grazie agli strumenti di realtà virtuale, controlli e verifiche «1:1». Il flusso di dati tra i software di disegno e di calcolo, non può essere

interrotto, per cui oltre ad accrescere le competenze specifiche degli operatori, è fondamentale garantire l'interoperabilità e aumentare il livello di collaborazione. È spesso necessario integrare competenze informatiche di alto livello, la programmazione permette infatti di intervenire dove il flusso di lavoro deve essere ulteriormente ottimizzato.

PARTECIPANTI AL PROGETTO

Stazione appaltante/Committenza: Ufficio federale delle strade USTRA, Bellinzona-Berna

Architettura: Jachen Könz, Lugano; Michele Arnaboldi, Minusio

Progettazione: Consorzio TI-LUME (Lombardi, Giubiasco; Pini Swiss Engineers, Lugano; AFRY Schweiz, Rivera)

Tracciato e Ambiente (T/U), Gallerie e Geotecnica (T/G), Manufatti (K), Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA):

Consorzio TI-LUME

Ambiente: Dionea, Locarno

Gestione materiale di scavo: Pagani+Lanfranchi, Bellinzona

Architettura del paesaggio: Jachen Könz, Lugano; Michele Arnaboldi, Minusio

BIM Manager: Pini Swiss Engineers, Lugano

FACTS & FIGURES

Procedura di aggiudicazione/mandato:

fasi PG e K – gara pubblica

Volume di scavo: ca. 670'000 m³

Entità intervento: 20 km di intervento complessivo progetto POLUME; sviluppo di 4,6 km di gallerie a doppia canna, di cui 2 km per la galleria Bissone-Maroggia

Costi di costruzione: 1300 Mio CHF

Progettazione: progettazione definitiva 2018-2021 (approvazione Consiglio federale)

SOFTWARE UTILIZZATO

Revit 2020, Civil3-D, Navisworks Manage, Rhino V7





HEADQUARTER

Or et aluminium pour le siège social de Scott Sports

Confrontée à une forte croissance de son personnel, l'équipementier sportif suisse Scott Sports a décidé de construire un nouveau siège social pouvant accueillir jusqu'à 600 collaborateurs à proximité immédiate de l'ancien. Le bâtiment, inauguré en avril 2019, a été conçu par le cabinet d'architecture Itten+Brechbühl. Le projet a remporté le BIM Arc Award 2017 dans la catégorie « Collaboration ». Les architectes se sont appuyés sur le format de données IFC (SN EN ISO 16739), qui permet de partager le modèle 3-D et toutes les données qu'il contient.

Le nouveau siège social est doté d'un atrium central s'élevant sur toute la hauteur du bâtiment, accessible via une cage d'escalier menant de l'entrée à l'auditorium. Les locaux ouverts au public sont rattachés latéralement à cette agora. La cafétéria et le restaurant situés au rez-de-chaussée complètent l'environnement collectif de cette agora. Elle aboutit sur la salle d'exposition, agencée sur le côté opposé, et offre une ouverture sur l'environnement extérieur, et notamment sur le parcours de pumptrack où sont testés les vélos en cours de développement. Les surfaces administratives occupent les quatre étages supérieurs. Le système de quadrillage choisi anticipe les modifications futures. La façade microperforée en aluminium, réagissant à l'intensité du soleil, permet à la lumière naturelle de

s'infiltrer à l'intérieur. De plus, le verre modulable électrochromique de la façade du rez-de-chaussée offre des échanges fluides entre l'intérieur et l'extérieur. L'apparence et l'expression du bâtiment change en permanence au gré de l'ouverture de tout ou partie des volets triangulaires – clin d'œil au logo de l'entreprise – de la protection solaire dynamique des étages supérieurs.

L'entreprise Scott Sports SA (auparavant Scott USA), fondée en 1958 aux États-Unis par l'ingénieur Ed Scott, à qui l'on doit le premier bâton de ski en aluminium, est établi depuis 1978 à Givisiez, dans l'agglomération fribourgeoise.

PARTICIPANTS AU PROJET

Maître d'ouvrage: Scott Sports

Architecture / Planification générale:

Itten+Brechbühl, Berne

Statique: SEGC Ingénieurs Conseils, Fribourg

Technique du bâtiment: Basler & Hofmann West, Zollikofen

Physique du bâtiment: CSD Ingenieure, Liebefeld

Protection feu: Siplan, Bern

Paysage: HänggiBasler Landschaftsarchitekten, Berne

BÂTIMENT

Volume (SIA 416): 107 734 m³

Surface: 25 865 m²

Coûts: environ 60 Mio CHF

Label énergétique: pas de label

DATES

Planification: 2015-2018

Construction: juin 2016-avril 2019

SOFTWARE UTILISÉ

Vectorworks 2016, Solibri, cadwork 21.1, Plancal nova 10.1/11.1, ArchiCAD 18, SolidWorks 2015, FileMaker, EQUA IDA ICE / Odeon





ANLAGENBAU

Gepäcksortieranlage Flughafen Zürich

52 000 Gepäckstücke durchliefen die Gepäcksortieranlage (GSA) am Flughafen Zürich 2019 im Tagesdurchschnitt. Damit der Betrieb auch in Zukunft reibungslos gewährleistet werden kann, müssen Anlagenteile ersetzt und die Sicherheitskontrollen den neuen EU-Vorschriften angepasst werden. Durch die Erneuerungsmassnahmen und die Erweiterung um rund 31 000 m² wird die Kapazität der GSA künftig rund 35% höher sein. Aufgrund ihrer technischen Komplexität – knapp die Hälfte der Investitionskosten fliessen in den Anlagenbau – bietet sich die GSA geradezu als BIM-Projekt an. Auf Initiative von Generalplaner Steiger Concept arbeiten Fachplaner und Baumanagement alle mit BIM. Von einem «BIM-Projekt» kann man bei der GSA streng genommen dennoch nicht sprechen. Thomas Keller, Gesamtprojektleiter bei Steiger Concept, beschreibt den Prozess eher als «Ver-BIM-isierung».

Den Ausgangspunkt bildete das Modell des separat beauftragten Anlageplaners – eine Branche, in der BIM schon lang State of the Art ist. Darum herum haben Steiger Concept das 3-D-Architekturmodell entwickelt, das laufend um Informationen angereichert wird. Auf dieser Grundlage haben die Fachplaner ihre Modelle aufgebaut. Die Koordination erfolgt über ein zentrales Modell – jedoch nur auf Generalplanerebene. Das Einfügen des Anlagemodells war aufgrund des sprunghaften Anstiegs der Datenmenge nach Vollendung der Ausführungsplanung nicht mehr möglich. Um die Schnittstellen zwischen Anlagebauer und Generalplanerteam zu verbin-

den, musste die Bauherrschaft einen externen Spezialisten engagieren.

Ohne BIM wäre die Planung in der erforderlichen Effizienz nicht zu bewältigen gewesen. Zur Komplexität des Projekts GSA kommen die Anforderungen der teilweise hochsensiblen Anrainerbauten wie im Fall der Batterieladestation, die bis Ende 2020 an ihren neuen Standort verlegt wird. Direkt unterhalb des Operations Center mit der Einsatzleitzentrale von Schutz & Rettung Zürich sowie der Betriebszentrale Ost der SBB gelegen, wird hier selbst die Verschiebung einer Leitung um einige Zentimeter zur chirurgischen Aufgabe. Ohne BIM müssten Probleme auf der Baustelle gelöst werden und nochmals, wenn die Anlage eingebaut wird – was hier mit den Anforderungen an Präzision und Termine schlicht nicht kompatibel ist.

Aus Planerperspektive wertet Steiger Concept die Anwendung von BIM bei der GSA deshalb schon jetzt als Erfolg. Aufgrund der Möglichkeit, Schnittstellen zu koordinieren und Kosten effizienter und genauer zu ermitteln, rechnet das Büro allein auf GP-Ebene mit Kosteneinsparungen von bis zu 10%. Ob das BIM-Modell auch für die Bewirtschaftungsphase einen Mehrwert bringen wird, liegt in der Entscheidungskompetenz der Eigentümerin. Für den Facility-Manager sei der Grossteil der im Architekturmodell enthaltenen Informationen wohl uninteressant, meint Thomas Keller. Und wird das Architekturmodell der-einst für eine Instandsetzung benötigt, sind die Daten nur noch lesbar, wenn sie laufend bewirtschaftet werden. Thomas Keller rechnet mit einem erforderlichen Aktualisierungszyklus von mindestens fünf Jahren. Sonja Lüthi

➔ [Link zum Video der Gepäcksortieranlage: bit.ly/gsa-flughafen](https://bit.ly/gsa-flughafen)

AM BAU BETEILIGTE

Projektteil Tiefbau

Projektverfasser Tiefbau: Pöry Schweiz, Zürich

Projektverfasser Rückbau: CSD Ingenieure, Pratteln

Projektverfasser Fernwärme:

Lier Energietechnik, Wallisellen

Projektteil Hochbau GSA

Generalplaner: Steiger Concept GP, Zürich

Baumanagement: ARGE pgcc (Caretta+Weidmann und Confirm Baumanagement), Zürich

Tragwerk: JägerPartner, Zürich

Gebäudetechnik HLKSE: Gruner Gruneko, Zürich

Fachbauleitung Gebäudetechnik: Confirm, Zürich

Brandschutz: BDS Security Design, Bern

Bauherrenvertretung: Beta Projekt Management, Zürich

Planung Fördertechnik:

Suisseplan Ingenieure Logistik

Lieferung Fördertechnik: Leonardo Company

Projektteil Hochbau ausserhalb Zone A

Generalplanung: Dreicon Architekten, Zürich

Bauleitung: Demmel Bauleitungen, Wagon

HLKS-Planung: Iten Haustechnik, Dübendorf

Elektroplanung: Zürcher Elektroplanungen, St. Gallen

Brandschutzplanung: Gruner Brandschutz, Zürich

Projektteil GSA-Technik

Anlagentechnik: ARGE Leonardo, Rom / motion06, Lengau (A)

Qualitätssicherung 3-D-Modelle:

CadmeC

FACTS & FIGURES

Vergabeverfahren/Auftrag:

zweistufiges Verfahren

Gebäudevolumen (SIA 416): 291 700 m³

Geschossfläche: 51 500 m²

Investitionskosten: ca. 400 Mio CHF

Energielabel: –

Planung: 2015–2019

Baubeginn: Februar 2018

VERWENDETE SOFTWARE

ArchiCad 20-22, AutoCAD, AllPlan, Dalux, BIM Collab Zoom, Nova, Solibri

Pünktlich und unter Budget dank dem digitalen Planungsservice blue.sprint von Xella

Ein moderner Ferienpark, digital geplant und grossformatig umgesetzt

Grossprojekte wie der Marissa Ferienpark mit 216 Wohnungen und 253 EF-Häusern zeigen, was beim Bauen der Zukunft immer wichtiger wird: ein transparenter und modellbasierter Bauprozess. Dieser bedeutet für alle Beteiligten eine schnelle und kostengünstige Bauweise, die keine Einsparungen in der Qualität zulässt. Hierbei unterstützt Xella die Bauherr*innen mit dem digitalen Planungsservice blue.sprint.

Wie funktioniert der Planungsservice blue.sprint im Detail?

Bereits im Entwurf hat das BIM-Team der technischen Abteilung von Xella mit dem Planungsteam von Alfred Döpker Gebäudemodelle im offenen IFC Format und nativen RVT Revit Format ausgetauscht. Insgesamt fünf Typenhausmodelle und ein Mehrfamilienhausmodell wurden im Model Check auf folgende Punkte untersucht: Materialauswahl, Statik, Bauphysik, Schallschutz, Wirtschaftlichkeit und BIM-Modellierungsstandards. Die Modellprüfung wurde als BCF-Protokoll mit dem Kunden geteilt. Zum Model Check wurde der Solibri Modellchecker verwendet, der viele Aufgaben automatisiert abfragen und erledigen kann.

Für die fünf Typenhausmodelle wurden grossformatige Porenbetonelemente für Wand, Dach und Decke vorgeschlagen. So konnte die Rohbauzeit um 50% verkürzt werden.

Ausserdem konnten unter Einsatz der BIM-Statik-Software „RFEM von Dlubal“ bei einer genauen Betrachtung des grössten Haustyps L noch zwei Stützen aus dem Wohnbereich herausoptimiert werden.

Bei den Mehrfamilienhäusern wurden nach der Schallschutz-Analyse die Trennwände zwischen den Einheiten von 24 cm auf 17,5 cm minimiert und die Anzahl der druckfesteren und teureren P6-Ytong-Steine auf ein Minimum reduziert.

Nach den laufenden Abstimmungen und der Fertigstellung der Ausführungsplanung vonseiten Alfred Döpfers wurden im Anschluss die endgültigen Architekturmodelle von Xella bis auf den reinen Rohbau heruntergefiltert und optimiert.



Der Marissa Ferienpark entsteht am östlichen Ufer des Dümmer Sees in Niedersachsen

Anschliessend wurde die IFC-Datei der verbleibenden Bauteile in die Produktionssoftware als IFC XML importiert und in native Bauteile für die Konfektionierung und Segmentierung umgewandelt. Über einen Segmentierungsalgorithmus werden hierbei die Bauteile in diesem Prozess für die Produktion segmentiert und optimiert. Die benötigten Daten für die unterschiedlichen Bauteile und Werke kommen hier aus dem Warenwirtschaftssystem (ERP) und dem dazugehörigen PIM (Produkt Information Management System).

Alle zusätzlichen Sonderelemente wie zum Beispiel Ausgleichssteine und Stürze fliessen automatisch in das Modell mit ein. Das hier entstandene Produktionsmodell wird jetzt zur automatischen Erstellung der Montagepläne und Stückliste (5D) für die Baustelle, zur Produktion und für die weitere

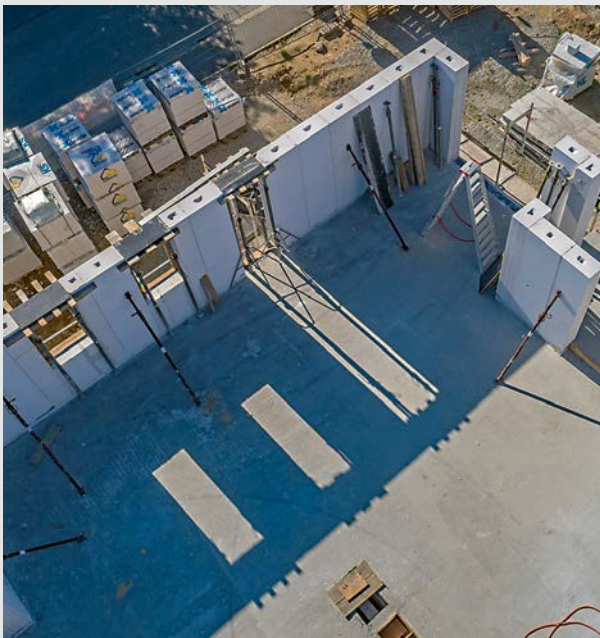


Logistikplanung und zur Steuerung der Just-in-Time-Lieferung und der damit verbundenen Logistikkapazitäten verwendet.

Knappe Bauzeit – hoher Qualitätsanspruch

Die Entscheidung des ausführenden Bauunternehmens Alfred Döpker, mit BIM und dem Planungsservice blue.sprint zu bauen, erwies sich als richtige Entscheidung:

Es gibt dank der vorgefertigten Bauteile keinen Verschnitt, Sägearbeiten auf der Baustelle sind nicht nötig und die Gebäude werden mitsamt Montageanleitung aus dem Wandmodell generiert. Die digitale Wertschöpfungskette wird in den Porenbetonwerken nicht unterbrochen, auch hier liefert der digitale Zwilling alle nötigen Informationen. Unter dem Strich spart diese Vorgehensweise Material, Zeit und somit Kosten.



Grossformatige Systemwandelemente (SWE) kommen für Aussenwände, Trennwandelemente (TWE) für tragende Innenwände zum Einsatz.

Eine Kombination, die greift

Beim Bau der Ferienhäuser werden Ytong SWE für die Aussen- und tragenden Innenwände eingesetzt, auch die massiven Dachplatten sind aus Porenbeton. Die Appartementshäuser werden aus dem Ytong Thermobloc 008 für die Aussenwände und Trennwandelementen für die Innenwände gebaut.

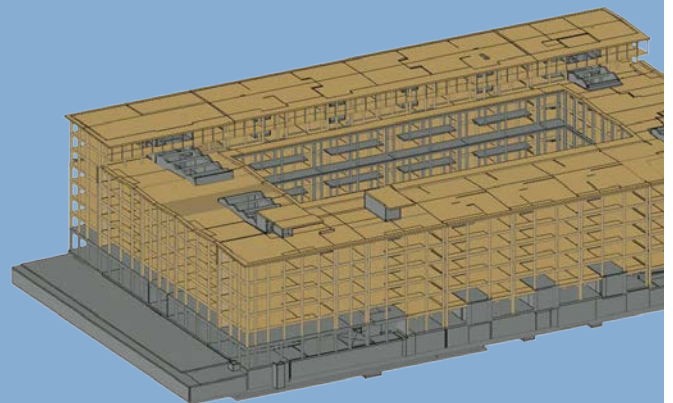
Grossformatige Ytong Porenbetonelemente und blue.sprint sind nicht nur beim Bau des Marissa Ferienparks eine wirtschaftliche Wahl – auch in der Schweiz sind die Bauteile und der Service erhältlich und bringen Bauprojekte effizient voran.

www.ytong.ch/bluesprint

xella®

Timber and Technology

Holzbau und BIM –
eine erfolgreiche Zukunft



www.timbatec.com

Timbatec
Timber and Technology



KISSLING + ZBINDEN AG
INGENIEURE PLANER USIC

Planen heisst Zukunft gestalten

Als unabhängige Ingenieur- und Planungsunternehmung erarbeiten wir mit Ihnen individuelle und zukunftsfreundliche Projektlösungen in folgenden Fachbereichen:

■ Tragkonstruktionen

Hoch- und Tiefbau | Grund-/Spezialtiefbau | Bauwerkserhaltung

■ Wasserbau

Bach- und Flussbauten | Risikoanalyse | Kraftwerksbau | Gewässerrenaturierung

■ Infrastrukturbau

Verkehrsanlagen | Werkleitungsbau | Untertagebau | Bauwerkserhaltung

■ Umwelt / Baumanagement

Baumanagement | Umwelt | Schadstoffe / Asbestsanierung



Neubau Emmebrücken und Hochwasserschutz Emme, Kanton Solothurn

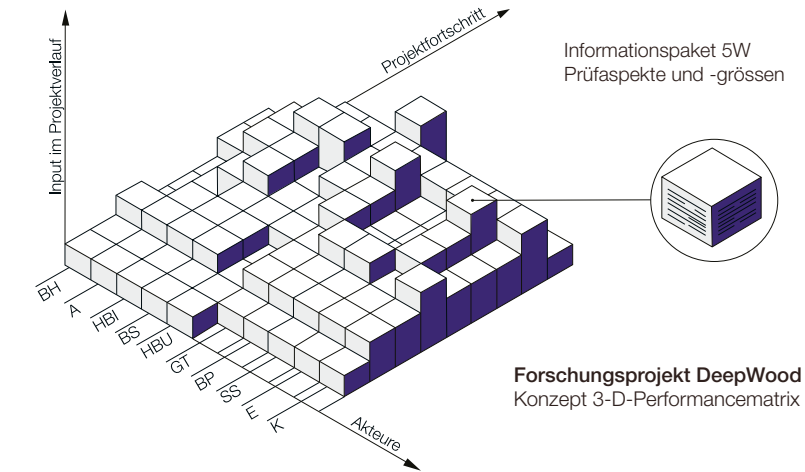
KOMPETENT | KREATIV | EFFIZIENT

Lernen von der Industrie

Bei der Zusammenarbeit verschiedener Planungsteams mit BIM verursachen Schnittstellenprobleme heute noch viel Aufwand und Kosten. Das liesse sich vermeiden, wenn alle Planenden zeitgleich und disziplinenübergreifend in einem gemeinsamen Modell arbeiten und kommunizieren. Ein Blick über den Teller zeigt, dass andere Branchen längst Mittel und Wege gefunden haben, um gemeinsam Produkte zu entwickeln. Automobil- und Flugzeughersteller arbeiten mit PLM-Plattformen (Product Lifecycle Management). Ergänzt werden diese mit weit entwickelten Prozessen für die Planung. Was liegt also näher, als diese Methoden auf Planungsprozesse in die Bau- und insbesondere die Holzbaubranche zu übertragen und anzupassen?

Das Innosuisse-Projekt DeepWood der Hochschule Luzern und der Berner Fachhochschule stellt sich gemeinsam mit Fachleuten aus der Wirtschaft dieser Herausforderung. Das Team entwickelt die Basis für die echtzeitbasierte und teamorientierte Zusammenarbeit in einem integrierten Projektraum in einer Cloud. Timbatec ist überzeugt, dass der disruptive Ansatz von DeepWood das Potenzial eines zukünftigen Standards hat. Diese Kollaboration, in der in Echtzeit alle Disziplinen gemeinsam an einem gemeinsamen Modell arbeiten, braucht eine weitaus detailliertere Abstufung und koordiniert aufbauendes Arbeiten aller Gewerke «vom Groben ins Feine» – mehr als es bisher praktiziert wurde (vgl. Grafik oben). Der Fortschritt aller Disziplinen erfolgt in zehn Stufen mit dem Ziel eines gemeinsamen Resultats. Wesentlich dabei ist, dass alle zum richtigen Moment genau das planen, was für die aktuelle Phase notwendig ist. Änderungs- und Umlanungsarbeiten durch zu frühe Detaillierung werden damit vermieden.

Die Entwicklungen im Forschungsprojekt DeepWood basieren auf dem Dialog – dem Living Lab. Am Blüemlimatt-



Forschungsprojekt DeepWood
Konzept 3-D-Performancematrix

FORSCHUNG

Forschungspartner:

Berner Fachhochschule, Thomas Rohner;
Fachhochschule Luzern, Sonja Geier.
Das Forschungsprojekt DeepWood wird von Innosuisse unterstützt.

AM BAU BETEILIGTE

Bauherrschaft: Yamanakako, Thun

TU: HOBA Immobilien, Schüpfen

Architektur: HLS Hauenstein Laroche Schedler
Architekten ETH SIA, Zürich

Holzbaubau: Timbatec Holzbauingenieure Schweiz,
Zürich / TS3, Thun

Gebäudetechnik: MRI Marcel Rieben Ingenieure,
Liebefeld/Bern

Energiekonzept: Naef Energietechnik, Zürich

Bauphysik: Timbatec Holzbauingenieure
Schweiz, Zürich

Brandschutz: Timbatec Holzbauingenieure
Schweiz, Zürich

Holzbaubau-Unternehmung: Stuber & Cie, Schüpfen

3-D-Modellierung:

Cadmakers Inc, Vancouver (CDN)

BIM-Management/BIM-Koordination:

CADMAKERS Inc, Vancouver (CDN) und
Timbatec Holzbauingenieure Schweiz, Thun

GEBÄUDE

Vergabeverfahren/Auftrag: direkt

Gebäudevolumen (SIA 416): 2018 m³

Geschossfläche: 640 m²

Baukosten: 2.1 Mio CHF

Energielabel: GEAK AA

DATEN

Planung: 2017–2020

Ausführung: 2020

VERWENDETE SOFTWARE

Catia (Gesamtmodell, Parametrisierung,
Automatisierung); Archicad 2-D (Studienauf-
trag, Vorprojekt, Bauprojekt); Cadwork 2D/3D
(Aufbauten und konstruktive Details)

weg in Thun entsteht zurzeit ein Mehrfamilienhaus mit fünf Wohneinheiten. Das Gebäude an leichter Hanglage mit einem Voll- und einem Dachgeschoss wird vorwiegend aus Brettsperrholzplatten errichtet. Ausserdem entsteht hier der erste Keller aus Holz in der Schweiz. Die Planung auf der 3-DX-Plattform von Dassault Systèmes mittels Catia wird von den Ingenieuren von Cadmakers in Vancouver unterstützt. Die ersten Erkenntnisse aus dem Living Lab zum Planungs-

prozess zeigen deutlich die Stärken des integrierten Projektraums: Es gibt keine Schnittstellenprobleme zu lösen.

Es wird aber auch der weitere Handlungsbedarf sichtbar. Für den technologischen Stand des Holzbaus in der Schweiz gilt es die Prozesse, Routinen und Vorlagen auszuarbeiten – in der Planung und in der Kollaboration sowie im digitalen Workflow bis zur automatischen Plan-
ausgabe und Maschinenansteuerung.

Simon Meier

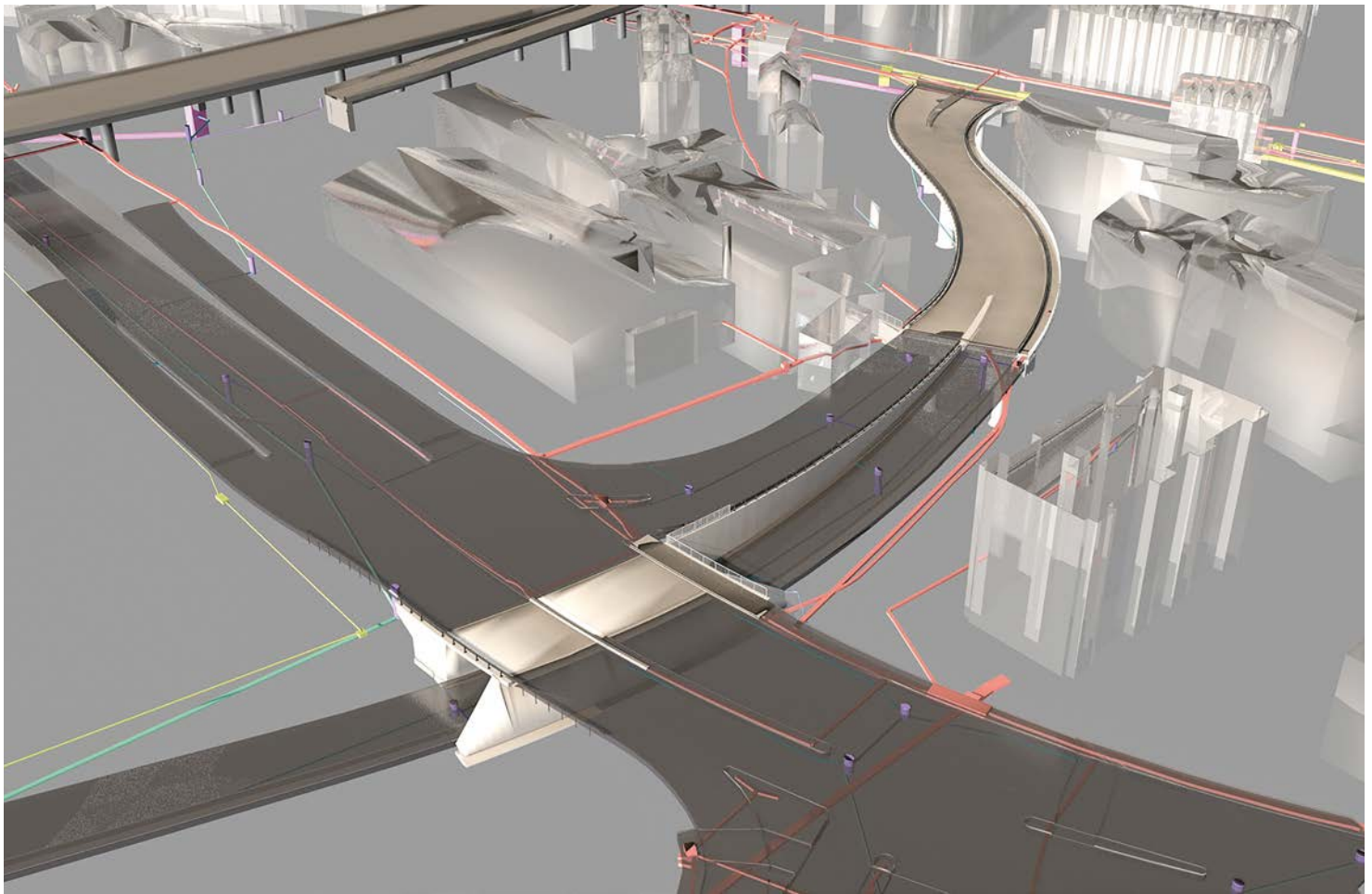
LIER – die neutralen Ingenieure im Bereich thermische Energietechnik.

Ihr versierter Partner mit Bewusstsein für ressourcenschonende
Planung, Beratung und fachspezifische Bauleitung.

Unsere Schwerpunkte: CO₂-freie und neutrale Lösungen, Dampfanlagen,
Energiezentralen, Fernwärmenetze, Heisswasseranlagen, Heizung,
Lüftung, Klima (HLK-Anlagen), Kälte- und Kühlanlagen, Thermoölanlagen
und Gebäudeautomation.

L I E R
ENERGIE TECHNIK AG

LIER Energietechnik AG
Ingenieurbüro
Hertistrasse 25
CH-8304 Wallisellen
Telefon 044 831 22 31
Telefax 044 830 14 10
E-mail: info@lier.ch



INFRASTRUKTURBAU

BIM-Planungen für Nationalstrassenanlagen

Mit zwei Pilotprojekten von sehr unterschiedlicher Ausprägung sammeln das Bundesamt für Strassen (Astra) und die Planenden erste Erfahrungen mit der Umsetzung von BIM-basierten Planungen: zum einen mit der Gesamterneuerung des Autobahnanschlusses Bern-Bümpliz und zum anderen mit der zweiten Röhre des Gotthard-Strassentunnels. Dabei werden parallel zur Projektentwicklung auch die Grundlagen und Rahmenbedingungen für die BIM-Planung selbst erarbeitet. Zur Datenmodellierung wurde die Struktur des eBKP-T der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung CRB beigezogen. Zukünftige Datenmodelle sollen stärker auf Astra-spezifische Anforderungen ausgerichtet werden.

Die Gesamterneuerung des Autobahnanschlusses Bern-Bümpliz ist ein Erhaltungsprojekt im innerstädtischen Umfeld mit zahlreichen Schnittstellen zu angrenzenden Anlagen mit verschiedenen Eigentümern. Die grosse Herausforderung lag bisher in der Aufbereitung der sehr unterschiedlichen Grundlagendaten zu einem gesamten Bestands- und Planungsmodell. Mit dem Modell lassen sich nun mögliche Konflikte in der

Umsetzung der Strassen- und Bauwerksanierung erkennen.

Die zweite Röhre des Gotthard-Strassentunnels ist ein Neubauprojekt mit verschiedenen Anschlusspunkten an den bestehenden Tunnel. Im Rahmen der aktuellen Planung wurde ein rund 120 m langer Pilotabschnitt inklusive Querverbindung, SOS-Nische und bestehendem Sicherheitsstollen modelliert und mit der Lüftungszentrale Monte Prosa erweitert. Mit dem Modell können die Zusammenarbeit aller Fachplaner am digitalen Modell erprobt und Kollisionsprüfungen zur Behebung von Planungskonflikten in den Schnittstellen durchgeführt werden.

Für beide Pilotprojekte sind weitere BIM-Anwendungsfälle in Bearbeitung. So sollen partielle Ermittlungen von Mengen und Kosten am Modell erfolgen, ebenso Bauphasenplanungen und Simulationen.

Die Planungen erfolgten in der ersten Phase sowohl klassisch nach den geltenden Vorgaben und Prozessen, als auch anhand eines BIM-Modells. Für die nächsten Phasen bis hin zur Ausführung wird nun die konsequente Anwendung der BIM-Planung geprüft.

Odilo Schoch, Gesamtprojektleiter BIM Astra
Alan Müller Kearns, Emch+Berger

AN DER PLANUNG BETEILIGTE

Autobahnanschluss Bern-Bümpliz

Bauherrschaft: Bundesamt für Strassen, Infrastrukturfiliale 2, Thun

Gesamtplanung: INGE Propeller: Kissling+Zbinden, Hartenbach & Wenger, Yaver, Infrastructures & Services, Hochtiefbau IKS Schweiz

BSA-Planung: Boess+Partner

Bauherrenunterstützung: Emch+Berger

Investitionsvolumen: 14.3 Mio CHF

Projektphasen: Planung 2018–2022, Realisierung 2022/23

Verwendete Software: Trassee mit cadwork/lexocad; Kunstbauten mit AutoCad und Revit; Kollaborationsplattform: Allplan Bimplus

Zweite Tunnelröhre Gotthard

Bauherrschaft: Bundesamt für Strassen, Infrastrukturfiliale 5, Bellinzona

Gesamtplanung: IG Nuovo Gottardo: Lombardi, Emch+Berger, B+S, ILF Beratende Ingenieure

BSA-Planung: IG ILBP BSA: IM Maggia Engineering, Basler & Hofmann, Lombardi, AFRY

Bauherrenunterstützung: IG Duo: EBP, Filippini & Partner Ingegneria, Neuenschwander Consulting Engineers, Ingegneria Crugnola Sagl, Bachofner & Partner, Amstein+Walthert Progress, Tecnoprogetti

Investitionsvolumen: 2053 Mio CHF

Projektphasen: Planung 2018–2029, Realisierung 2020–2029

Verwendete Software: Revit, Autodesk Civil 3-D; Kollaborationsplattform Bimsync

Nutzung BIM-Modell:

Bestandsmodell

Modellbasierte Planung

Kollaboration am Modell

Kommunikation/Visualisierung

Regel- und Normkonformitätsprüfung

Partielle Ermittlung von Mengen und Kosten

Bau- und Verkehrsphasenplanung

Labor- und Bürogebäude

Mit dem «Medizincampus Davos» entsteht ein Zentrum, in dem Forschung, Therapie und Ausbildung im Allergie- und Asthmabereich ideal vernetzt werden. Der Neubau des Campusgebäudes erfüllt die komplexen Anforderungen, die sich aus der Nutzung als Bildungscampus und Forschungslabor ergeben. Das Erdgeschoss ist die eigentliche Drehscheibe mit Flächen für Ausbildung und Know-how-Transfer: Ein Kongresssaal, in der Grösse veränderbare Schulungsräume und die Cafeteria bilden die Plattform für Austausch und Vermittlung. In den beiden Obergeschossen sind Büro- und Laborräume untergebracht. Diese sind betrieblich zwar strikt voneinander getrennt, funktional aber optimal zusammengebunden, um auch hier den Austausch und die Zusammenarbeit bestmöglich zu unterstützen.

Die Nutzungsverteilung im Gebäude spiegelt sich in der Fassade. So bildet das Erdgeschoss eine Art Sockel, während die umlaufende Aluminiumstruktur in den Obergeschossen strukturell und farblich eine Reminiszenz an den Hauptbau der Hochgebirgsklinik ist. Die Metallstruktur überspielt die nutzungsbedingten Unterschiede von Fenstergrößen und -positionen und dient gleichzeitig als Sonnenschutz.

In einem Masterplan sind die Rahmenbedingungen für den Neubau vorab definiert worden. Damit war das Budget des Projekts festgelegt, und es galt von Beginn an «Design to Cost». OOS entschied sich, die BIM-Methode zu nutzen, auch wenn die Bauherrschaft dies nicht gefordert hatte. Durch die Open-BIM-Strategie konnten alle Beteiligten mit ihren eigenen Tools arbeiten. Ausgenommen waren die Raumdatenbank, das Aufgabenmanagementtool und die Kommu-



Fotos: Michael Eglöf

nikations-Koordinationsplattform. Diese waren von OOS vorgegeben, wobei die Tools aber mehrheitlich gemeinsam eruiert wurden. Die Raumdatenbank war, neben den klassischen digitalen Bauwerksmodellen, das eigentliche Kernstück der BIM-Anwendung. Das Architekturmodell wurde nativ mit der Datenbank synchronisiert. HLKSE- und Laborplanung haben darauf aufbauend die von ihnen verantworteten Attribute und Eigenschaften selber verwaltet. Durch diese strikte Trennung und Zuweisung der Verantwortung in der Bearbeitung konnten Mehrfachbearbeitungen verhindert und Fehlerquellen reduziert werden. Aus der Raumdatenbank konnten damit in jeder Phase Raumbücher, Möbel und Ausstattungslisten extrahiert werden. Qualitäten und modellunabhängige Informationen waren an einem zentralen Ort greifbar. Mit dem Raumbuch und Massenausügen aus dem IFC-Modell der Architektur wurden die Kostenkalkulationen bis hin zur GU-Ausschreibung modellbasiert durchgeführt.

Mit dem Aussparungsmodell – Aussparungskörper, die durch die technische Fachkoordination erstellt und vom

Architekturmodell «subtrahiert» wurden – konnten Mehrfachbearbeitungen, aber auch «Fehlermeldungen» im Koordinationsmodell reduziert werden. Die Nutzung der digitalen Raumdatenbank hat gut funktioniert und den Prozess über die gesamte Dauer des Projekts unterstützt. Im Bereich der Kommunikations- und Koordinationsplattform hat sich aber gezeigt, dass für künftige Projekte Prozesse angepasst werden müssen respektive Werkzeuge mit anderen Funktionalitäten erwünscht sind.

Jan Gloeckner, Partner OOS

AM BAU BETEILIGTE

Bauherrschaft: Kühne Real Estate, Schindellegi
Nutzung: SIAF / Hochgebirgsklinik Davos / SFI / CK Care, Davos

Generalplanung: OOS, Zürich

Architektur/Innenarchitektur: OOS, Zürich

Kostenplanung: Digitalbau, Luzern

Tragwerk: Pöyry Infra, Zürich

Elektroplanung: Amstein + Walthert, Zürich

HLKSE-Planung: anex Ingenieure, Zürich

Laborplanung: Tonelli, Gelterkirchen

Akustik und Bauphysik: Amstein + Walthert, Zürich

Landschaftsarchitektur:

Fontana Landschaftsarchitektur, Basel

Brandschutz: Gruner, Basel

Lichtplanung: Sommerlatte & Sommerlatte, Zürich

TU/GU: Ralbau, Chur

FACTS & FIGURES

Vergabeverfahren: Direktauftrag

Geschossfläche nach SIA 416: 3238 m²

Gebäudevolumen nach SIA 416: 14 200 m³

Erstellungskosten eBKP-H (B-Z): 18.8 Mio CHF

Projektiertung Version 1 (SIA Phase 31):

Oktober 2014–August 2015

Projektiertung / Planung Version 2 (SIA Phasen 31-41): Januar 2016–Dezember 2017

Ausführungsplanung: Januar 2018–August 2019

Realisierung: April 2018–Juli 2019

Inbetriebnahme: August 2019

VERWENDETE SOFTWARE

Trimble Connect, ArchiCAD 19, BuildingOne 9, Solibri Modell Checker 9.6, Simplebim, BIM4You Allplan 2013, BIMCollab, Nova (Tekla BIM Sight), Plancal Nova, Tekla BIM Sight, Revit 2017, Lesosai, Vector Works



Lernschwimmbad

Das Lernschwimmbad in Greifensee wurde im letzten Jahr umfassend umgebaut. Für den Generalplaner stand vor vornher ein fest, dass für die Gesamtanierung die BIM-Methode angewendet werden sollte. Zu Beginn des Prozesses erstellte Hunziker Betatech in Zusammenarbeit mit Isler Architekten ein 3-D-Modell. Basierend darauf entwarf das Fachteam das neue Lernschwimmbad. Das Modell wurde allen beteiligten Gewerken für die Planungsarbeiten wie Badewasseraufbereitung, Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektrotechnik zur Verfügung gestellt. Die Fachplaner bearbeiteten ihre Bereiche und schickten die Daten an das Architekturbüro zurück, wo alle Teilmodelle zusammengefügt wurden. Während regelmässig stattfindender Sitzungen aller Fachplaner wurden die «Störfaktoren» im 3-D-Modell gemeinsam bearbeitet und Lösungen gesucht. «Diese Sitzungen verlangen von allen Beteiligten höchste Konzentration», berichtet der Architekt Christian Schärer. «Die gemeinsamen Diskussionen fördern das Verständnis, und die Wertschätzung für die jeweils anderen Fachbereiche wächst.» Für den Architekten war und ist deutlich zu erleben, dass die Welt der digitalen Planung die Menschen nicht entfremdet, sondern verbindet. Die Bauarbeiten starten erst, wenn der digitale Zwilling vollständig geplant und durchdacht ist. Dank dem digitalen Zwilling können Bauvorhaben der Bauherrschaft visuell – unter anderem auch mit der VR-Brille – demonstriert werden. «Für nicht geübte Planer ist die 3-D-Visualisierung und die Begehung des Modells optimal», bestätigt Barbara Rodrigues, Behördenmitglied der Primarschulpflege und zuständig für Liegenschaften und Finanzen in Greifensee. «Dank der Visualisierung musste nicht viel erklärt werden. Sie vereinfacht die Klärung von Details, fördert eine offene Kommunikation in der Baukommission, und der Ablauf des Projekts ist sehr effizient.»

Brigitte Hunziker Kempf

Foto: Michael Haug



AM BAU BETEILIGTE

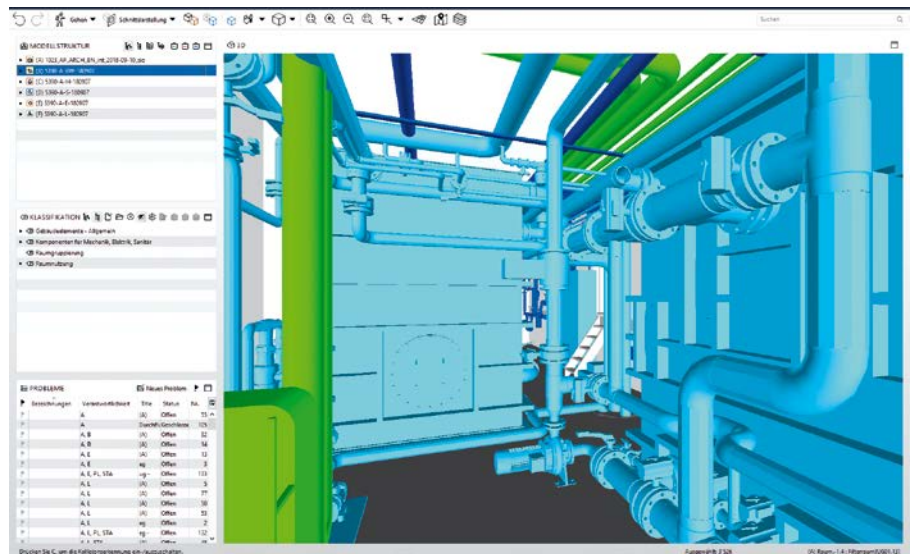
Bauherrschaft: Gemeinde Greifensee
Generalplanung: Hunziker Betatech, Winterthur
Architektur: Isler Architekten, Winterthur
Tragkonstruktion/Gebäudetechnik/Elektroplanung/Brandschutz: Hunziker Betatech, Winterthur
Bauphysik: Gartenmann Engineering, Zürich
Badewassertechnik: Hunziker Betatech, Winterthur
Gebäudeaufnahmen: ING PLUS, Reutlingen (D)
BIM-Management: Isler Architekten, Winterthur
BIM-Koordination: Hunziker Betatech, Winterthur

FACTS & FIGURES

Vergabeverfahren/Auftrag: offenes Verfahren
Baukosten: ca. 4 Mio CHF
Gebäudevolumen (SIA 416): 3000 m³
Geschossfläche: 400 m²
Planung: September 2017–Juni 2018
Ausführung: Juli 2018–Mai 2019

Verwendete Software

Elitecad/Solibri Model Checker (Architekturmodell); Allplan (Fachmodell Tragwerk); Plancal Nova (Fachmodell Gebäudetechnik, Koordination BIM)



Mehr Klarheit in Infrastrukturprojekten mit der BIM-Methodik

- Massgeschneiderte BIM-Strategien und -Anwendungen
- Hochwertige BIM-Modelle
- Definition BIM-Prozesse und -Rollen
- Daten- und Informationsmanagement
- Changelogmanagement



RBOE
Digital Engineering



Eine Tochtergesellschaft von
 **RUBI**
Bahntechnik

Inselspital Bern

Das Projekt des neuen Hauptgebäudes Baubereich 12 wurde mit der BIM-Methode geplant und befindet sich aktuell in der Realisierung. Die Einführung wurde durch einen kulturellen Wandel begleitet, der Zusammenarbeit und Nachhaltigkeit fördert. Offene Kommunikation und Vertrauen unter den Projektbeteiligten waren dabei massgebend. Der Innovationsprozess dauert an, das Know-how wird weiter aufgebaut. Ziel ist es, 3-D-Modell, Daten und sonstige Informationen strukturiert, logisch und definiert ins Facility Management zu überführen, von der Planung über BIM2Field. In Zukunft soll ein digital geplantes Gebäude auch datenbasiert betrieben und bewirtschaftet werden können.

Die Insel Gruppe beabsichtigt künftig einen konsolidierten Service-Hub mit allen Gebäude- und Betriebsdaten einzusetzen. Heute werden in der Insel Gruppe über 700 Applikationen betrieben und nicht selten mit redundanten Datenquellen bewirtschaftet. Der vollständig im Inselnetz integrierte Service-Hub ermöglicht die Durchgängigkeit des Datenflusses zwischen dem Projekt- und dem Liegenschaftsinformationsmodell, ohne eine eigene Datenhaltung gewährleisten zu müssen. Die Daten werden nur noch an einem Ort zur Verfügung gestellt und gepflegt. Die schrittweise Integration der Systeme erfolgt in einer ersten Phase mit Pilotprojekten, später mit der Inbetriebnahme des neuen Hauptgebäudes BB12 (vgl. TEC21 45/2019).

Der Bauherr erarbeitete elf BIM2FM-Anwendungsfälle: Die bestehenden Prozesse wurden mit Ideen der digitalen Bewirtschaftung hinterfragt, Messgrößen eingeführt und entsprechende Attribute abgeleitet. Die Daten- und Informationspflege aus der Planung und der Realisation sollen auf ein notwendiges Minimum reduziert und bei Bedarf mit

zusätzlichen Attributen angereichert werden. Diese wurden in verschiedene Cluster unterteilt: Stamm-, Betriebs-/Instandhaltungs- und Betriebsoptimierungs-Daten. Letztere ermöglichen eine laufende Verbesserung des Gebäudes.

Archipel als Generalplaner für das Projekt Spitalgebäude BB12 verfolgt hinsichtlich Life-Cycle-Datenmanagement ein ganzheitliches Vorgehen, das stark von der BIM-Methode unterstützt wird. Der Anwendungsfall BIM2FM konkretisiert den übergeordneten Datenmanagementprozess von Planungs-, Bauausführungs- und betriebsrelevanten Informationen. Dafür wurde frühzeitig in der Planung eine digitale Zusammenarbeitsumgebung (mit BIM-Gesamtmodell, Projektdatenbank und Dokumentenmanagementsystem) aufgesetzt, die auf Open-BIM-Standards basiert. Das BIM-Gesamtmodell ist mit mittlerweile über 200 Fachmodellen seit Projektbeginn bindend für alle Beteiligten.

Auf der Projektdatenbank wird der digitale Zwilling laufend ergänzt. Die Datenstruktur beinhaltet nicht nur die üblichen Planungs- und FM-Daten, sondern auch sämtliche Daten aus der digitalen Qualitätssicherung und den Abnahmeprüfungen Field2BIM. Die neuen Prozesse wurden mit dem Bauherrn erarbeitet, getestet und implementiert. Auch die ausführenden Unternehmen wurden frühzeitig in den Prozess involviert und liefern ihre Werkplanung und Produktdaten in vorstrukturierten digitalen Formaten. Die Baudokumentation ist somit kontinuierlich digital erfasst.

Die heute unabdingbaren Kompetenzen wie BIM-Planung, Qualitäts- und Change-Management werden laufend im Projektteam verbessert. Denn die konsequente Digitalisierung von Planungs- und Bauprozessen hat auch im Projekt BB12 Stolpersteine zu überwinden.

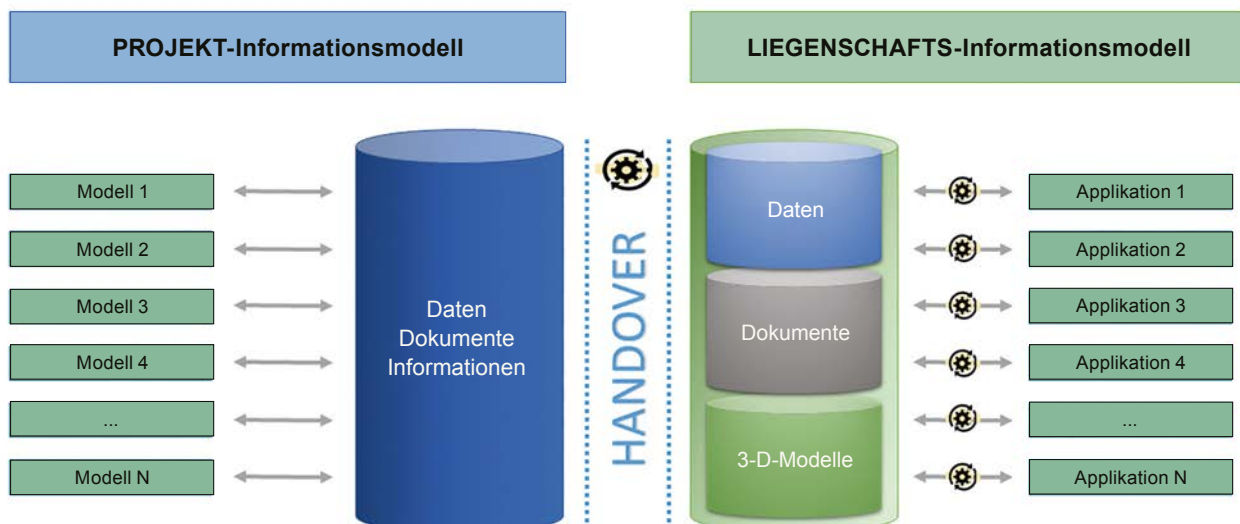
Diogo Bastos, Archipel Generalplanung;
Reto Vital, Insel Gruppe

AM BAU BETEILIGTE

Bauherrschaft: Inselspital, Universitätsspital Bern
Generalplanung: Planergemeinschaft Archipel, Bern
Architektur: IAG Architekten, Bern; GWJ Architektur, Bern; ASTOC Architects and Planners, Köln
Tragwerk und Tiefbau: Kissling+Zbinden, Bern; dsp Ingenieure & Planer, Uster
Elektroplanung: Bering, Bern
Lichtplanung/Beleuchtung: Reflexion, Zürich
HLKK-Planung: Amstein+Walthert, Bern
Sicherheitstechnik/Türplanung: Amstein+Walthert Sicherheit, Buchs
Gebäudeautomation Management-Ebene: Toneatti Engineering, Bern
Spitalbetriebsplanung: Lead Consultants, Bern
Medizintechnikplanung: Lead Consultants, Bern; HT Hospitaltechnik, Krefeld (D)
Landschaftsarchitektur: David Bosshard Landschaftsarchitekten, Bern
Bauphysik/Bauakustik: Gartenmann Engineering, Bern
Gastronomieplanung: H Plus S, Ittigen
Werkleitungen/Baulogistik/Verkehrsplanung: Kissling+Zbinden, Bern
Geologie/Geotechnik: Geologisches Institut, Bern
Logistik/Terminplanung: Hochtief Engineering, Essen (D)
BIM-Beratung: Hochtief ViCon, Essen (D)
Integrale Tests: HKG Consulting, Aarau
Kostenplanung: PKB, Basel
Fassadenplanung: Burri Müller Partner, Burgdorf
Signalistik: Designalltag Rinderer, Winterthur
Inbetriebnahme/Umsetzungsplanung: Teamplan, Tübingen (D)

FACTS & FIGURES

Vergabeverfahren/Auftrag: Projektwettbewerb
Geschossfläche: 82 000 m²
Anzahl Geschosse: 20
Anzahl Räume: 3334
Planung: 2014–2017
Ausführung: 2017–2023



Bestand aufnehmen, Anlagen ersetzen

Die Wärmeübergabestation WUES Nord 1 des Universitätsspitals Zürich wurde in den 1970er-Jahren erstellt und in Betrieb genommen. Seit der Inbetriebnahme versorgt sie das Nordareal des Universitätsspitals ganzjährig mit Heizwärme, Trinkwarmwasser und Dampf. Ein Grossteil der installierten Komponenten stammt noch aus der Erstellungszeit und ist mittlerweile über 40 Jahre alt. Das Sicherheits- und Ausfallrisiko nimmt stetig zu. Dazu kommt, dass Ersatzteile nicht mehr auf dem Markt erhältlich sind oder nur noch unter schwierigen Umständen beschafft werden können.

Den kompletten Ersatz der Dampf- und Heisswasserumformer, die mit Heisswasser und Hochdruckdampf vom Kehrrecht-Heizkraftwerk Hagenholz und dem Heizkraftwerk Aubugg versorgt werden, plant die Firma Lier Energietechnik. Parallel dazu werden die Trinkwarmwassererzeugung und die Heizungsverteilung erneuert.

Um einen reibungslosen Umbau im laufenden Betrieb zu ermöglichen, mussten die Anlagen in der Wärmeübergabestation vor Ort aufgenommen werden. Diese Aufnahmen erfolgten mithilfe eines 3-D-Scanners. Für Bestandsaufnahmen wie am Universitätsspital Zürich wird immer häufiger Scantechnologie eingesetzt.

Bei einem typischen Scanprozess wird in einem ersten Schritt ein Scanraster definiert. Damit können die Anzahl der Aufnahmen, deren Abstände und somit auch der ungefähre Zeitaufwand bestimmt werden. Anschliessend werden die Scans gemäss dem festgelegten Raster vor Ort durchgeführt, wobei das Lasergerät eine 360°-Aufnahme mit Messpunkten erstellt. Parallel dazu wird ein Panoramafoto generiert. In einem dritten Schritt werden die Scans auf den Computer übertragen und zusammengeführt. Das «Stitching-Zusammenführen» der Scans geschieht weitestgehend automatisch.

In der resultierenden Scangruppe kann man bereits Abstände messen, Bemerkungen notieren und sich im dreidimensionalen Modell à la Google Streetview bewegen.

Mit einem Konverter werden die Scans in eine Punktwolke umgewandelt und CAD-fähig exportiert. Anhand der Punktwolke wird die Aufnahme nachmodelliert und zur Koordination oder Kollisionsprüfung eingesetzt.

Zum besseren Verständnis der Bestandsinstallationen sowie zur Optimierung der Ausführungsplanung und der Koordination innerhalb der WUES Nord 1 hat Lier Energietechnik gemäss diesem Vorgehen mit Microstation und TriCAD ein BIM-Modell aus den Laserscan-Informationen erstellt. Auf Basis dieses Modells kann die neue Anlage nun punktgenau in den Bestand eingeplant werden. Das manuelle Massnehmen am Bau entfällt weitestgehend.

Für eine As-built-Kontrolle kann der Scan einer neu installierten Anlage in einem Modell-Checker mit dem BIM-Modell überlagert werden, wodurch Abweichungen vom gebauten Zustand zum modellierten Projekt aufgedeckt werden.

Michael Schwery

AM BAU BETEILIGTE

Bauherrschaft: Universitätsspital Zürich
HLKKS-Planung: Lier Energietechnik, Wallisellen

FACTS & FIGURES

Planung: 2018–2020

Ausführung: 2020–2022

Inbetriebnahme: Frühjahr 2022

Verwendete Software: ReCAP Pro, Microstation V8i, TriCAD

dsp Ingenieure + Planer AG
Zürichstrasse 4, 8610 Uster
T +41 44 905 88 88
dsp@dsp.ch

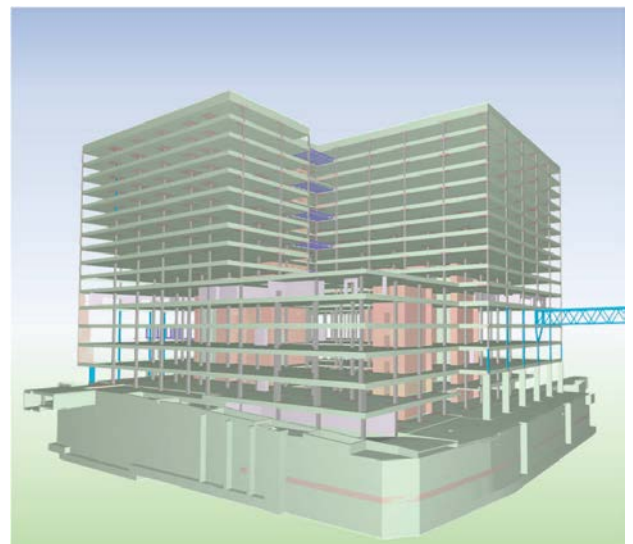
Kissling + Zbinden AG
Tempelstrasse 8A, 3608 Thun
T +41 33 334 20 50
thun@kzag.ch

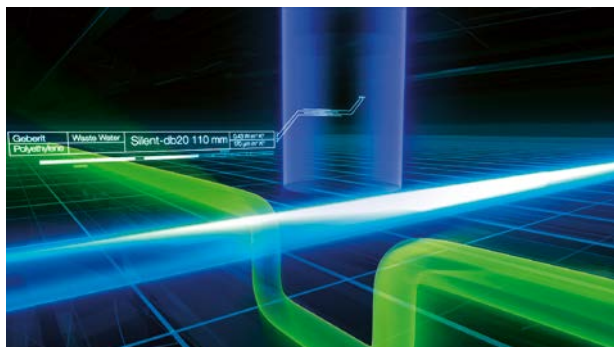
Inselspital, Universitätsspital Bern Neubau Baubereich 12 Schweizerisches Herz- und Gefässzentrum SHGZ



Leistungen der Ingenieurgesellschaft SHGZ

Selektiver Generalplanerwettbewerb
BIM-Fachmodell, Planungskoordination, Kollisionsprüfung und Mengenermittlung, Phase 31 bis 51
BIM2Field, digitale Bauteilabnahmen, Phase 52
Statische Überprüfungen Tragwerk Bestandesbauten
Rückbau, Provisorien, Unterfangungen und Baugrube
Kombinierte Pfahl-Platten-Gründung
Tragwerk Gebäude und unterirdische Erschliessungsbauten in Stahlbeton und Stahl-Beton-Verbundbauweise
Tragwerk Passerellen und Terrassen in Stahl
Erschliessungsleitungen und Verkehrsanlagen





Geberit BIM Catalogue Plug-in

Effiziente und sichere Sanitärplanung

Zur Unterstützung des Haustechnik-Planungsprozesses stellt Geberit, zusätzlich zu konventionellen CAD-Daten, hersteller-spezifische BIM-Daten bereit. Die Daten bestehen aus parametrischen 3-D-Modellen mit artikelspezifischen Meta-Informationen. Die Haustechnikplanung mit Geberit-Produkten in der Planungssoftware Autodesk® Revit® wird dadurch massgeblich erleichtert. Das Geberit BIM Catalogue Plug-in bietet:

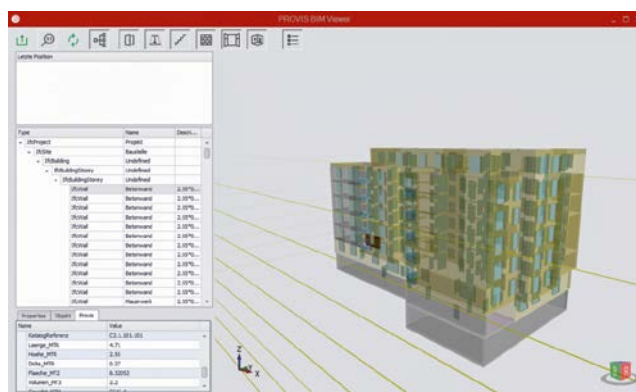
- Zugriff auf aktuelle BIM-Daten der Geberit-Produkte
- Autodesk®-Revit®-Familien auf Produktebene
- Modelle mit geringer Dateigrösse nach IFC-Schema
- länderspezifische Sortimente in der jeweiligen Sprache
- Umstellen per Knopfdruck auf herstellernerneutrale Abbildung

www.geberit.ch/BIM

BIM-Integration in PROVISO

Mit der BIM-Integration wird eine Verbindung zwischen BIM-Modelldaten und PROVISO hergestellt. Die im BIM-Modell hinterlegten Informationen werden in PROVISO integriert und können im späteren Projektablauf weiterverwendet werden. Der Import des BIM-Modells erfolgt über eine konfigurierbare IFC-Schnittstelle. Durch den eBKP-H lassen sich die Mengendetails in Leistungspositionen in der Kalkulation aufsummieren. Die importierten IFC-Daten können zu Referenzzwecken mit einem BIM-Viewer grafisch angezeigt werden. Das BIM-Integrationsmodul wird kontinuierlich ausgebaut.

axept.ch/solutions/provis



Impressum

Sonderpublikation von **espa^zium** – Der Verlag für Baukultur
Beilage zu TEC21 33/2020, zu TRACÉS November 2020
und zu Archi 1/2021

Cahier spécial d'espa^zium – Les éditions pour la culture du bâti
Supplément à TEC21 33/2020, à TRACÉS novembre 2020
et à Archi 1/2021

Inserto speciale di espa^zium – Edizioni per la cultura della costruzione
Allegato a TEC21 33/2020, TRACÉS novembre 2020
e Archi 1/2021

**Konzept und Redaktion | Conception et rédaction |
Concetto e redazione:**

Judit Solt (TEC21), Chefredaktorin | Rédactrice en chef | Direttrice
Daniela Dietsche (TEC21), Marc Frochoux (Rédacteur en chef TRACÉS),
Philippe Morel (TRACÉS), Stefano Milan (Archi), Graziella Zannone (Archi),
Redaktion | Rédaction | Redazione
Christof Rostert (TEC21), Abschlussredaktor | Secrétaire de rédaction |
Segretario di redazione
Anna-Lena Walther, Katrin Köller (TEC21), grafische Gestaltung und Layout |
Conception graphique et mise en page | Progetto grafico e impaginazione

Übersetzung | Traduction | Traduzioni:
Zieltext, Zürich

Adresse der Redaktion | Adresse de la rédaction |

Indirizzo della redazione:
TEC21 – Schweizerische Bauzeitung,
Zweierstrasse 100, Postfach, 8036 Zürich
Telefon 044 288 90 60, redaktion@tec21.ch, www.tec21.ch

Herausgeber | Éditeur | Editore:

espa^zium – Der Verlag für Baukultur
espa^zium – Les éditions pour la culture du bâti
espa^zium – Edizioni per la cultura della costruzione
Zweierstrasse 100, 8003 Zürich, Telefon 044 380 21 55
Katharina Schober, Verlagsleiterin |
Directrice des éditions | Direttrice delle edizioni
Ariane Nübling, Assistentin | Assistente | Assistente

Bauen digital Schweiz | Bâtir digital Suisse |
Costruzione digitale Svizzera, bauen-digital.ch

Inserate | Publicité | Pubblicità:

Fachmedien – Zürichsee Werbe AG,
Laubisrütistrasse 44, 8712 Stäfa, info@fachmedien.ch

Druck | Imprimeur | Stampa:

Stämpfli AG, Bern

Nachdruck von Bild und Text, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher
Genehmigung der Redaktion und mit genauer Quellenangabe. |
La reproduction d'illustrations ou de textes, même sous forme
d'extraits, est soumise à l'autorisation écrite de la rédaction et à l'indication
exacte de la source. | La riproduzione delle immagini
o dei testi, anche in forma parziale, richiede l'autorizzazione scritta della
redazione e l'indicazione esatta della fonte.

Abbildungen | Illustrations | Illustrazioni:

Coverfoto und Foto S. 14: Fernando Guerra
Abbildungen, Modelle, Visualisierungen, Fotos: von Projektbeteiligten
zur Verfügung gestellt

Firmenverzeichnis

alfacel

Intelligente
Gebäudeoptimierung.

Alfacel AG, beratende Ingenieure und
technische Koordinatoren, Riedstrasse 3,
6330 Cham, www.alfacel.ch

CREABETON

www.creabeton-materiaux.ch

Creabeton Matériaux AG, Busswilstrasse 44
3250 Lyss, Tel. +41 (0)323 87 87 87
verkauflyss@creabeton1.ch
www.creabeton-materiaux.ch

■ GEBERIT

Geberit Vertriebs AG, Schachenstrasse 77,
8645 Rapperswil-Jona, Tel. +41 55 221 61 11
sales.ch@geberit.com, www.geberit.ch
www.geberit-aquaclean.ch

KISSLING + ZBINDEN AG

INGENIEURE PLANER USIC
KZ Bern | Spiez | Thun | Biel

Kissling + Zbinden AG – Ingenieure Planer usic,
Tempelstrasse 8A, 3608 Thun, www.kzag.ch

xella

Xella Porenbeton Schweiz AG,
Steinackerstrasse 29, 8302 Kloten
Tel. +41 43 388 35 35
info.ch@xella.com, www.xella.ch

Höhere Fachschule für Technik

BIM

Jetzt
anmelden!

- **Grundlagen**
Individual Qualification
<buildingSMART>
- **Einführung**
im Bauunternehmen
- **BIM-Manager**
Aus der Praxis für die Praxis

Weitere Informationen
058 228 27 45 | gbssg.ch

**Kanton St.Gallen
Baukaderschule**



Gewerbliches Berufs- und
Weiterbildungszentrum St.Gallen



BERING AG

Professionelles Elektroengineering

Wir planen und projektieren seit 38 Jahren
Elektroanlagen jeglicher Grösse in den
Bereichen Hoch / Tiefbau, Prozess- und
Anlagentechnik sowie Kommunikations-
und Sicherheitsanlagen.

Stets am Puls der Zeit setzten wir schon
früh auf Open-BIM. Diese Methodik setzten
wir gemeinsam mit der Bauherrschaft
und unseren Planungspartnern im Projekt
des neuen Hauptgebäudes des Inselspitals
im Baubereich 12 erfolgreich um.

Bering AG
Papiermühlestrasse
T 031 337 52 00
www.bering.ch

Weitere Standorte:
Biel, Burgdorf, Interlaken, Langenthal, Thun

BIM – DIGITAL PLANEN UND BAUEN

LÖSUNGEN FINDEN STATT DATEN SUCHEN



**KNOW
HOW
INSTALLED**

Exakt, was Planer brauchen.

Reibungslosen Datenfluss für das planungsrelevante Sortiment erhalten Sie mit dem Geberit BIM Katalog Plug-in für Autodesk Revit®: Einheitlicher Datenstandard, kompakte, aktuelle Modelle sowie markt- und länderspezifische Ausgaben in der jeweiligen Landessprache sorgen für schnelle und effiziente Abläufe in der Sanitärplanung mit Autodesk Revit®.

www.geberit.ch/BIM