

Auf der eigenen BIM-Welle reiten

Die intensivere Nutzung von IFC-Daten hat grosses Potenzial - nicht nur aus Sicht von Softwarefirmen, BIM-Managern und Architekten, sondern auch aus Sicht der Metall- und Stahlbau-Unternehmung. Die Senn AG hat sich der Herausforderung der BIM-Kompatibilität gestellt und bereits entsprechende Projekte erfolgreich realisiert.

Text: Redaktion, Bilder: Bernhard von Mühlengen, Senn AG

Die Daten in den IFC-Dateien (Industry Foundation Classes = Standard BIM-Datenformat) aus BIM-fähigen CAD's können in Metall- und Stahlbau-Unternehmungen auch entlang der gesamten eigenen Wertschöpfungskette aktiv genutzt werden. Die entsprechende Software hierfür bildet eine Voraussetzung.

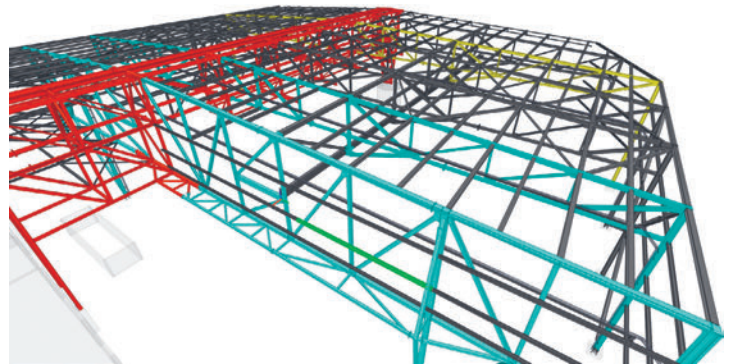
Der Reihe nach: BIM (Building Information Modelling) ist in aller Mund, hat sich aber in der Praxis noch längst nicht wirklich etabliert. Seit mehreren Jahren kann man sich Fachartikel zum Thema zu Gemüte führen und - in den meisten Fällen - theorielastige Veranstaltungen zum Thema besuchen. Im Alltag der Stahl- und Metallbaubranche sind echte BIM-Projekte zurzeit wohl noch eher die Ausnahme und anfangs gut angedachte BIM-Projekte scheitern nicht selten und enden in allseitiger Ernüchterung.

Die BIM-Grundlage - der digitale Gebäudewilling

In einem frühen Planungsprozess der Architekten, Ingenieure und Fachplaner wird von diesen ein digitaler Gebäudewilling modelliert. Die Bauteile und Volumenkörper werden beim Modellieren dabei bereits mit deren exakten Geometrie grundlegenden Informationen, Spezifikationen und bautechnischen Eigenschaften versehen. Erfolgt dies konsequent nach vereinbarten Standards über alle Gewerke hinweg, können diese

Aussenlagerüberdachung Ricoter, Aarberg.

Toiture de l'entrepôt extérieur, Ricoter, Aarberg



Modelle jederzeit zusammengeführt und bedarfsgerecht aktualisiert werden. So können bereits in frühen Planungsphasen wichtige Schnittstellen visualisiert, Kollisionen sehr gut erkannt und Probleme verhältnismässig einfach gelöst werden. Wenn es den Planern und Bauherren anschliessend gelingt, ab spätestens Submissionsphase keine wesentlichen Änderungen am Projekt mehr vorzunehmen, hat diese Methode bestimmt viel Potenzial für alle Beteiligten. So können diese Daten zur Erstellung von Leistungsverzeichnissen und Massenauszügen direkt verwendet und auch den Unternehmern im IFC-Format in der Submission als Ergänzung zu Plänen und Leistungsverzeichnis abgegeben werden. Bis hin zur Unternehmer-Abrechnung,

Gebäudenutzung und Umnutzung bilden die IFC-Daten wohl schon bald den Dreh- und Angelpunkt. In der Submissionsphase kann der Kalkulator sich beispielsweise mit der 3D-Darstellung und den darin direkt ersichtlichen Informationen sehr schnell einen Gesamtüberblick verschaffen und notfalls Stücklisten, Massenauszüge, Beschichtungsflächen, Masse etc. überprüfen.

CAD-Systeme für den Stahlbau

In klassischen Stahlbaubetrieben kommen seit Jahrzehnten weltweit 3D-CAD-Systeme zum Einsatz. Bereits in den Achtzigerjahren wurden jedem Bauteil beim Modellieren des Volumenmodells in 3D eine Vielzahl an Eigenschaften

LE BIM ET LA CONSTRUCTION EN ACIER

Créer ses propres solutions de modélisation des données

L'utilisation des données IFC recèle encore un immense potentiel, non seulement pour les développeurs de logiciels, les BIM managers et les architectes, mais aussi pour les entreprises de construction métallique et en acier. La société Senn AG s'est fixé comme objectif la compatibilité avec le BIM et a déjà réussi quelques projets en ce sens.

Les données des fichiers IFC (Industry Foundation Classes = format standard des données BIM) issus des logiciels de CAO compatibles avec le BIM peuvent également être exploitées dans les entreprises de construction métallique et en acier, tout au long de leur chaîne de va-

leur... à condition, bien sûr, qu'elles disposent du logiciel adéquat.

Mais reprenons du début : Si le BIM (Building Information Modelling) est sur toutes les lèvres, en pratique il est loin d'être répandu. Depuis plusieurs années, les articles spécialisés et les conférences sur le sujet, sou-

vent très théoriques, ne manquent pas. Toutefois, dans le quotidien du secteur de la construction métallique, les véritables projets BIM constituent encore des exceptions, et il n'est pas rare que, malgré une approche bien pensée, ils se transforment en totale désillusion.

La base du BIM : le « jumeau numérique »

Au début du processus de planification, les architectes, ingénieurs et planificateurs spécialisés modélisent un jumeau numérique du bâtiment. Dès la modélisation, ils dotent les composants et corps volumiques de



Montage der Aussenlagerüberdachung Ricoter, Aarberg.
 Montage de la toiture de l'entrepôt extérieur, Ricoter, Aarberg

& Parameter mit auf den Weg gegeben. Diese Bauteilattribute werden seither systematisch für CNC-Maschinen (sägen, bohren, brennen etc.), für automatisch erstellte Stücklisten für Profile und Schrauben, Etappierungen, Bestelllisten, Beschichtungslisten etc. verwendet. Erstellt man heute eine IFC-Datei in einem Stahlbau-CAD, sind diese Bauteilattribute nahezu 1:1 darin enthalten. Folgerichtig waren die CAD-Systementwickler von Tekla (Trimble) & Co bei der Definition und Entwicklung von BIM/IFC-Standards von Anfang an als treibende Kräfte mit von der Partie.

Anwendungsfall im Stahlbau

«In den vergangenen Jahren haben wir bemerkt,

dass es intern für Projektleiter und Montageleiter und extern für Architekt und Ingenieur sehr praktisch ist, wenn man sich selber das 3D-Modell anschauen und Eigenschaften abfragen kann, ohne dabei selber am CAD sitzen oder einen Stapel Pläne durcharbeiten zu müssen. Seit man den Bauteilen in 3D virtuelle Notizen (z.B. Hinweise an den Konstrukteur und Ingenieur) anheften kann, geht alles noch viel einfacher» sagt Bernhard von Mühlengen, Bereichsleiter Stahlbau, der bei der Senn AG für diese Projekte verantwortlich ist. Mit den CAD-Updates wurde der Leistungsumfang deren IFC-Schnittstellen und der Informationsgehalt im IFC-Modell in den letzten Jahren stetig umfangreicher. Jede Stahlplatte «weiss» beispielsweise >

leur forme exacte, leurs spécifications de base et leurs caractéristiques techniques. Lorsque tous les corps de métier font de même, de façon systématique et selon des standards convenus, ces modèles peuvent être assemblés et mis à jour selon les besoins. Cela permet de visualiser les interfaces, de déceler les conflits et de résoudre des problèmes assez facilement. Si les planificateurs et maîtres d'ouvrage parviennent ensuite, au plus tard à partir de la phase de soumission, à ne plus apporter de changements majeurs au projet, il est certain que la méthode BIM dispose d'un énorme potentiel pour toutes les parties. En effet, les données peuvent être directement utilisées pour établir des cahiers des charges et des métrés, et même être remises aux entrepreneurs

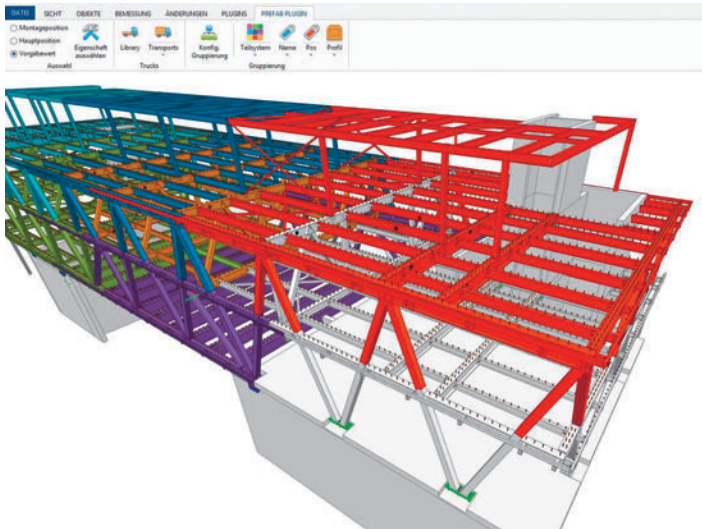
en format IFC en complément des plans et du cahier des charges. Les données IFC constitueront bientôt la pierre angulaire du secteur de la construction, jusqu'à la facturation, l'utilisation et la réaffectation des immeubles.

Lors de la phase de soumission par exemple, la représentation en 3D et les informations qu'elle contient permettent au calculateur de se faire rapidement une vue d'ensemble et, au besoin, de vérifier les listes de matériaux, métrés, surfaces de revêtement, dimensions, etc.

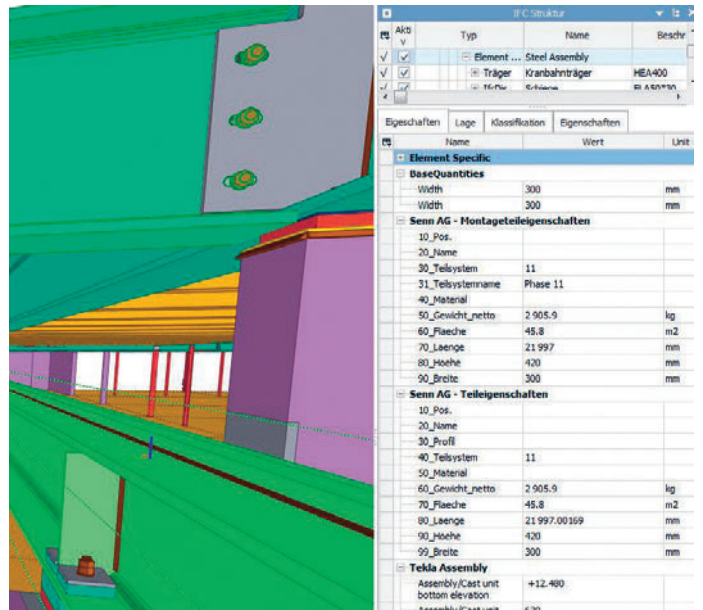
Des systèmes de CAO pour la construction en acier

Les entreprises de construction en acier traditionnelles utilisent des systèmes de CAO en 3D depuis >

BIM IM STAHLBAU



Transportelement-Gliederung Zweifel Pommy Chips, Spreitenbach.
Subdivision des éléments de transport, Zweifel Pommy Chips, Spreitenbach



Schweisnahtinformationen in IFC-Datei.
Informations relatives aux soudures issues d'un fichier IFC

> auch noch im IFC-Modell, an welches Profil sie angeschweisst wird und wie gross und schwer das fertige Bauteil sein wird. Zudem werden neben allen Bauteilen auch die eingesetzten Schrauben und Schweisnähte mit sehr detaillierten Eigenschaften exportiert. Letzteres könnte beispielsweise für die Programmierung eines Schweisroboters enorme Erleichterungen bringen und Fehlerquellen eliminieren. Im Weiteren kann der Konstrukteur in Ergänzung zu den Standarddaten seit kurzem eigene «Kapitel/Gliederungen» für den IFC-Export zusätzlich erstellen und diese mit projekt- und firmenspezifischen Informationen versehen, welche dann in anderen Softwareumgebungen genutzt und ausgewertet werden können.

Die Senn AG hat in der Abteilung Stahlbau mit Tekla & bocad seit langem zwei unterschied-

liche CAD-Systeme und ein ERP-System ohne stahlbauspezifische Module im Einsatz. Mit der Nutzung der IFC-Daten für die Projekt- und Produktionssteuerung können die aus diesen Umständen resultierenden Erschwernisse nun elegant umgangen und ein wichtiger Schritt in die BIM-Zukunft gemacht werden.

Die Materialtransporte als Taktgeber

Bei grösseren Stahlbau-Projekten müssen viele Arbeitsschritte und Transporte «just in time» erfolgen, da sonst die Bauteile bei einer unvorhergesehenen Zwischenlagerung von mehreren hundert Tonnen Walzprofilen sehr viel Platz in Anspruch nehmen. Diese zeitlich abgestufte Transport-Ablaufplanung auf das einzelne Bauteil runtergebrochen ist recht zeitintensiv und von Hand zu umständlich. So wurde im letzten Jahr von der Senn AG ein Software-Entwickler

beauftragt, ein firmenspezifisches Plugin für den kostenlosen IFC-Viewer von www.bimvision.eu zu programmieren. Nun kann der Montageleiter sich die Verladelisten pro LKW im 3D einfach «zusammenklicken». Die daraus resultierende Transport-Reihenfolge wird dann analysiert und der Materialfluss über die CNC-gesteuerten Bohr- und Sägeanlagen, den Zusammenbau, das Schweißen und Beschichten, dahingehend gesteuert. Als angenehmer Nebeneffekt kann man anschliessend das gesamte 3D-Modell farblich beliebig gliedern und bei Bedarf pro Transport farblich gruppieren. Quasi als «Nebeneffekt», kann man sich am Schluss ein Zeitraffervideo pro LKW oder pro Bauteil erstellen lassen und den gesamten Montageablauf darstellen, ohne dabei ein grosser IT-Freak sein zu müssen.

>

LE BIM ET LA CONSTRUCTION EN ACIER

> plusieurs décennies. Dans les années 80 déjà, chaque composant se voyait attribuer une multitude de caractéristiques et de paramètres lors de la modélisation en 3D. Depuis lors, ces attributs sont systématiquement utilisés pour les machines-outils à commande numérique (pour scier, forer, graver, etc.) et pour la création automatique de listes de profilés et de vis, de revêtements, de commande, etc. Aujourd'hui, quand on crée un fichier IFC dans un logiciel de CAO, il contient pratiquement toutes ces informations. Logique, car les développeurs CAO de Tekla (Trimble) et autres jouent, depuis le début, un rôle majeur dans la définition et le développement des standards BIM et IFC.

Un exemple issu du secteur de la construction en acier

« Au cours de ces dernières années, nous avons remarqué qu'il était très pratique - en interne, pour les chefs de projet et les chefs de montage et, en externe, pour les architectes et les ingénieurs - de pouvoir consulter soi-même le modèle 3D, sans devoir manipuler soi-même le logiciel de CAO ou éplucher un tas de plans. Depuis qu'il est possible d'épingler les composants dans des notes virtuelles en 3D (p. ex. remarques pour le constructeur et l'ingénieur), tout est bien plus simple encore », explique Bernhard von Mühlhagen, chef du service Construction en acier de Senn AG et responsable de cette catégorie de projets. Ces dernières années, au fil des mises à jour des logiciels de CAO, les performances

de leurs interfaces IFC et la densité d'informations du modèle IFC ont constamment évolué. Par exemple, chaque plaque d'acier « sait » à quel profilé elle doit être soudée ainsi que combien mesurera et pèsera l'élément fini. De plus, les vis et cordons de soudure utilisés sont également exportés avec des caractéristiques très détaillées. Cela pourrait faciliter grandement la tâche et éliminer des sources d'erreur, par exemple lors de la programmation d'un robot de soudage. Par ailleurs, en complément des données standard, le constructeur a depuis peu la possibilité de créer ses propres subdivisions pour exporter les données IFC et y placer des informations spécifiques au projet ou à l'entreprise, qui pourront ensuite être exploitées dans d'autres logiciels.

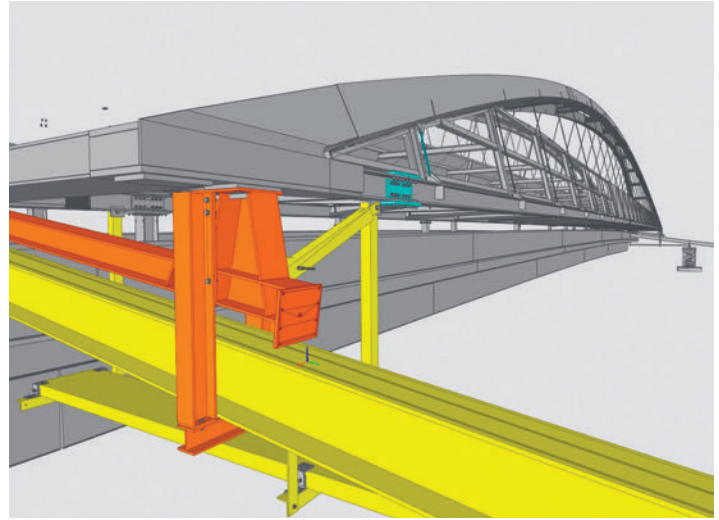
Le service Construction en acier de Senn AG utilise depuis longtemps deux systèmes de CAO différents, Tekla et bocad, ainsi qu'un système ERP sans module métier spécifique. L'utilisation des données IFC pour la gestion de projets et de la production permet à présent de contourner élégamment les difficultés qui en résultaient et de faire un pas important vers l'avenir du BIM.

Les transports de matériaux donnent le rythme

Dans les grands projets de construction en acier, bon nombre de travaux et de transports doivent être effectués en juste-à-temps, car un stockage provisoire imprévu de plusieurs tonnes de profilés laminés exige énormément de place. Cette planification des transports échelonnée >



Verschub Werkleitungssteg Emme, Luterbach.
Déplacement d'une passerelle à canalisations, Emme, Luterbach



Lagerung mit Querträger.
Positionnement à l'aide d'une poutre transversale

>

Mit dem Essen kommt der Appetit

Das Resultat lässt sich sehen und alle Beteiligten haben bereits eigene Zusatznutzen aus dieser Methode erkannt und abgeleitet. Einige Ideen für die Weiterentwicklung sind:

- «4D» Planung von Arbeitssicherheitsmassnahmen
- 3D-Dokumentation für EN1090 & übriges Qualitätsmanagement z.B. «3D-anheften» des Ultraschallprüfungsprotokolls an eine Schweissnaht oder Werkszeugnisse (APZ 2.2 & 3.1) oder Beschichtungs-Messprotokolle an die Profile
- Verlinkung der Achsen / Fassadenansichten und Bauteile mit den PDF-Übersichts- und Werkstattplänen, sodass man diese jederzeit im Büro oder auf der Baustelle direkt aus der 3D-Ansicht pro Bauteil oder Achse öffnen kann

- Montagestatusdokumentation (täglich oder wöchentlich die montierten Bauteile in der 3D-Ansicht als montiert kennzeichnen)
- «4D» Restarbeit-, Finish-Checkliste mit Fotos etc.

Auch für Holz-, Stahlbeton- und Fassadenbau denkbar

Einfache Tests mit dem neuen BIMVision-PreFab-Plugin haben ergeben, dass dieses mit einer gleichen IFC-Datenbasis auch für den Holz- oder Betonelementbau und wohl auch Elementfassadenbau eingesetzt werden könnte. Sollte sich dies in den nächsten Monaten bewahrheiten, könnte das PreFab-Plugin über den BIMVision-Plugin-Store auch für andere Firmen freigegeben werden.

Produkt ab Stange oder Eigenentwicklung?

Im Wissen, dass es sehr wohl annähernd pflan-

nenfertige Produkte für diese Aufgaben am internationalen Softwaremarkt geben würde, hat sich die Senn AG trotzdem entschieden, den etwas beschwerlicheren, aber umso lehrreicheren Weg einer Eigenentwicklung zu gehen. Rückblickend würde es garantiert wieder so in Angriff genommen, da mit diesem Projekt auch viel Fachwissen ins ganze Team eingebracht werden konnte und auch eine mögliche Weiterentwicklung bereichernd sein wird. ■

Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik enthält im Kap. 1.4.5 wichtige Informationen zum Thema «Ausführung von Stahlbauten».



Verhindern Sie Schadenfälle mit Hilfe des Fachregelwerks. Das Fachregelwerk ist unter www.metallbaupraxis.ch erhältlich.

LE BIM ET LA CONSTRUCTION EN ACIER

> dans le temps et détaillée jusqu'au moindre composant, très complexe à effectuer manuellement, prend un temps considérable. C'est pourquoi, l'an dernier, la société Senn AG a chargé un développeur de lui concocter un plug-in pour la visionneuse IFC gratuite de www.bimvision.eu. À présent, le chef de montage peut composer les listes de chargement par camion en quelques clics à partir de la vue 3D. L'ordre de transport qui en résulte est ensuite analysé, et le flux de matériaux est guidé en ce sens à travers les postes de forage et de sciage, l'assemblage, la soudure et le revêtement.

Cerise sur le gâteau : il est ensuite possible de subdiviser le modèle 3D en différentes couleurs et, si nécessaire, de grouper les transports par couleur. Pour finir, on peut même créer une vidéo accélérée par camion

ou par composant et montrer tout le déroulement du montage, sans pour autant être féru d'informatique.

L'appétit vient en mangeant

Le résultat parle de lui même, et toutes les parties concernées ont déjà décelé certains avantages supplémentaires de la méthode BIM. Voici quelques idées de développements :

- la planification en « 4D » des mesures de sécurité au travail
- la documentation en 3D pour EN1090 et les autres processus de gestion de la qualité, p. ex. « agrafage en 3D » du rapport de contrôle par ultrasons d'une soudure, de certificats d'usine (certificats de réception 2.2 et 3.1) ou de rapports de mesure du revêtement des profilés
- des liens entre les axes / vues des façades et composants et les plans

des ateliers et d'ensemble en PDF, de manière à pouvoir les ouvrir à tout moment au bureau ou sur le chantier, directement à partir de la vue en 3D, pour chaque composant ou axe

- la documentation de l'avancement du montage (chaque jour ou chaque semaine, indication des composants montés dans la vue en 3D)
- une liste de contrôle en « 4D » du travail terminé / à réaliser avec photos, etc.

Une méthode également applicable à la construction en bois, en béton armé et de façades

De simples tests avec le nouveau plug-in BIMVision-PreFab ont révélé qu'à l'aide d'une base de données IFC similaires, celui-ci pourrait également être utilisé pour la construction

en bois, en béton armé mais aussi de façades modulaires. Si cela se vérifie au cours des prochains mois, le plug-in PreFab pourrait être accessible à d'autres sociétés dans la liste des extensions proposée par BIMVision.

Produit en série ou développement en interne ?

Sachant qu'il existerait très probablement des produits prêts à l'emploi pour ces tâches sur le marché international des logiciels, Senn AG a quand-même opté pour la solution, certes plus fastidieuse mais d'autant plus instructive, du développement en interne. Avec le recul, la société referait de même car ce projet a permis de développer considérablement les connaissances techniques de toute l'équipe, pour qui un éventuel développement sera également enrichissant. ■