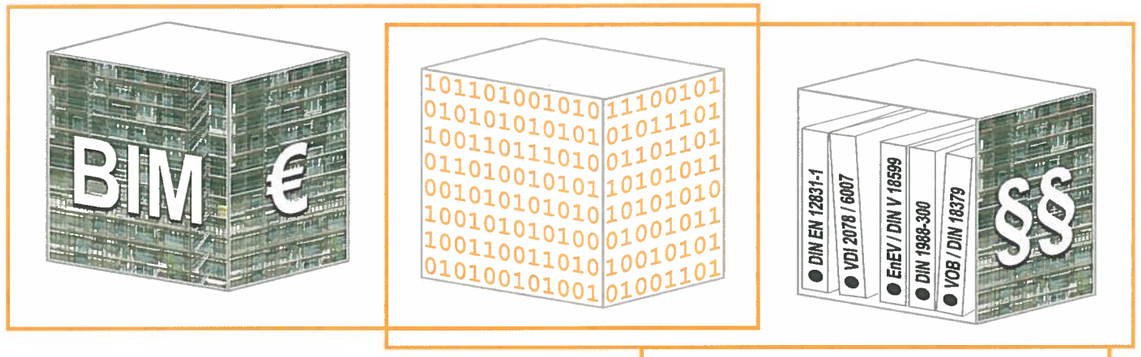
Effiziente BIM-Workflows bei der Gebäude- und TGA-Planung



BIM-Methodiken beeinflussen zunehmend die Arbeit von Beteiligten an der Planung, dem Bau und der Nutzung einer Immobilie. Berechnungen zum Gebäude und seinen TGA-Anlagen sind wichtiger Bestandteil dieser Arbeiten. Sie sollten sich mit den benötigten rechnerischen Nachweisen nach gesetzlichen Bestimmungen oder dem Stand der Technik entsprechender Regelwerke möglichst gut in BIM-Arbeitsprozesse einbinden lassen. Wie mehr oder weniger effizient dies geschieht, hängt von der „BIM-Fähigkeit" der eingesetzten Software sowie von der „BIM-Qualität" der Daten ab, die dem Gebäude- und TGA-Planer für seine Nachweise aus zeitlich vorausgehenden Arbeitsschritten zur Verfügung gestellt werden.

1 Gebäude aus BIM- und Normen-Sichtweise: Sowohl BIM-Arbeitsmethodiken zum Kostensparen im Bauwesen als auch Berechnungsnachweise zur Einhaltung von Gesetzen und technischen Regelwerken benötigen ihre eigenen spezifischen Datenstrukturen. Das Solar-Computer-Gebäudemodell stellt intelligente Verbindungen her, damit sich Gebäude- und TGA-Planer arbeitseffizient in BIM-Workflows einbringen können.

Der Gebäude- und TGA-Planer hat eine Vielzahl von Bestimmungen und Regelwerken zu beachten und dies in Form von Berechnungsnachweisen zu dokumentieren. Hierzu zählen unter anderem EnEV, DIN V 18599, Heizlast DIN EN 12831-1, Kühllast VDI 2078 / 6007, Lüftung DIN 1946-6, Heizflächen DIN EN 1264, Luftkanäle DIN 18379, Trinkwasser DIN 1988-300. Vorläufer der Regelwerke sind zu Zeiten entstanden, als es noch gar keine Computertechnik gab und Planer ihre Nachweise mit „Papier und Bleistift" erstellen mussten. Entsprechend einfach waren die Datenstrukturen definiert, immer spezifisch für das Regelwerk. Angesichts der Leistungsfähigkeit der heutigen Computertechnik sind die Datenstrukturen der aktuellen Regelwerke zwar ungleich realitätsnaher und komplexer geworden, die Begriffsdefinitionen und damit verbundenen Datenstrukturen sind jedoch nach wie vor Regelwerk-spezifisch und behindern mitunter durchgängiges gewerkübergreifendes Arbeiten des Planers. „Doppelte Datenerfassungen" sind typische Merkmale solcher ineffizienten Arbeitssituationen.

Als Anfang der 1980er-Jahre die Energieberatung als gewerkübergreifende Dienstleistung entstand, wurde in Fachkreisen schnell klar, dass nur ein übergeordnetes Gebäudemodell zielführende Basis für Software sein kann, die die Regelwerke übergreifend in ihren Wechselwirkungen rechnerisch betrachtet.

Bei **Solar-Computer** entstand zu diesem Zweck ein eigenes physikalisches Datenmodell, das den „Datenkern" für jedes Regelwerk-spezifische Programm darstellte. Anwendern wurde es damit wie gewünscht effizient möglich, Projekte optimieren zu können, etwa durch Nachweis der TGA-Auslegung und des Energiebedarfs in Abhängigkeit baulicher Varianten für Dämmung oder Sonnenschutz. Energieberater für Wohngebäude wurden ebenso zu dankbaren Kunden wie die Bundesbaubehörden oder Planungsunternehmen für den Gewerbebau, da sie normkonformes Planen mit Aufgabenstellungen der Energie-/Kosten-Optimierung arbeitseffizient kombinieren konnten.

Dipl.-Phys. Dr. Ernst Rosendahl
Solar-Computer GmbH
Mitteldorfstraße 17
D-37083 Göttingen
ernst.rosendahl@solar-computer.de

„Green Building"-Standard

Ebenfalls in den 1980er-Jahren entstand in US-amerikanischen Universitätskreisen der „Green Building"-Standard, ein Modell für rechnerische Analysen der ökologischen Eigenschaften eines aus Objekten zusammengesetzten Gebäudes sowie seiner visuellen Darstellung. Das 3D-objektorientierte **Autodesk**-Produkt „Revit" unterstützt den „Green Building"-Standard, macht die relevanten Daten in Form einer „Green Building"-Schnittstelle (gbXML) zugänglich und stellt einen gbXML-Viewer zum Betrachten des Gebäudemodells zur Verfügung.

Der gbXML-Standard verfolgt in seinen Aspekten für rechnerische Anwendungen weitgehend die gleichen Ziele wie das genannte physikalische Solar-Computer-Gebäudemodell. Deshalb war es für Solar-Computer schnell möglich, mit Hilfe eines „GBIS-Tools" eine intelligente Verbindung mit „Revit" herzustellen. Da das physikalische Gebäudemodell der Datenkern aller Applikationen ist, waren gleichzeitig auch alle Normanwendungen angeschlossen, so dass sich aus dem „Revit"-Modell sowohl die Ausgangsdaten für Heizlast wie für Kühllast, Simulation, EnEV etc. generieren lassen. Analoges gilt für die Auslegungsprogramme für Heizungs-, Kälte-, Sanitär- und Luftkanalnetze. Zudem können Planer die Verbindung bidirektional nutzen, unter anderem zum Einpflegen berechneter Raum-Eckdaten in den Raumstempel eines Grundrisses oder zum Beschriften und Redimensionieren von TGA-Netzen. Wichtige erste Voraussetzungen für effiziente BIM-Workflows sind damit bei „Revit"-Anwendern gegeben.

IFC-Standard

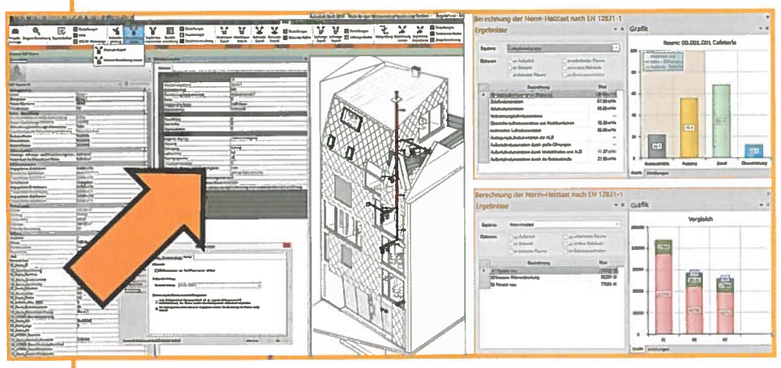
Planern werden Architekturzeichnungen teils in Form von „IFC-Austausch-Dateien" zur Verfügung gestellt. IFC steht für „Industry Foundation Classes", die vom **buildingSMART** zur digitalen allgemeinen Beschreibung von Gebäudemodellen definiert werden. Sofern der Planer kein „Revit" und die darin enthaltene IFC-Import-Schnittstelle nutzt, bietet Solar-Computer die Möglichkeit zum Einlesen in ein „Raumtool 3D". Beim Einlesen werden die vielschichtigen IFC-Daten auf die für Gebäude- und TGA-Berechnungen relevanten Daten reduziert und teils passend umgerechnet.

Analog dem gbXML-Viewer visualisiert „Raumtool 3D" das aus IFC generierte Gebäudemodell, analysiert dieses auf gegebenenfalls vorhandene Unstimmigkeiten und bietet hilfreiche Funktionen zum zeichnerischen Modifizieren in ein BIM-fähiges 3D-Modell. Erst nach fehlerfrei durchlaufenem Prüfalgorithmus wird die anschließend automatische Projektgenerierung in den Gebäude-Berechnungsprogrammen „als Einbahnstraße" freigeschaltet.

Details entscheiden über die BIM-Effizienz

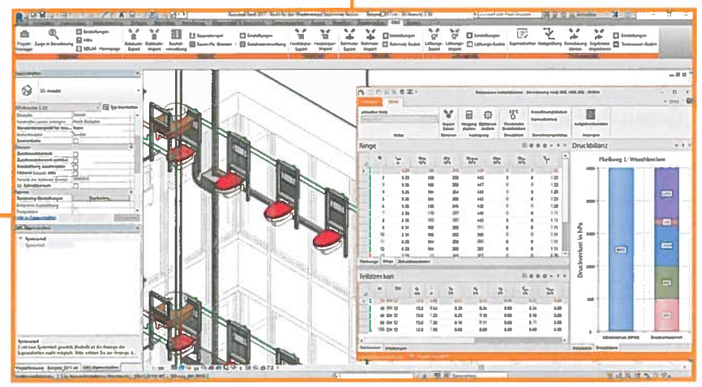
Fast alle „big player" der TGA-Planungsunternehmen im D/A/CH-Markt setzen schon heute „Revit" als BIM-Plattform ein. Gebäude- und TGA-Berechnungen können, wie beschrieben, mit „Revit" bidirektional verbunden werden. Bei gleichzeitig

2 Bei Integration des Solar-Computer-Berechnungs-Programms „Heizlast DIN EN 12831-1" in die „Revit"-Oberfläche werden rechnerische Eckdaten auch als „Revit"-Eigenschaften verwaltet. Die Software sorgt für die Daten-Synchronisation zwischen BIM-Plattform und Berechnung. Technische Informationen (im Bild, rechts oben: anteilige Volumenströme) lassen sich ebenso abrufen wie betriebswirtschaftliche Informationen (im Bild, rechts unten: Heizlast-Vergleich verschiedener Fenster-Konzepte).



3

Beispiel Trinkwasserinstallation nach DIN 1988-300: Zeichnen und Berechnen lassen sich interaktiv verbinden. Klick auf eine interessierende Tabellenzeile der Berechnung zoomt und markiert die entsprechenden Objekte im „Revit"-Modell.



am Arbeitsplatz geöffnetem „Revit"-Modell und verbundener Berechnung schalten sich Solar-Computer-Such- und -Markierfunktionen ein: zum Beispiel reicht in der Ergebnis-Tabelle der Trinkwassernetz-Fließwege ein Klick auf eine interessierende Tabellenzeile, um im „Revit"-Modell eine Leitungs-Markierung und ein Heranzoomen zu bewirken. Planer, die ein Krankenhaus- oder ähnliches Großprojekt bearbeiten, wissen dies zu schätzen. Bei einer arbeitsteiligen BIM-Arbeitsorganisation mit getrennten Arbeitsplätzen zum Zeichnen und Berechnen entfällt zwar die Online-Bidirektionalität mit Zoom- und Markierfunktionalität, zeitlich und räumlich entkoppelt bleibt sie aber bestehen, unter anderem zum Einpflegen von Rechenergebnissen ins „Revit"-Modell. Insbesondere lassen sich externe Fachplaner bidirektional in BIM-Workflows einbinden. Ganz allgemein zeichnet sich BIM-Effizienz durch reduzierten Aufwand zum Kontrollieren, Ändern und Ergänzen von Projektdaten aus.

So werden beispielsweise für Rechenzwecke zu unterscheidende Teilbereiche eines Heizungs-, Sanitär- und Luftkanalnetzes automatisch in ihrer ingenieurtechnischen Logik als hydraulische Kreise, Teilstrecken, Fließwege o. ä. erkannt und entsprechend mit Eckdaten für die Berechnung versehen. Ein Definieren durch Markieren der zugehörigen Objekte im „Revit"-Modell entfällt. Besonders hilfreich ist dieser Automatismus bei Änderungen.

Bauteil-Management

Kennungen für Wände, Decken, Dächer, Öffnungen etc. werden in der Architektur oft nach teils anderen Kriterien vergeben, als dies die genormten Bauphysik- und Gebäude-Berechnungen erfordern. So sind zum Beispiel Kennungen für Fenster, die sich nach deren Abmessungen unterscheiden, in der Berechnung irrelevant; und eine in der Architektur gezeichnete, teils an Garagen vorbeilaufende durchgehende Außenwand muss für die Berechnung in Teile mit unterschiedlichen Wärmeübergangs-Widerständen gesplittet werden. Das Solar-Computer-Bauteil-Management begleitet den BIM-Workflow vom Architekten zum Bau- oder TGA-Ingenieur und hilft, den manuellen Aufwand zur Datenanpassung ganz zu vermeiden oder so gering wie möglich zu halten. Das Management verfügt über eine logische Erkennung von Räumen und Nachbarraumbeziehungen, generiert automatisch eine „rechenbare" Verknüpfung der Architektur- mit den Bauphysik-Bauteilen, stellt diese aussagekräftig tabellarisch dar und bietet komfortable, zentral auf das Projekt wirkende Funktionen zum Anpassen der Verknüpfungen an.

Projekt-Optimierung als „Abfall-Produkt"

Unabhängig von BIM-Aspekten eröffnet das Bauteil-Management dem Ingenieur aufgrund der getrennten Verwaltung von Bauteil-Kennungen in Architektur und Berechnung interessante zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten. Optimieren eines Projektes ist oft das Resultat eines Vergleichs der Ergebnisse aus Varianten-Rechnungen. Und hierfür lassen sich mit dem Bauteil-Management schnell und einfach die Daten-Voraussetzungen einstellen, etwa durch Ändern der Verknüpfung auf ein Fenster mit anderem U-Wert, Sonnenschutz oder anderen Abmessungen. Anschließendes automatisches Neuberechnen des vorhandenen Projektes in den Gebäude- und gegebenenfalls daran anschließenden TGA-Auslegungsprogrammen liefert die Ergebnisse für den Varianten-Vergleich.

Neutrale und produktspezifische TGA-Objekte

Das für effiziente BIM-Workflows zielführende Verknüpfungs-Konzept des Bauteil-Managements mit getrennt verwalteten Gebäude-Stammdaten in „Revit"-Modell und Berechnung verfolgt Solar-Computer auch bei den TGA-Berechnungs- und -Auslegungs-Programmen für Heizflächen, Heizungsrohrnetze, Trinkwasserinstallationen und Luftkanalnetze. Bauteile in der BIM-Plattform sind hier die zahlreichen nach Gewerken unterschiedenen 3D-Objekte für Heizkörper, Armaturen, Formstücke etc., die der TGA-Planer aus den zu „Revit" gehörenden Stammdaten („Familien") abruft und daraus in 3D sein TGA-Projekt im Gebäude zusammensetzt. Solar-Computer-seitig werden die 3D-Objekte erkannt und automatisch mit entsprechenden Solar-Computer-Stammdaten verknüpft. Diese sind produktneutral definiert und mit allen Parametern versehen, die Berechnung und Auslegung verlangen, etwa zum Zweck der Massenermittlung für eine produktneutrale Ausschreibung.

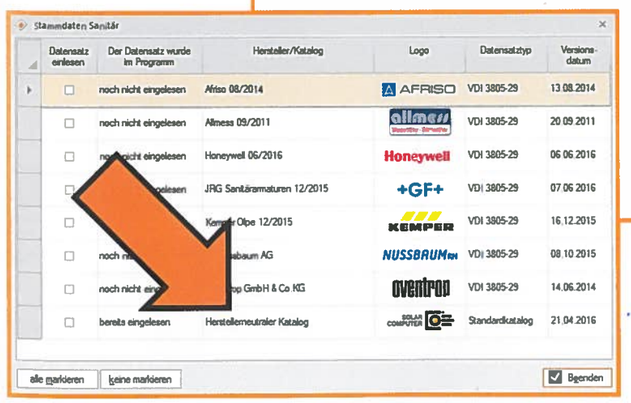
Zusätzlich bietet sich die Möglichkeit einer fabrikatspezifischen Berechnung und Auslegung, indem der TGA-Planer die zunächst automatisch generierte Verknüpfung seiner „Revit"-Familien auf neutrale Solar-Computer-Objekte zentral für sein Projekt auf Fabrikat-Sortimente umstellt. Vorher muss er lediglich entsprechende Daten von Herstellern (z. B. **Buderus, Vaillant, Uponor, GF**) in die Solar-Computer-Stammdaten eingelesen haben, am einfachsten via Online-Service. Die Daten sind nach VDI 3805 genormt und für jedes ingenieurtechnisch unterschiedliche Gewerk (z. B. Heizungsarmaturen, Heizkörper, Rohre und Formstücke) gibt es ein separates VDI 3805-Blatt (Regelwerk). Aktuell enthält der Solar-Computer-Online-Service bereits Datensätze von 65 TGA-Herstellern. Aus BIM-Sicht bietet das Software-Konzept dem TGA-Planer alle Optionen zum Einbringen seiner Leistungen in Workflows über den gesamten Planungsrahmen von der Vorplanung bis zur Ausführung und Dokumentation.

Fazit und Perspektiven

So gut und nachweislich „BIM-effizient" die beschriebene Softwarelösung im Einzelfall auch funktionieren mag, so klar ist auch die Tatsache, dass in der Breite des Marktes noch viel Arbeit anliegt, denn BIM erfordert passend koordinierte Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten. Mit Umdenken in den Köpfen und Annehmen qualifizierter auf BIM-Workflows ausgerichteter Schulungsangebote fängt es an. Als Engpass erweist sich aktuell auch das begrenzte Angebot wirklich „BIM-fähigen" Contents für 3D-Objekte der Bau- und TGA-Industrie. Dabei geht es nicht nur darum, vorhandene Kataloge mit ihren Produktzeichnungen 1:1 in ein neues EDV-Format zu konvertieren, sondern intelligent für durchgängiges automatisiertes Arbeiten aufzubereiten. Beispiele solchen Contents gibt es schon, zum Beispiel die „**CADSTUDIO** Revit projectBOX mep" oder die „BIM-Produktdaten" der Hersteller Uponor oder GF. Ein Solar-Computer-Gütesiegel „BIM-zertifizierte Revit-Familien" belegt die Funktionsfähigkeit solchen Contents. Einen speziellen erfolgversprechenden Weg gehen manche große Unternehmen, die sich einen eigenen Content aus selbst erfassten „Revit"-Familien zusammenbauen, die auf die spezifischen Abläufe im Unternehmen zugeschnitten sind, zum Beispiel Fertigbauelemente oder hydraulische Kompaktinstallationen.

Neben der Arbeitswelt hat BIM auch Einzug ins nationale und internationale Normenwesen gefunden: Erste Blätter der geplanten Richtlinienreihe VDI 2552 „Building Information Modeling" liegen in Entwurfsausgaben 2018/2019 schon vor und in der DIN EN ISO 16757 finden die aktuellen 32 Blätter der VDI 3805 für TGA-Produkte aller Gewerke ihren Platz. ■

4



Autodesk-„Revit"-Familien im „Revit"-Modell eines Heizungsrohrnetzes lassen sich in der Berechnung automatisiert auf TGA-Objekte eines herstellerneutralen Kataloges abbilden und bei Bedarf anschließend mit Hilfe einer zentralen Einstellfunktion in Hersteller-Sortimente ändern. (Grafiken: Solar-Computer)