

KNOW-HOW

Building Information Modeling (BIM)
in der Planung technischer Dämmung

 armacell®



Die Zukunft des Bauens ist digital. Auch wenn viele Architekten und Planer dieser Entwicklung noch skeptisch gegenüber stehen, schreitet die Digitalisierung der Bauwirtschaft unaufhaltsam voran. Mit der Möglichkeit, Gebäude vom Entwurf über die Inbetriebnahme und Wartung bis hin zum Rückbau und zur Entsorgung komplett digital zu planen, zu bauen und zu betreiben, bietet „Bauen 4.0“ eine größere Planungssicherheit, Prozessoptimierung, Effizienz und eine höhere Nachhaltigkeit. Die Akteure der TGA-Branche müssen sich dieser Herausforderung stellen. Gemeinsam mit der Softwarebranche erarbeiten marktführende Hersteller Lösungen für die Planung ihrer Produkte nach BIM. Vorreiter im Bereich der technischen Dämmung ist die Firma Armacell, die jetzt ein Plug-in für die digitale Planung technischer Dämmstoffe in der Gebäudeausrüstung anbietet.



BIM GEHÖRT DIE ZUKUNFT

GANZHEITLICHE UND GEWERKEÜBERGREIFENDE PLANUNG IN DER TGA

Die Digitalisierung wird Wirtschaft und Gesellschaft ähnlich revolutionieren wie die Einführung der Dampfmaschine im 18. Jahrhundert oder das Prinzip der Arbeitsteilung, das die Massenproduktion ermöglichte. Industrie 4.0 steht unter anderem für Vernetzung, intelligente Systeme, Datenverfügbarkeit und das Zusammenspiel von Mensch und Maschine. Alle Stufen der Wertschöpfungskette werden auf vernetzten Systemen basieren.

Noch ist die Bauindustrie absolutes Schlusslicht in der Digitalisierung. Andere Industriezweige zeigen jedoch, dass komplexe Prozesse effizienter geplanter und Projekte kosteneffektiver realisiert werden können. In der Bauindustrie dauern große Projekte in der Regel 20 Prozent länger als geplant und liegen bis zu 80 Prozent über Budget. Die Bauproduktivität ist seit den 1990er Jahren in einigen Märkten sogar zurückgegangen.¹ Nach Schätzung der Obersten Rechnungskontrollbehörde des Vereinigten Königreichs (UK National Audit Office) werden 30 % der Baukosten durch unproduktive Aktivitäten verschwendet.² Die Verlustrate dürfte in anderen Ländern ähnlich hoch oder sogar noch höher sein. Besonders brisant ist die mangelnde Wirtschaftlichkeit der Bauindustrie angesichts ihrer Bedeutung für die Umwelt. Der Gebäudesektor ist nicht nur die größte Einzelquelle des welt-

weiten Rohstoffeinsatzes und größter Verursacher von Abfällen, die höchste Umweltbelastung stellen Gebäude während ihres Betriebs dar: Rund 40 % der weltweiten Treibhausgasemissionen entstehen in Gebäuden. Die Notwendigkeit einer höheren Energieeffizienz, Ressourcenknappheit, Bevölkerungswachstum und die zunehmende Urbanisierung stellen die Baubranche vor enorme Herausforderungen.

Ein Grund für die mangelnde Produktivität der Baubranche dürfte in der schlechten Koordination zwischen den vielen und fragmentierten Akteuren der Branche liegen. Als eine Ursache für die nicht nachhaltige Leistung des Sektors wurde auch das unzureichende Informationsmanagement identifiziert.³

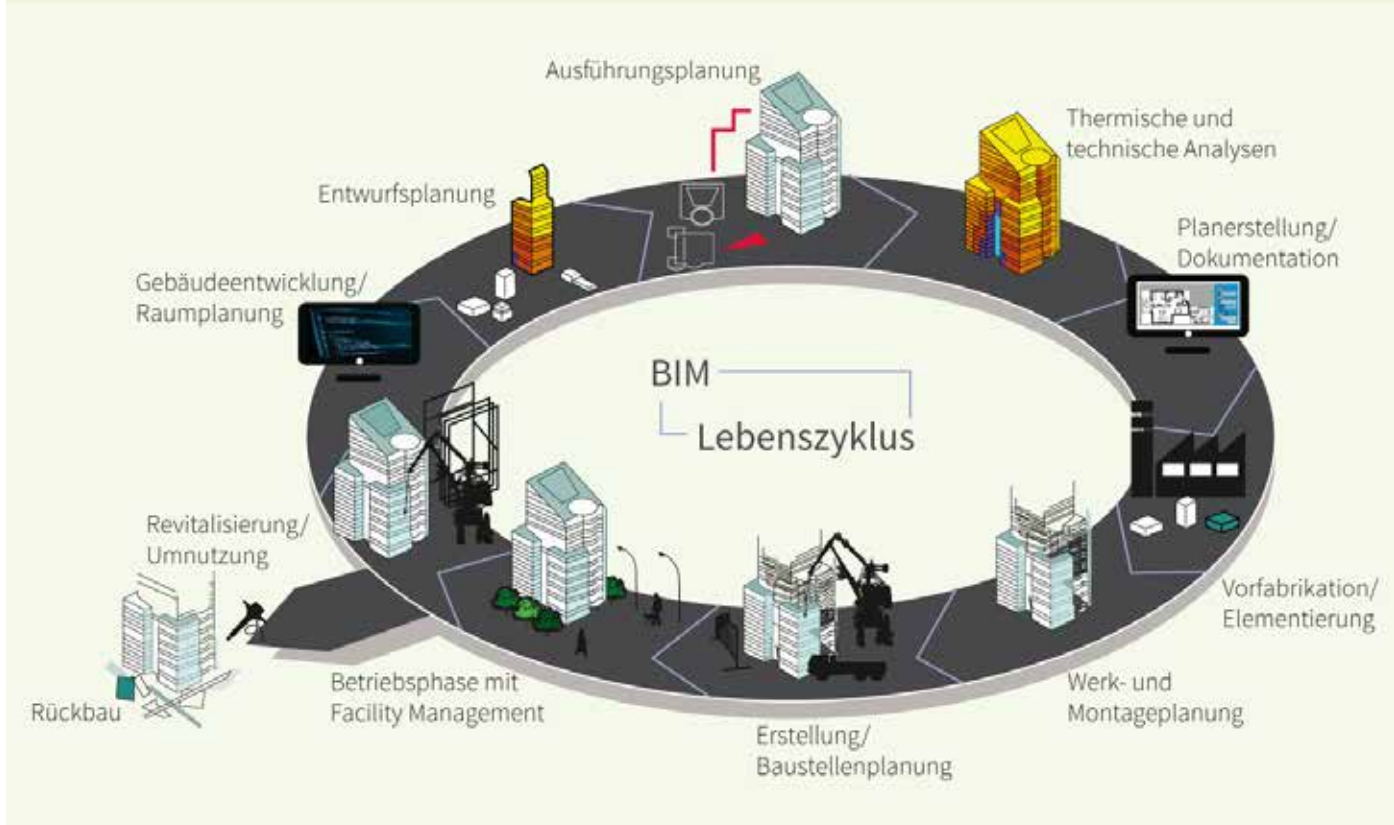
Nach der Devise "Erst virtuell und dann real bauen" bietet BIM hier ein erhebliches Verbesserungspotenzial und kann zugleich als leistungsfähiges Werkzeug dienen, um Nachhaltigkeitsforderungen zu bewältigen und die Energie- und Ressourceneffizienz zu optimieren.⁴

Höhere Wertschöpfung mit BIM

Building Information Modeling (BIM) beruht auf der durchgängigen Verwendung digitaler Bauwerksmodelle unter Vermeidung von Medienbrüchen. Diese Modelle bilden eine Informationsumgebung rund um das Bauwerk und bieten eine verlässliche Quelle für Entscheidungen während des gesamten Lebenszyklus – von der ersten Vorplanung bis zum Rückbau. Die Planungsmethode basiert auf klar definierten Aufgabenteilungen und Kommunikationsschnittstellen zwischen den Planungsbeteiligten. Mit Hilfe von BIM lassen sich Medienbrüche, zeitraubende Mehrfacheingaben und eine redundante und damit fehleranfällige Datenhaltung vermeiden. Gebäudedaten können kooperativ im Team von verschiedenen Standorten aus bearbeitet werden. BIM erlaubt eine präzise Vorhersage, Bewertung und Optimierung der ökonomischen und ökolo-

Eines der international bekanntesten Leuchtturmprojekte in Sachen Planungseffizienz mit BIM: der 632 m hohe Shanghai-Tower. Für die Dämmung gebäudetechnischer Anlagen wurden rund 4000 m³ Armaflex eingesetzt.

BIM in der Wertschöpfungskette



gischen Aspekte des Bauvorhabens. Die Wertschöpfungskette reicht von der Vor- und Entwurfsplanung über die Analyse und Dokumentation, den Herstellungsprozess und Baustellenmanagement bis hin zum Facility Management. Auch für den Rückbau oder eine Sanierung des Objekts sind die Daten nutzbar. BIM-basierte Planungs- und Bauprozesse verbessern die Planungsqualität. Sie ermöglichen nicht nur eine frühzeitige Entwurfsoptimierung und automatische Aufdeckung von Planungswidersprüchen (Kollisionserkennung), sondern erlauben auch den automatischen Abgleich mit baurechtlichen Bestimmungen und eine synchronisierte Planung.

Wie das Center for Integrated Facilities Engineering (CIFE) an der Universität Stanford bereits 2007 anhand von Fallstudien (32 Projekte) aufzeigte, bringt BIM wesentliche Vorteile:

- Einsparungen bei außerplanmäßigen Änderungen (bis zu 40 %)
- Genauere Kostenschätzung (innerhalb 3 % Genauigkeit)
- Schnellere Kostenschätzung (bis zu 80 % Zeitersparnis)
- Kosteneinsparungen (bis zu 10 % vom Auftragswert)
- Zeiteinsparungen (bis zu 7 %)⁵

Allein durch das Aufdecken der Kollisionen konnten die Baukosten um 5,8 Prozent reduziert werden.

BIM weltweit auf dem Vormarsch

Eines der international bekanntesten Leuchtturmprojekte in Sachen Planungseffizienz mit der BIM-Methode ist der 632 m hohe Shanghai-Tower, das dritthöchste Gebäude der Welt und zugleich eines der nachhaltigsten Hochhäuser. In nur sieben Jahren wurde das Bauwerk aus Stahl, Stahlbeton, Glas und Aluminium errichtet. Das Projekt zeigt die Leistungsfähigkeit von BIM: Die 20.000 m² umfassende, gewundene Glasfassade des Wolkenkratzers besteht aus Tausenden unterschiedlichen Glaspaneelen. Keines der Paneele musste aufgrund falscher Maße reklamiert werden oder wurde einem falschen Bauabschnitt zugeteilt.⁶ Für die Dämmung gebäudetechnischer Anlagen wurden rund 4000 m³ Armaflex eingesetzt.

Vorreiter in der Anwendung von BIM sind die USA: Hier setzten 2012 bereits 71 % der Architekten, Ingenieure, Bauunternehmer und Gebäudeeigentümer BIM in der Praxis ein. BIM ist in den USA längst de facto Stan-

dard: Neben den nationalen gibt es inzwischen in vielen Großstädten auch lokale BIM-Richtlinien.

In Europa haben neben Großbritannien vor allem die Niederlande die Nase vorn: 36 % der britischen und sogar 56 % - also schon über der Hälfte der niederländischen Architekten nutzen laut Arch-Vision bereits BIM.⁷ Das europäische Architektenbarometer ist eine internationale Untersuchung, die viermal im Jahr von Arch-Vision unter 1.600 Architekten in Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien, Großbritannien, den Niederlanden, Belgien und Polen durchgeführt wird.

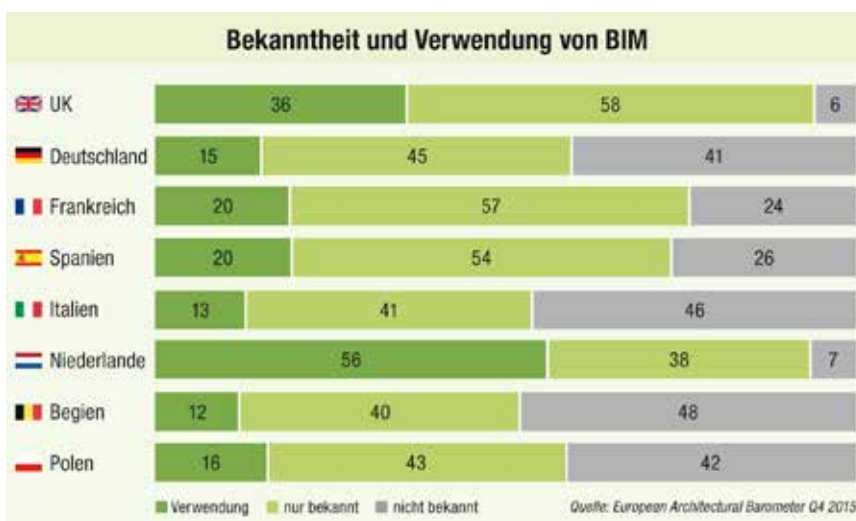
In Großbritannien ist der Einsatz von BIM bei der Vergabe öffentlicher Großbauprojekte bereits seit 2012 Pflicht. Die britische Regierung schätzt, dass dadurch 1,7 Milliarden Pfund eingespart wurden. 66 Prozent der Aufträge der britischen Hauptbehörde für Bauvergabe wurden zudem fristgerecht und innerhalb des Budgetrahmens fertig gestellt. Im Vergleich zu 2010 war das eine Steigerung um 33 %.⁸

Nicht nur Großbritannien, auch Finnland (2007), Norwegen und Dänemark (2008) sowie die Niederlande (2011) schreiben die Nutzung von BIM bei öffentlich finanzierten Bauvorhaben bereits vor.

Auf dem Weg zu europäischen Standards

Der Erfolg von BIM hängt an der Schaffung einheitlicher Prozesse und Regeln zur Erstellung, Weitergabe, Nutzung und Verwaltung von Daten. Nur so können verlustreiche Tätigkeiten, wie die wiederholte Erstellung und Neueingabe von Daten oder das Suchen nach Informationen reduziert werden. Dazu werden standardisierter Prozesse und hersteller- und softwareunabhängige Datenstandards benötigt, die als Austauschformate verwendet werden können.

Als erste Nationen haben Finnland und Norwegen Standards gesetzt und innovative Planungswerkzeuge entwickelt. Mit IFC hat BuildingSMART International einen inzwischen weltweit akzeptierten Datenaustauschstandard geschaffen, der sehr früh in Norwegen von staatlicher Seite unterstützt und gefördert wurde. Auch der IDM-Standard (Information Delivery Manual, ISO 29481-1:2010) wurde maßgeblich von Norwegen entwickelt. Die Niederlande haben die ersten Standards zur Spezifikation von Produktdaten etabliert. Großbritannien hat BIM-Prozesse und -Standards zur Umsetzung entwickelt, die zu internationalen ISO-Standards werden könnten. Die





Das Hilton Amsterdam Airport Schiphol Hotel in der Realität (Foto: (c) 2016 Hilton Hotels & Resorts)

US-amerikanische „Level of Development“-Definition und das britische Phasenmodell (PAS 1192 -> ISO 19650) haben sich bereits als weltweiter Quasi-Standard etabliert. Es existieren also erste Standards auf nationaler und internationaler Ebene, die Entwicklung ist aber noch lange nicht abgeschlossen.

International ist die „International Organization for Standardization“ (ISO) federführend, auf europäischer Ebene das „European Committee for Standardization“ (CEN). 2015 wurde das CEN/TC 442 geschaffen, das einheitliche europäischen Standards für BIM veröffentlicht. Sobald ein neuer ISO-Standard bei der europäischen Normierungsorganisation CEN angemeldet wird, wird er zunächst in den nationalen Spiegelausschüssen auf mögliche Konflikte mit nationalen Normen geprüft und gegebenenfalls entsprechende Einwände erhoben. Es gibt eine klare Hierarchie von ISO über CEN zur nationalen Norm. Die EU-Länder sind nicht verpflichtet, ISO Normen zu übernehmen, CEN-Normen müssen dagegen sehr wohl in nationale -Normen übernommen und entsprechende nationale Normen zurückgezogen werden, wenn sie nicht

im Einklang mit der EN-Norm stehen. Wenn CEN also eine ISO Norm übernimmt – was für die ISO 19650 absehbar ist, muss sie auch in den EU-Mitgliedsstaaten übernommen werden.

Inzwischen vereint Europa die größte regionale Konzentration von staatlich geleiteten BIM Programmen weltweit.

Die „EU BIM Task Group“ wurde mit dem Ziel ins Leben gerufen, die nationalen Anstrengungen in einer gemeinsamen und aufeinander abgestimmten europäischen Vorgehensweise zu vereinen, um so eine digitale europäische Bauwirtschaft auf Weltniveau zu schaffen. Die Arbeitsgruppe repräsentiert öffentliche Auftraggeber aus 21 EU-Mitgliedsstaaten und bringt Know-how aus Industrie, Regierungen, dem öffentlichen Sektor, Instituten und Hochschulen zusammen.

Die Europäische Kommission unterstützt die EU BIM Task Group für zwei Jahre (2016 - 2017) finanziell, um ein gemeinschaftliches europäisches Netzwerk zu schaffen, das die einheitliche Nutzung von Building Information Modeling bei öffentlichen Bauvorhaben gewährleisten



soll.¹⁰ Offizieller Vertragspartner der EU-Kommission ist das britische Department for Business, Innovation and Skills (BIS). Eine europäische BIM-Richtlinie könnte dann die vielen nationalen Richtlinien überflüssig machen und die Zusammenarbeit der Bauakteure auf europäischer Ebene wesentlich vereinfachen.

BIM-Pioniere in den Niederlanden

Eines der ersten Großprojekte in den Niederlanden, das als virtuelles Modell nach BIM geplant wurde, ist das Hilton Amsterdam Airport



BIM Gebäudemodell (Illustration: Deerns)

Schiphol Hotel. Mit der digitalen Gebäudeplanung des innovativen Flughafenhotels nahmen das Delfter Architekturbüro Mecanoo, die Planungsbüros Deerns (Rijswijk) und ABT (Velp) sowie die Schiphol Hotel Property Company (eine Tochtergesellschaft der Schiphol Real Estate) eine Vorreiterrolle in den Niederlanden ein. Dank der Gebäudeplanung mit der BIM-Methode kann das Modell jetzt auch für die effiziente Verwaltung und Wartung des Hotels genutzt werden. Große Bedeutung wurde der Nachhaltigkeit des Gebäudes beigemessen. Der Energieverbrauch liegt 10 % unter dem in den Niederlanden gesetzlich geforderten Gesamtenergiekoeffizienten (EPC). Eine Herausforderung, die das Planungsbüro Deerns durch eine Kombination unterschiedlichster Energiesparmaßnahmen erreichte: Wärme- und Kältespeicherung in wasserführenden Schichten in einer Tiefe von 130 Metern, Niedertemperaturheizung, Wärmerückgewinnung aus klimatisierter Luft, hocheffiziente Anlagen zur Wärme- und Kälteerzeugung durch den Einsatz von Wärmepumpen sowie eine energieeffiziente Beleuchtung und optimierte Belüftung. Der Wärme- und Kältebedarf wird über Wärmepumpen gewonnen; zur Klimatisierung mit Wärmerückgewinnung wurden Rotations-, Spiral- und Kreuzstromwärmetauscher eingesetzt. Insgesamt verbaute der Installationsbetrieb Unica Installatietechniek 31 km Rohrleitungen im Gebäudekomplex, wobei rund die Hälfte des Leitungsnetzes der Gebäudeklimatisierung dient. Es handelt sich um Leitungen mit 10 °C im Vor- und 18 °C im Rücklauf. Um die Kühlwasserleitungen vor Tauwasser und Energieverlusten zu schützen, hatte das Planungsbüro Deerns eine Dämmung mit AF/Armaflex ausgeschrieben. Auch auf den Luftkanälen wurde AF/Armaflex eingesetzt. Als Unica den technischen Entwurf 2012 in Autodesk Revit MEP entwickelte, steckte BIM noch in den Kinderschuhen. Heute wird jeder dritte öffentliche Neubau in den Niederlanden in BIM geplant.

BIM in der TGA

Während BIM sich in den Architekturbüros schon kurzfristig zum Standard entwickeln dürfte, hinkt die TGA-Branche noch hinterher. Bislang arbeiten nur wenige, zumeist große Fachplaner mit 3D-Modellen. Dabei würde

gerade die Gebäudetechnik mit ihrem hohen Berechnungsaufwand und der engen Verflechtung der Gewerke besonders stark von der Planung nach BIM profitieren. Für Gebäudebetreiber gehen die Vorteile weit über die Planungs- und Ausführungsphase hinaus. Denn BIM ermöglicht auch, alle Gebäudeinformationen für den Gebäudebetrieb bereitzustellen. So lassen sich erhebliche Kosteneinsparungen bei der Wartung des Gebäudes und hinsichtlich des Energieverbrauchs realisieren. Das Potenzial kann jedoch nur ausgeschöpft werden, wenn alle Stufen der Wertschöpfungskette – also auch die Planung und Ausführung der Gebäudetechnik – uneingeschränkt beteiligt sind. Das bietet die Chance, die TGA früher als bisher üblich in die Planung einzubinden und alle TGA-Gewerke im Modell aufeinander abzustimmen. BIM wird eine verbesserte Kollisionserkennung in der Planungsphase ermöglichen und insgesamt dazu beitragen, die Effizienz in der Ausführung zu verbessern, die Baukosten zu verringern und die Bauzeit zu verkürzen.¹¹

Angewiesen sind die Planer dabei selbstverständlich auf die Unterstützung der Hersteller von Bauprodukten. Sie müssen Softwarelösungen entwickeln, die es den Planern erlauben, ihre Produkte im BIM-Modell einzusetzen. Einige Hersteller bieten inzwischen sogenannte BIM-Objekte für ihre Produkte an.



Die Installationen der modernen Gebäudetechnik in einem der technischen Räume des Hilton Schiphol Hotels im BIM-Modell und in der Realität (Illustration und Fotos: Unica)





Tipp: Das Armacell BIM Plug-in steht kostenlos zum Download auf www.armacell.de bereit. Hier finden Interessierte auch ein Video-Tutorial, das den Einstieg erleichtert.

BIM in der technischen Dämmung

Der Dämmstoffhersteller Armacell hat bereits 2011 erstmals ein BIM-Modul für das Autodesk Revit® Programm in den USA eingeführt. Seit 2015 bietet das Unternehmen als erster Hersteller flexibler Dämmstoffe auch im Vereinigten Königreich BIM-Objekte an, die von der NBS National BIM Library kostenlos heruntergeladen werden können. Jetzt geht das Unternehmen einen Schritt weiter und führt europaweit ein Autodesk Revit® Plug-in für die digitale Planung technischer Dämmstoffe in der Gebäudeausrüstung ein.

Mit dem Plug-in erleichtert sich die Planung der technischen Dämmung in BIM erheblich: Anders als beispielsweise Sanitärobjekte, müssen Isolierungen für bereits geplante Anlagen, also z.B. für Rohr- oder Lüftungsleitungen, ausgelegt werden. Da die Auswahl der konkreten Isolierung von verschiedenen Parametern (z.B. dem Durchmesser) abhängt, muss sie vom Anwender aktiv eingegeben werden. Da die Daten manuell im Katalog nachgeschlagen und eingegeben werden müssen, liegt hier eine erhebliche Fehlerquelle. Das neue Armacell BIM Plug-in greift dagegen direkt auf die benötigten

Daten aus dem Modell zu und hilft effektiv bei Produktauswahl und Konfiguration. Der Export aus der Armacell Produktdatenbank ermöglicht so eine Automatisierung des Auslegeprozesses und der Anwender muss keine manuellen Eingaben tätigen. Das erleichtert und beschleunigt den Planungs- und Auslegungsprozess für den Anwender erheblich und minimiert gleichzeitig die Fehlerquote.

Das Armacell BIM Plug-in wird in Landessprachen für alle europäischen Länder angeboten und die nationalen Anwender greifen automatisch auf die jeweiligen Produktdaten zu.

Schlanker Datensatz für komplexe Modelle

Bei der Entwicklung von Tools für BIM lautet die Devise von Armacell „weniger ist mehr“: Zum einen sollte immer eine möglichst geringe Dateigröße angestrebt werden, um die ohnehin schon sehr großen Modelle nicht unnötig durch Details aufzublähen. Zum anderen sind viele Attribute für die Planung gar nicht relevant und je stärker der Prozess automatisiert werden kann, umso praxistauglicher sind die Instrumente für den Planer.

Die Entwicklung und Weiterentwicklung des Plug-ins bedeutet für Armacell einen wesentlich höheren Aufwand – es muss regelmäßig für alle Märkte aktualisiert werden –, bietet Planern jedoch nicht nur erhebliche Vereinfachungen bei der Einbettung der technischen Dämmung in das BIM-Modell, sondern auch eine größere Planungssicherheit. Im nächsten Schritt wird es darum gehen, Erfahrungen zu sammeln und das Feedback der Anwender für die Weiterentwicklung des Instruments zu nutzen. Denn nicht nur das jeweilige Gebäudedatenmodell ist ein „living tool“ (lebendes, dynamisches Werkzeug), auch die Entwicklung der einzelnen Instrumente ist ein dynamischer Prozess, den alle am Bau Beteiligten formen und vorantreiben müssen, um ein immer effizienteres Arbeiten zu ermöglichen. Dabei ist die Bereitstellung technischer Lösungen seitens der Bauproduktehersteller nur ein Baustein auf dem Weg zu einer stärkeren Digitalisierung der Baubranche.

Fazit

Die Baubranche tut sich schwer mit der Digitalisierung. Während sich in der Architektur eine Trendwende zur verstärkten Nutzung von BIM abzeichnet, hinkt die TGA-Branche noch hinterher. Mit ihrem hohen Berechnungsaufwand und der engen Verflechtung der Gewerke würde jedoch gerade die Gebäudetechnik von einer gemeinsamen Planung in einem digitalen Gebäudedatenmodell profitieren. „Bauen 4.0“ hängt selbstverständlich nicht ausschließlich von der Bereitstellung technischer Lösungen der Hersteller ab. Die Politik muss entsprechende Rahmenbedingungen und Anreizprogramme zur Förderung von BIM schaffen. Fachplaner müssen sich mit BIM vertraut machen und ausführende Baufirmen die Vorteile von BIM für sich entdecken. Wie bei allen neuen Technologien gibt es auch bei BIM Enthusiasten auf der einen und Skeptiker auf der anderen Seite. Es gilt, Berührungspunkte abzubauen und pragmatische Lösungen zu entwickeln. Das wiederum kann nur gelingen, wenn sich alle am Bau Beteiligten aktiv in den Prozess einbringen.

Literatur

1. <http://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/imaging-construction-digital-future>
2. <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2001/01/000187.pdf>
3. <https://www.eiuperspectives.economist.com/strategy-leadership/rethinking-productivity-across-construction-industry/white-paper/rethinking-productivity-across-construction-industry>
4. <https://www.thenbs.com/knowledge/working-towards-a-unified-approach-to-bim-in-europe>
5. zitiert nach: Mark Baldwin: BIM und Gebäudetechnik. In: HausTech 4/2016. <https://www.haustech-magazin.ch/artikel/bim-und-gebaeudetechnik/>
6. Dipl. Ing. Uwe Wassermann: BIM – Die Digitalisierung der Großbauprojekte setzt sich durch. In: Ernst & Sohn Special 2014 · BIM – Building Information Modeling; Seite 48 – 51.
7. Arch-Vision: The United Kingdom and the Netherlands are clearly at the forefront when it comes to Building Information Modeling in Europe (Press Release from 31-05-2016) http://www.arch-vision.eu/persberichten/Press_release_1_European_Architectural_Barometer_Q4_2015.pdf
8. zitiert nach: <http://www.baulinks.de/bausoftware/2014/0024.php4>
9. Quelle: AEC3 Deutschland GmbH. Zitiert nach: BIM-Leitfaden für Deutschland - Information und Ratgeber. Endbericht. https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Anlage/Digitales/bim-leitfaden-deu.pdf?__blob=publicationFile
10. eubim.eu
11. Günther Mertz, Hauptgeschäftsführer der BTGA: „BIM wird die TGA grundlegend ändern“. In: TGA Fachplaner 12-2014. <https://www.tga-fachplaner.de/TGA-2014-12/BIM-wird-die-TGA-grundlegend-aendernldquo,QULEP-TYyMjExNSZNSUQ9MTAwMjQ4.html>



AUTOR

Dipl. Ing. Michaela Störkmann
Armacell Technical Manager EMEA

Armacell GmbH

Robert-Bosch-Straße 10 • 48153 Münster Germany
Fon: +49 (0) 251 76030 • info@armacell.com
www.armacell.eu