



## Geothermie im Spezialtiefbau: Praxis mit BIM

Ab 2020 werden öffentliche Großprojekte in Deutschland nur noch mit Building Information Modeling (BIM) neu geplant, gebaut und betrieben. So sieht es der Stufenplan Digitales Planen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vor [1]. Der Einsatz von BIM verspricht enorme Potenziale bei Qualität und Effizienz während der Planung und Erstellung von Gebäuden und Infrastrukturobjekten. Um die neue Methode BIM in ein ausführendes Unternehmen im Spezialtiefbau oder in der Geothermie zu integrieren, müssen zuerst Zeit und Geld für Software und Schulung von Personal investiert werden. Die Frage, ob es sich lohnt, kann klar mit „ja“ beantwortet werden. Nicht nur, weil in Zukunft auch die meisten privat gebauten Gebäude mit BIM geplant und gebaut werden, sondern auch, weil sich der Umstieg für das eigene Unternehmen lohnt. Erste Praxisbeispiele haben gezeigt, dass nach der Entwicklung einer Datenbank und der Anpassung der BIM-Software an die Gewerke Spezialtiefbau und Geothermie die versprochenen Potenziale auch von ausführenden Unternehmen genutzt werden können.



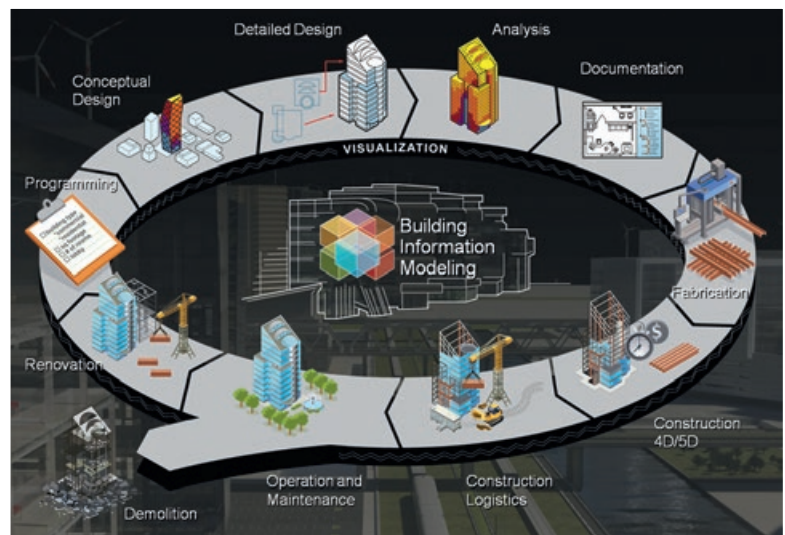


Abb. 1 – BIM-Zyklus

GWM Pumpentechnik GmbH, Georg Fischer AG, Grundfos GmbH

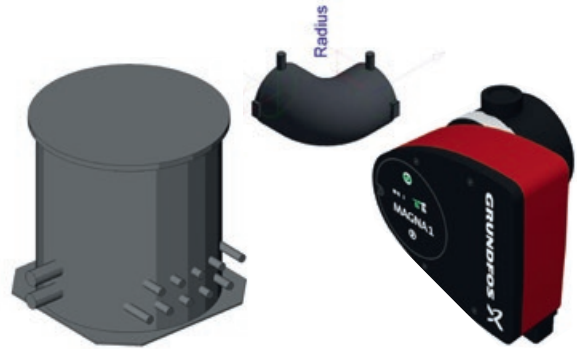


Abb. 2 – BIM-Bauteile

**BIM kann über** den gesamten Zyklus eines Gebäudes genutzt werden. Der Zyklus beginnt mit der Erstellung von allgemeinen Bauteilen wie Wänden, Decken und Pfahlfundamenten durch Architekten oder Planer und speziellen Bauteilen wie Pumpen und Rohrformteilen durch Hersteller.

Ein digitales Gebäudemodell in 3D ist Grundlage für ein zentrales Modell, in dem während des Planungsprozesses alle notwendigen Bauteile ihren Platz finden. Die Wirklichkeit wird in digitaler Form abgebildet. Die digitalen Bauteile enthalten nicht nur eine dreidimensionale Form, sondern auch Attribute wie Preis, Verarbeitungszeit und Gewicht. Planer und Architekten können dem noch weitere Informationen wie Bauabschnitt und Verarbeitungsphase hinzugeben. Damit spricht man auch von Planung in vier oder mehr Dimensionen (Abb. 1).

Analysen lassen sich an dem fertigen Modell leicht erstellen, da den virtuellen Bauteilen bei der Erstellung Materialien zugewiesen wurden. In den BIM-Programmen sind den Materialien physikalische Eigenschaften hinterlegt, auf die analytischen Berechnungsmethoden zurückgreifen. Im Herstellungsprozess helfen die dreidimensionalen Darstellungen bei dem werkseitigen Zusammenbau oder bei der Erstellung mit CNC-Verfahren.

In Zukunft wird auch eine auf 3D-Druck basierende Produktion mit diesen Daten beginnen. Wurde die Planung und der Bau auf Grundlage von BIM erstellt, kann die Nutzung mit den digitalen Daten optimiert werden. Auch Änderungen lassen sich planerisch vorab virtuell erstellen; dann natürlich mit neuen Bauteilen.

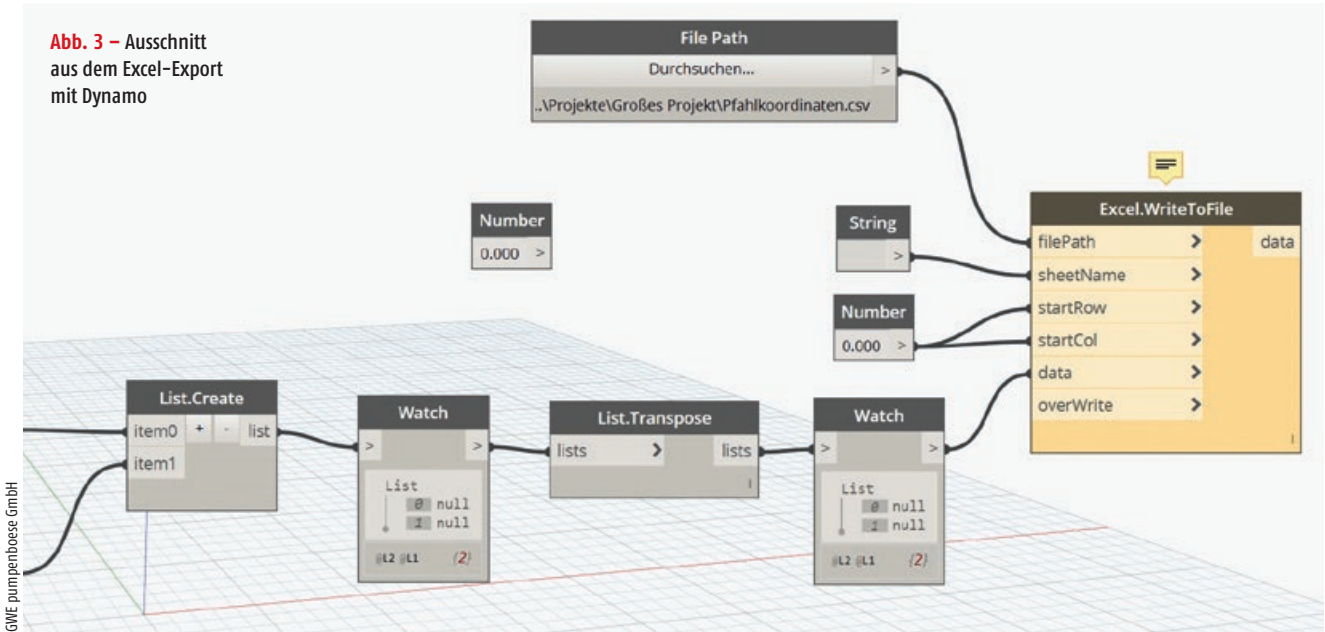
#### Datenbanken und Schnittstellen

Damit BIM in ein ausführendes Unternehmen eingeführt werden kann, wird nach dem Erwerb eines der vielen BIM-Programme eine Datenbank der Bauteile benötigt, mit denen gearbeitet wird. Im Bereich Spezialtiefbau sind das Fundamente und Bewehrung. Im Bereich Geothermie sollte die Datenbank mit Rohren, Rohrformteilen, Verteilern sowie Pumpen und Wärmepumpen bestückt sein (Abb. 2). Um jedoch später Stücklisten für eine Bestellung zu erzeugen, sollte hier auf Bauteile der Hersteller zurückgegriffen werden, in denen Informationen wie Produktnummer und Kosten schon hinterlegt sind. Es gibt viele verschiedene Portale, auf denen Hersteller ihre Bauteile meist kostenfrei hinterlegen.

Leider gibt es noch kein allgemeines Format, in dem die Bauteile vorliegen. Regierungen und Wirtschaft sollten sich auf einen Standard einigen, sonst ist die Vielfalt so groß wie bei CAD. BIM-

» Die digitalen Bauteile enthalten nicht nur eine dreidimensionale Form, sondern auch Attribute wie Preis, Verarbeitungszeit und Gewicht. «

Abb. 3 – Ausschnitt aus dem Excel-Export mit Dynamo



Das nationale Gremium DIN ist erst am Anfang der Normierung dieser herannahenden Revolution im Bauwesen.



Gremien in VDI, DIN, CEN und ISO bestehen [2]. Einzelne Normen und Richtlinien sind herausgegeben. Leider ist das nationale Gremium DIN noch am Anfang einer Normierung dieser herannahenden Revolution im Bauwesen. Für aktuelle Vorhaben liegen als Austauschformat die Industry Foundation Classes (IFC) aktuell in der Version 4 vor, die von fast allen BIM-Programmen unterstützt wird [3]. Ist die Bauteilsuche beendet und die Datenbank erstellt, sind Schnittstellen mit anderen Gewerken abzustimmen.

### Stücklisten und Logistik mit BIM

Aus der Planung mit BIM ergibt sich automatisch eine Stückliste der eingesetzten Bauteile. Dabei zählt ein Programm, kein Mensch, was bei hundert Rohrformteilen erhebliche Arbeitszeit erspart. Haben die Hersteller in den Bauteilen die kaufmännischen Daten wie herstellereigene Produktnummern und logistische Daten wie Lieferzeit hinterlegt, können diese in Listenform zur weiteren Verwendung im Bestell- oder Lieferprozess angezeigt und ausgedruckt werden. Bestehen schon eigene Dokumentvorlagen für den Bauablauf oder Kunden in Excel oder Word, kann zum Ausfüllen der Vorlagen ebenfalls auf Autodesk Revit, in diesem Fall in Kombination mit der freien Software Dynamo, zurückgegrif-

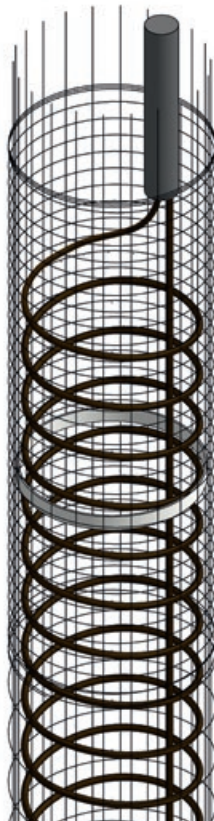


Abb. 4 – Ausschnitt einer 3D-Rohrspirale im Energiepfahl

fen werden. Mit Dynamo kann auf die Metadaten der Bauteile zurückgegriffen werden, die mit einfacher Programmierung für einen Im- oder Export bereitgestellt werden können (Abb. 3).

Auch wenn hierfür ein Grundwissen über Programmierung notwendig ist, lohnt sich der Einsatz dieser zusätzlichen Software. Programmiervorlagen – wie z. B. den Export und Import zwischen BIM und Excel – stehen im Netz frei zur Verfügung. Um Budgets auf Unternehmensebene unter Kontrolle zu halten, ist die Überprüfung von Kosten und Mehrkosten essenziell. In Verbindung mit einer AVA-Software können die BIM-Bauteile Positionen von Leistungsverzeichnissen zugeordnet werden. Dies lässt eine Kostenkalkulation der in die BIM-Planung integrierten Bauteile mit einem Klick zu. Sollte sich die Planung ändern und dadurch Nachträge notwendig sein, kann mit BIM 5D schnell eine Kostenänderung nachvollzogen werden.

### Energiepfahlausführung mittels BIM

Bei einem Neubau eines großen Dienstleistungszentrums in der Schweiz wurde BIM für die Ausführung der Energiepfähle genutzt. Es wurde Autodesk Revit verwendet, da in dieser Software die genutzten Bauteile schon mehrheitlich vorhanden sind. Der größte Aufwand in der Planung war für die Erstellung der dreidimensionalen Rohrspiralen erforderlich, die bisher nicht als BIM-Bauteil vorlagen. In Zusammenarbeit mit dem BIM-Partner Contelos konnten diese mit sehr großer Variabilität – und somit auch für weitere Bauvorhaben nutzbar – erstellt werden. Das 3D-Element „Energiespirale“ enthält neben der dreidimensionalen Form der Spirale auch Angaben zu Rohrlängen, Rohrreibungsverlusten sowie Produktions- und Verarbeitungszeiten. Da einige Pfähle aus mehreren Bewehrungskörben bestanden, wurde die Spirale auch für diesen Fall in BIM erstellt.

Eine 3D-Planung der Pfahlfundamente inklusive Bewehrung sowie des Bodenaufbaus bis zur Bodenplatte lag nicht vor,



konnte jedoch mit Autodesk Revit und den 2D CAD-Daten in der notwendigen Detailtiefe problemlos realisiert werden (Abb. 4). Die Rohrformteile für gestoßene Pfähle und die Anbindung konnten vom Hersteller bezogen werden. Mit der Montageplanung der Energiepfähle lagen somit alle Informationen für die Produktion, die Logistik und den Einbau der Rohrspiralen vor.

Für die Ausführung der Anbindeleitungen unterhalb der Bodenplatte sowie der Verteiler, welche als Schnittstellen zum anschließenden Gewerk dienen, konnten aus der BIM-Planung ebenfalls alle notwendigen Informationen für die Bauausführung gewonnen werden. Bestellmengen und Terminierung ließen sich direkt aus der Planung ableiten. Zusätzliche Kalkulationen oder Listen waren nicht notwendig, da diese von der Software übernommen bzw. erstellt wurden.

### Thermisch aktivierte Schlitzwand mit BIM

Bei einem Neubau eines Bürogebäudes lagen ebenfalls keine 3D-Daten von der Gründung – diesmal bestehend aus Schlitzwänden – vor. Auch hier ließen sich die Gründungselemente und der Bodenaufbau einfach mit der BIM-Software realisieren. Die vertikalen Mäanderstrukturen in den Schlitzwandelementen konnte mit dem Polyethylen-(PE)-Rohrmaterial erstellt werden, das in der BIM-Software integriert ist. Weitere „Familien“, wie Bauteile in Autodesk Revit heißen, mussten nicht erzeugt werden. Durch ein automatisches Routing und weitere Hilfsmittel bei der Verlegung von Rohrleitungen, konnten die Anbindeleitungen im Vergleich zu CAD mit deutlich geringerem Einsatz von Zeit und Personal gezeichnet werden (Abb. 5).

Ein großer Zeitgewinn ergab sich durch das automatische Erfassen der Rohrleitungslängen und der Anzahl der eingesetzten Rohrformteile. Die Bauausführung, Bestellmengen, Personalplanung und Kosten konnten über die Montageplanung in BIM abgeleitet werden.

### Zusammenfassung

In wenigen Jahren wird bei Planung, Ausführung und Betrieb größerer Bauwerke fast ausschließlich Building Information Modeling (BIM) verwendet werden. Ausführende Unternehmen aus dem Bereich Geothermie im Spezialtiefbau, aber auch aus allen anderen Gewerken, können mit der Umstellung auf BIM auf die Planung der Zukunft reagieren. Der Mehraufwand bei der Umrüstung von CAD auf BIM sowie die zusätzlichen Kosten für Software und Mitarbeiterschulung amortisieren sich rasch durch die schnellere Bearbeitung und das Vermeiden von Fehlern im Bauprozess. Noch nicht alle Planer sind auf BIM umgestiegen. Jedoch lassen sich die Tiefbauelemente für die Montageplanung in der Geothermie im Spezialtiefbau einfach erzeugen.

Die Softwareprodukte sind vielfältig. Bei der Umstellung auf BIM sollten die jeweiligen Vorteile der Softwarelösungen mit dem eigenen Bedarf gut abgestimmt sein, da sich die Produkte in ihrer Bedienung und ihren Möglichkeiten teilweise sehr unterscheiden. Aus Sicht des ausführenden Unternehmens ergeben

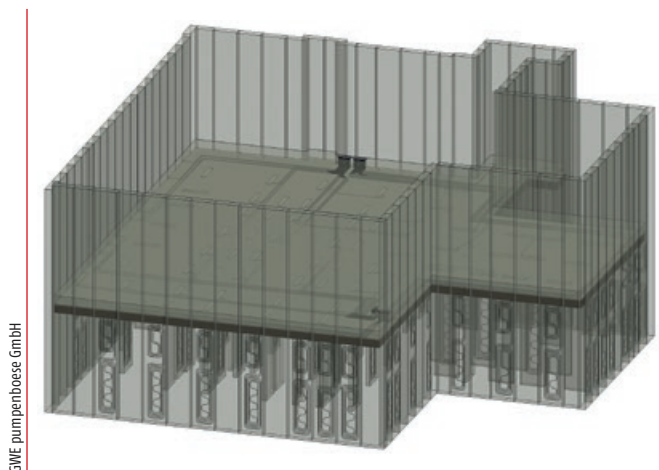


Abb. 5 - Thermisch aktivierte Schlitzwand mit BIM

sich folgenden Vorteile aus dem Planungsprozess mit BIM:

- bessere Kontrolle über Mengen und Material,
- frühzeitige Erkennung von möglichen Kollisionen,
- verbesserte Kontrolle über Termine,
- schnellere und genauere kaufmännische Bearbeitung im Bauprozess,
- Kundenbindung durch einen effizienteren Planungsprozess,
- Kundenbindung durch besseres Marketing sowie
- frühzeitiges Erkennen zukünftiger Planungsstrukturen.

Die Verknüpfung von einer BIM- mit einer AVA-Software und damit einer Planung in 5D ist besonders für ausführende Unternehmen zu empfehlen.

### Literatur

- [1] <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2015/152-dobrindt-stufenplan-bim.html>
- [2] <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nabau/nationale-gremien/wdc-grem:din21:230825811>
- [3] <http://www.buildingsmart.de/>

### Autoren

Holger Kaiser  
 Nico Beldermann  
 GWE pumpenpoese GmbH  
 Moorbeerenweg 1  
 32228 Peine  
 Tel.: 05171 294-138/-137  
 holger.kaiser@gwe-gruppe.de  
 www.gwe-gruppe.de



62. Nordbau Neumünster  
 Nordeuropas Kompaktmesse des Bauens  
**13.-17. September 2017**

Mittwoch bis Sonntag 9-18 Uhr  
 Neumünster Messegelände Holstenhallen (direkt an A7) [www.nordbau.de](http://www.nordbau.de)



Hier redet man miteinander...

+++ Baumaschinen +++ Nutzfahrzeuge Bau +++ Kommunaltechnik +++ Baustoffe & Ausbau +++ Heiztechnik +++