

## Erfolgsfaktor digitale Baustelle

Forschungskongress ForBAU zeigte neue Wege in die Praxis auf

MÜNCHEN. Der seit 2008 tätige Forschungsverbund ForBAU hat sich zum Ziel gesetzt, Baumaßnahmen für Infrastrukturprojekte ganzheitlich und prozessorientiert in einem digitalen 3D Modell abzubilden. Dass dieses Vorhaben nicht ausschließlich ein Forschungsthema darstellt, sondern längst auf dem Weg in die Praxis ist, zeigte nun der erste Kongress zum Thema „digitale Baustelle“, an dem mehr als 200 Fachleute aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand teilnahmen.

„Es ist für uns sehr spannend, zu sehen, wie sich das Interesse an unserer Forschungsidee, aber auch allgemein an der Digitalisierung der Bauwelt, in den vergangenen Jahren gesteigert hat“, so Professor Willibald Günthner, Sprecher des Verbundes. Er stellte in seinem Vortrag dar, wie die digitale Baustelle als Basis für die Zusammenarbeit in einem Bauprojekt genutzt werden kann, in dem er Parallelen zu verwandten Industrien wie dem Anlagenbau zog.

„Dreidimensionale Planung und die konsequente, durchgängige Nutzung di-

gitaler Werkzeuge im Bauprozess ist unsere Strategie für die Zukunft“, betonte dagegen Johann Bögl, Gesellschafter der Firmengruppe Max Bögl in seinem Vortrag über die Kooperationspotentiale der digitalen Baustelle. Er stellt dabei heraus, dass die Nutzung digitaler Werkzeuge von der Planungsphase bis hin zur Ausführungsphase bereits heute schon erhebliche Vorteile gegenüber den traditionellen zweidimensionalen, papierbasierten Methoden bietet.

Auch die Darstellung der Bauprozesse aus heutiger und zukünftiger Sicht

aus dem Blickwinkel des Bauherren, der von Dr. Uwe Willberg, Baudirektor der Autobahndirektion Südbayern, der des Planers, der von Dieter Stumpf, Geschäftsführer der SSF Ingenieure GmbH und der der Bauausführung, der von Dr. Karsten Beckhaus von Bauer Spezialtiefbau GmbH dargestellt wurde, zeigten deutlich den Trend zum verstärkten Einsatz von digitalen Werkzeugen im Baufeld.

Wie das Zusammenspiel von 3D CAD-Systemen und zentralem Datenmanagement die Arbeit ganz konkret erleichtern und beschleunigen kann, wurde in einer Livedemonstration von den Mitarbeitern des Forschungsverbundes ForBAU vorgestellt. Die anschließende Diskussion zeigte das Interesse des Publikums. Die vorgestellten Technologien für die Bauausführung, wie zum Beispiel das Laserscanning

zur Bestandsdokumentation, RFID als neue Kennzeichnungstechnologie für die Baustelle oder die Ablaufsimulation zur frühzeitigen Optimierung von Bauab-

laufplänen lieferten einen spannenden Einblick über Möglichkeiten, den Bauprozess schon heute entscheidend zu verbessern.

### Über ForBAU

Der Forschungsverbund „Virtuelle Baustelle - Digitale Werkzeuge für die Bauplanung und -abwicklung“ (ForBAU) wird von der Bayerischen Forschungsförderung für drei Jahre gefördert. Innerhalb dieses Verbundes arbeiten sieben Lehrstühle (TU München, Universität Erlangen-Nürnberg mit Fraunhofer SCS, Hochschule Regensburg und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik) zusammen. Ziel des Forschungsverbundes ist, ein Konzept zur ganzheitlichen Abbildung eines komplexen

Bauvorhabens in einem digitalen Baustellenmodell zu erarbeiten. Das Modell soll sämtliche Daten hinsichtlich der Planung, Vermessung, Arbeitsvorbereitung, Abrechnung und Kalkulation sowie den Fortschritt der Baustelle selbst berücksichtigen und in einem zentralen Produktdatenmanagement-System zusammenführen. Digitale Werkzeuge bilden die Basis für dieses ganzheitliche Konzept. Im Rahmen verschiedener Demonstrationen soll dieses schließlich in der Praxis validiert werden.

## Giganten im Wüstensand

Um im Oman ein Trockendock in Rekordzeit zu realisieren, wurde die Software Allplan Ingenieurbau eingesetzt

OMAN. Der Oman, von dem einst Sindbad zu seinen Seefahrten aufbrach, will seine Tradition als Schifffahrtnation wieder aufleben lassen. Und baut gleich mehrere Küstengebiete zu neuen Hafenstandorten aus. Einer davon ist Duqm Port im Süden des Landes. Nahe an internationalen Schifffahrtlinien und gleichzeitig fernab der berüchtigten Straße von Hormuz soll hier in wüstenähnlicher Umgebung ein neuer Hafen mit angegliederter Industriezone entstehen. Das Herzstück bilden zwei riesige, 410 Meter lange Trockendocks, die Supertanker mit einer Tragfähigkeit von bis zu 350 000 Tonnen aufnehmen können.

Es ist ein Ingenieurbauwerk, das eine Herausforderung für alle Beteiligten darstellt: für den koreanischen Baukonzern Daewoo Engineering & Construction (Daewoo E & C), der als Generalunternehmer für das Bauprojekt mit verantwortlich zeichnet, für das Unternehmen Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering, das die Planung übernommen hat und für den koreanischen Dienstleister BasisSoft, der das Projekt seitens der eingesetzten Software unterstützt.

### Gigantische Ausmaße

Das Projekt ist schon allein aufgrund der gigantischen Ausmaße besonders anspruchsvoll. Entstehen sollen nicht nur die beiden gewaltigen Trockendocks mit einer entsprechend groß dimensionierten Pumpstation, sondern darüber hinaus auf einer Fläche von insgesamt über hundert Hektar auch verschiedene Werft- und Krananlagen, Tiefwasserliegeplätze, Lagerflächen, Unterkünfte und Bürogebäude, eine knapp drei Kilometer lange Kaimauer und vorgelagert im Wasser eine Mole.

Eine Herausforderung auch, weil alles besonders schnell gehen muss. Denn nach dem Willen der omanischen Regierung soll die gesamte Anlage innerhalb von nur drei Jahren fertig sein. Baubeginn war im Januar 2009, als Fertigstellungstermin ist Dezember 2011 vorgegeben. Damit ist die Bauzeit so eng bemessen, dass es während der Realisierungsphase keine Komplikationen geben darf. Die Planungsunterlagen müssen also besonders hochwertig sein, um Verzögerungen zu vermeiden. Gleichzeitig war für die Planungsphase aber nur ein Zeitraum von drei Monaten vorgesehen.

Es galt also, ein besonders großes Projekt in enorm kurzer Zeit fehlerfrei zu planen. Das konnte – darin war man sich bei Daewoo E & C einig – nur mit modernsten Mitteln gelingen: Mit Building Information Modeling als effizienter Planungsmethode – und mit Allplan Ingenieurbau von Nemetschek Allplan als dem richtigen Werkzeug dazu.

Das System zur dreidimensionalen Schal- und Bewehrungsplanung ermöglicht eine integrierte Arbeitsweise an einem virtuellen Tragwerksmodell. Das 3D-Modell dient als Grundlage für die Schal- und Bewehrungsplanung, aus dem sämtliche Pläne und Listen abgeleitet werden. So wird eine besonders effiziente Arbeitsweise möglich, da doppelte Dateneinga-



Das geplante Trockendock im Oman.

Fotos: Nemetschek

ben und Datenredundanzen vermieden werden. Außerdem sind Konstruktion und Bewehrung perfekt aufeinander abgestimmt. Sämtliche Auswertungen wie Grundrisse, Ansichten, Schnitte sowie Mengen und Listen lassen sich automatisiert aus dem Gebäudemodell ableiten und sind dadurch stets zuverlässig und aktuell.

Mit diesen Merkmalen war Allplan Ingenieurbau für die Planung des Duqm Port geradezu prädestiniert. Deshalb entschied man sich bei Daewoo E & C, die Nemetschek Lösung bei diesem Projekt einzusetzen, auch wenn man bislang noch keine Erfahrungen im Umgang mit der Software gemacht hatte. Das an sich schon zeitkritische und komplexe Vorhaben sollte vielmehr als Pilotprojekt fungieren.

Insgesamt also ein schier unglaubliches Unterfangen, das aber mit Bravour gemeistert wurde: Dank der integrierten Planungsweise in Allplan Ingenieurbau und mit Unterstützung durch die Software-Experten bei BasisSoft konnte der Zeitrahmen eingehalten und gleichzeitig eine extrem hohe Planungsqualität erreicht werden. „Wir mussten tausende Pläne für sämtliche Bauwerke erstellen – und das alles in kürzester Zeit“, erklärt dazu Chris Kim, Senior Manager von BasisSoft. „Das haben wir nur geschafft, weil wir mit Allplan Ingenieurbau von Beginn an effektiv arbeiten konnten. Dank der integrierten Planung haben wir sämtliche Dokumente nicht nur rechtzeitig geliefert, sondern darüber hinaus noch fehlerfrei. Die Nemetschek Software ist einfach die beste

Lösung, wenn es um die 3D-Schal- und Bewehrungsplanung geht.“

Die Projektplanung erfolgte über zwei Standorte hinweg. Ein Arbeitsplatz wurde direkt auf der Baustelle in Oman eingerichtet, weitere gab es bei BasisSoft in Korea. Die Verbindung erfolgte über den

ungefähr zwei Pläne fertig stellen, in 3D ist er dagegen doppelt so schnell und schafft drei bis vier Pläne.“

### Schnell und stimmig

Sämtliche Projekt-Unterlagen werden automatisiert erzeugt. „Die 3D-Methode ist

wesentlich vereinfacht. Sämtliche Anpassungen und Modifikationen pflegten die koreanischen Ingenieure direkt in das Modell ein, so dass dann neue, aktuelle Planunterlagen und Listen wiederum automatisiert erzeugt werden konnten. Es gab also keine zeitlichen Verzögerungen, die den Terminplan für das gesamte Projekt hätten gefährden können.

### Fehler rechtzeitig erkennen

Und dass trotz der Änderungen weiterhin alles stimmig war, konnten die Ingenieure ebenfalls gleich am 3D-Modell sicherstellen: Mit Hilfe von 3D-PDF-Dateien wurde die gesamte Baustruktur bis ins Detail untersucht und auf Fehler und Kollisionen überprüft. So ließen sich kritische Bereiche rechtzeitig vor Baubeginn erkennen – zu einem Zeitpunkt, an dem eine Korrektur noch ohne großen Aufwand möglich war.

Als wichtiger Vorteil der 3D-Planung hat sich zudem die vereinfachte Kommunikation erwiesen, und zwar nicht nur während der Planung, sondern auch in der Realisierungsphase. „Die Visualisierungsfunktionen in Allplan Ingenieurbau sind eine enorme Hilfe, wenn es darum geht, die Konstruktion eines Bauwerks und die Art und Weise einer Bewehrung genau zu vermitteln – insbesondere auf der Baustelle“, erklärt Chris Kim.

Auf dem Bau in Duqm Port sind Arbeiter aus unterschiedlichsten Ländern beteiligt, die vielfach keine gemeinsame Sprache sprechen. Als Kommunikationsmittel haben sich deshalb 2D-PDF-Dokumente bewährt, die neben üblichen Plänen auch erläuternde isometrische Darstellungen oder Explosionszeichnungen beinhalten und somit für jeden leicht verständlich sind. Egal ob Filipino, Inder oder Pakistani – eine räumliche Darstellung versteht jeder und weiß damit genau, wie etwas ausgeführt werden soll. So ist garantiert, dass aus den fehlerfreien Plänen auch ein fehlerfreier Bau entsteht – und damit am Ende eine neue Anlaufstelle für Schiffe im Großformat.

Workgroup Manager, der die Projektdaten zentral verwaltet und an jedem Arbeitsplatz zur Verfügung stellt. Alle beteiligten Planer konnten so auf ein und dasselbe zentrale Gebäudemodell zugreifen und daraus jeweils die Daten entnehmen, die sie für ihre Schal- und Bewehrungsplanung benötigten. Die statische Berechnung erfolgte getrennt davon durch externe Tragwerksplaner in Korea.

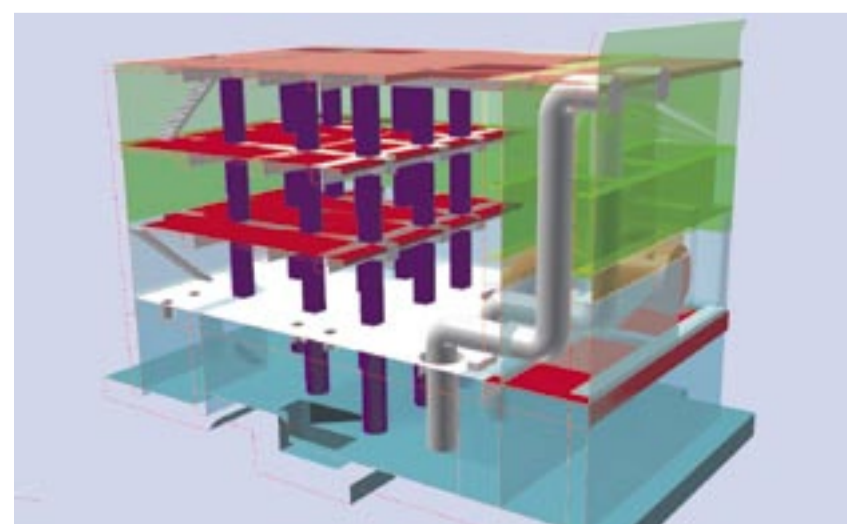
### Komplexes leicht verständlich

Sämtliche Bauwerkstrukturen wurden mit Allplan in 3D konstruiert. Dadurch konnten die Mitarbeiter bei Daewoo und BasisSoft alle Baukörper bis ins Detail verstehen – auch solche mit ungewöhnlichen Formen, wie sie bei diesem Bauprojekt besonders häufig sind. So etwa bei der Pumpstation: Durch die Strömungsöffnungen weist das Bauwerk einige individuelle Strukturen auf, bei denen sich eine Bewehrung entsprechend kompliziert gestaltet. In konventioneller 2D-Planung hätten sich hier Abmessungen und Lage von Stabstählen nur mit großen Schwierigkeiten und viel Zeitaufwand definieren lassen.

Mit Hilfe von Allplan Ingenieurbau konnten die Planer dagegen auch diese Baukörper schnell und exakt bewehren. Die Schalkanten der Konstruktion wurden automatisch aus dem Modell übernommen und bildeten den Bezugspunkt für die räumliche Anordnung der Bewehrung. „Das führt zu einer wesentlich beschleunigten Planbearbeitung“, sagt Chris Kim. „Bei einer konventionellen Arbeitsweise in 2D kann ein Ingenieur am Tag

nicht Selbstzweck, sondern auch deshalb von großem Vorteil, weil sich aus dem 3D-Modell alle notwendigen Informationen direkt und stimmig ableiten lassen“, erläutert Chris Kim. Das betrifft nicht nur Schal- und Bewehrungspläne mit Grundrissen, Ansichten und Schnitte, sondern auch Auswertungen wie Stahl- und Biegelisten. All diese Dokumente mussten die Planer nicht mühsam von Hand ermitteln, sondern konnten direkt aus dem intelligenten Tragwerksmodell abgeleitet werden, ebenso wie die Volumina an Transportbeton, die sich über die Mengermittlung gleichfalls automatisch generieren ließen.

Durch die integrierte Planung an einem gemeinsamen Tragwerksmodell wurde zudem auch das Änderungsmanagement



Visualisierter Pumpenraum.