

# **Außergewöhnliche Hochbauten in Nigeria modellbasiert planen und bauen**

Dipl.-Ing. Markus Rambach, CCE, PMP  
Projektleiter für 5D Entwicklung  
Julius Berger International GmbH  
Gustav-Nachtigal-Str. 3  
65189 Wiesbaden

## **1 Zahlen und Fakten zu Nigeria**

Nigeria gehört zu den Next-Eleven Emerging Markets. Das westafrikanische Land zieht sich von der Sahelzone im Norden bis zum tropischen Regenwald im Süden hin. Das Wirtschaftswachstum liegt seit sechs Jahren konstant bei ca. 7%. 85% der Staatseinnahmen stammen aus der Gas- und Ölindustrie. Nigeria ist mit 160 Millionen Einwohnern das bevölkerungsreichste Land in Afrika, der größte Öl- und Gasproduzent des Kontinents und nach Südafrika der größte Handelspartner für Deutschland in Subsahara-Afrika.

## **2 Zahlen und Fakten zu Julius Berger**

Julius Berger Nigeria PLC (JBN) ist seit 1965 in Nigeria aktiv und seit 1991 an der nigerianischen Börse notiert. JBN ist das führende nigerianische Bauunternehmen und mit ca. 18.000 Mitarbeitern einer der größten privaten Arbeitgeber des Landes. Der Jahresumsatz von JBN liegt bei 900 Millionen Euro. Das Unternehmen ist sowohl für internationale und nationale private als auch für staatliche Auftraggeber in allen Bereichen der Bauausführung tätig. Es betreibt in Nigeria auch eigene Fertigteilwerke, Steinbrüche, Hafenanlagen, Transportflotten und weitere Einrichtungen, die zur Errichtung hochwertiger Bauwerke erforderlich sind.

Die Julius Berger International GmbH (JBI) mit Sitz in Wiesbaden plant und koordiniert mit ca. 400 Mitarbeitern als Ingenieureinheit der JBN Bauprojekte für Hochbau, Infrastruktur und Industrieanlagen. Die Leistungen von JBI umfassen Planung, Beratung, Projektmanagement, Einkauf von Materialien und Subunternehmerleistungen, Sicherstellung der Lieferketten bis zur Rekrutierung von Personal.

## **3 Modellbasiertes Bearbeiten in Planung und Bauausführung**

Building Information Modeling (BIM) ist seit mehreren Jahren vor allem bei großen und anspruchsvollen Projekten in der internationalen Baubranche die Basis für die Planung. In Deutschland ist diese Methode bekannt, wird aber bisher noch wenig angewandt. In der Bauausführung ist BIM noch weniger etabliert. Da das modellbasierte Arbeiten im gesamten Projektlebenszyklus viele Vorteile bietet, ist mittelfristig eine größere Verbreitung und Etablierung dieser Methode mit den bereits entwickelten und stetig verbesserten Tools zu erwarten.

Einige deutsche Planer arbeiten bereits modellbasiert und optimieren die Methode und die nötigen Tools. Der weitreichendere Mehrwert kann aber nur dann generiert

werden, wenn auch Projektbeteiligte im weiteren Projektlebenszyklus das Modell gut für ihre Zwecke einsetzen können. Hier gibt es erste Ansätze mit BAM (Building Assembly Modeling) und BOOM (Building Own & Operate Modeling).

Modellbasiertes Arbeiten ist in der Bauindustrie überwiegend im Hochbau entwickelt. Im Ingenieur- und Infrastrukturbau werden erste Anwendungen erprobt. Die Anbieter von Software und die Organisationen, die die BIM-Entwicklung vorantreiben, haben erkannt, dass es dort andere Herausforderungen als im Hochbau gibt. In manchen Ländern, z.B. im Vereinigten Königreich und auch in Skandinavien, schreiben öffentliche Auftraggeber für ihre Projekte die Anwendung von BIM vor.

Deutschland hat im internationalen Vergleich keine Vorreiterrolle in der Entwicklung und Umsetzung des modellbasierten Planens und Bearbeitens, wird sich aber an der internationalen Entwicklung beteiligen müssen und können. Es ist zu erwarten, dass auch von der "Reformkommission für Großprojekte" Impulse in diese Richtung gegeben werden.

#### **4 Anwendungsbeispiele bei Julius Berger**

Bei JBI haben wir das modellbasierte Planen bei ersten Projekten in der Angebots- und der Ausführungsphase durchgeführt. Dabei werden nicht nur das Engineering sondern auch die Beschaffung und die operative Bauausführung in diese Arbeitsweise mit einbezogen. Da sämtliche Arbeiten für Design- & Build-Verträge in allen Projektphasen bei JBN erfolgen können, kann so ein größerer Nutzen beim durchgängigen modellbasierten Bearbeiten generiert werden. Die Projekte profitieren bereits jetzt von dieser Methode in Planung und Ausführung. Es werden die Grundlagen für die Prozesse erarbeitet, um Projekte durchgängig mit dem Modell bearbeiten zu können. Weiterhin werden die entsprechenden Mitarbeiter ausgebildet, um die Aufgaben so durchzuführen, dass die neue Bearbeitungsmethode mit möglichst großem Mehrwert und Einsparungseffekt eingesetzt werden kann. Die hier vorgestellten Bauvorhaben sind nicht durchgehend modellbasiert bearbeitet worden. Aber es ist eine Weiterentwicklung von Projekt zu Projekt erkennbar, die dazu führt, dass immer mehr Projektbeteiligte mit den Modellen arbeiten können. Bei JBI werden alle Entwicklungen in Richtung 5D (3D Modell mit Zeit als vierter und Kosten als fünfter Dimension) neben und in dem laufenden Projektgeschäft durchgeführt. Dabei sind die Fortschritte naturgemäß nicht so schnell. Aber durch den direkten Einsatz im Projekt kann sofort die Anwendbarkeit und die Optimierung zur Praktikabilität erreicht werden. JBI setzt hier als wesentliche Software Revit, Civil3D und iTWO mit Schnittstellen zu Primavera und SAP ein.

## 4.1 'Rose of Sharon' in Lagos



Abb. 1: Rose of Sharon [1]

Das Projekt 'Rose of Sharon' umfasst die Planung und Ausführung eines 14-geschossigen Apartment Towers mit Tiefgarage, eines 4-geschossigen Bürogebäudes sowie mehrerer Funktionsgebäude und deren Infrastruktur in exklusiver Lage in der Millionenmetropole Lagos. JBN führt das Bauvorhaben schlüsselfertig für einen nigerianischen Investor in einer Bauzeit von etwa drei Jahren durch. Der gesamte Komplex umfasst ca. 54.000 m<sup>3</sup> umbauten Raum.

Dieses Projekt ist unser Pilotprojekt in der modellbasierten Bearbeitung. Verschiedene Aspekte des modellbasierten Bearbeitens erprobten wir exemplarisch. Rohbau und Ausbau haben wir bereits für das Angebot modelliert mit Revit 2010 und iTWO bearbeitet. In der Angebotsphase konnte die Mengenermittlung, auch bei vielen Planungsänderungen, Vorteile bieten. Aufgrund der beengten Grundstücksverhältnisse führten wir eine Bauablaufsimulation mit Terminplanoptimierung durch. In der jetzigen Ausführungsphase haben wir die Mengenermittlung für das Controlling angepasst. Die Mengenverfolgung ist in verschiedenen Varianten möglich. Eine visuell gestützte Leistungsmeldung im Rohbau haben wir erarbeitet.

## 4.2 Akwa Ibom Stadium in Uyo



Abb. 2: Akwa Ibom Stadium [1]

Im Südosten von Nigeria wird zurzeit in dreijähriger Bauzeit ein Stadion der Extra-klasse von JBN gebaut. Das Stadion kann für Fußball-WM-Qualifikationsspiele, Leichtathletik-Veranstaltungen, Konzerte und andere Großveranstaltungen eingesetzt werden und bietet über 30.000 Zuschauern Sitzplätze auf den Tribünen, die das Stadion wie eine Arena einfassen. Neben dem Stadion selbst werden die komplette Infrastruktur sowie die Trainingseinrichtungen und -plätze geplant und gebaut.

Die JBI hat bereits in der Angebotsphase ein detailliertes Modell für Planung und Bauabläufe aufgebaut und zur Optimierung des Bauprojekts eingesetzt. Dies ist in der anschließenden Bearbeitung weiterentwickelt worden und bildet das Herzstück der Planung und des Controllings auf der Baustelle. Die Bauablaufsimulation wurde bei der logistisch aufwendigen Baustelle bereits mit Revit in der Angebotsphase durchgeführt. Versuche mit RFIDs an Stahlbetonfertigteilen sollten die Logistik integrieren.

Bei diesem Projekt konnten wir vor allem bei der Durchgängigkeit der BIM-Methode gute Erfahrungen gewinnen und werden sie auch zukünftig erweitern. Es werden nicht nur interne Vorteile generiert, sondern es wird z.B. auch die Abrechnung mit

dem Bauherrn aus dem Modell heraus mengenmäßig unterstützt. Das Rohbaumodell wurde aufgrund der vielen Bauteile und der Größe des Bauvorhabens in einzelne Segmente unterteilt, die jeweils eigene Modelle sind, welche in akzeptabler Größe bearbeitet werden können. In der Planungsphase hat sich das modellbasierte Arbeiten bei den vielen Planungsänderungen hervorragend bewährt. Aufgrund einer gut strukturierten intelligenten Modellierung waren Änderungen teilautomatisch übertragen worden. Für die vielfältige und umfangreiche Herstellung der teils komplexen Fertigteile konnten im Vorwege Fehler visuell schnell erkannt und im frühen Planungsstadium behoben werden.

### 4.3 Nestoil Towers in Lagos



Abb. 3: Nestoil Towers [1]

Für Nestoil Plc., eine der größten nigerianischen EPC Firmen (Engineering, Procurement, Construction) in der Öl- und Gas-Industrie, baut JBN ein Wohn- und Geschäftshaus mit 15 Geschossen und einer BGF von über 32.000 m<sup>2</sup> sowie mehrere zugeordnete Funktionsgebäude und die erforderliche Infrastruktur inkl. eines Helipads. Die Baustelle befindet sich in Lagos im Stadtteil Victoria Island.

Die Planung dazu erstellt JBI modellbasiert. Bereits in der Angebotsphase wurde das Gebäudemodell aufgebaut und in der anschließenden Verhandlungsphase angepasst. Seitdem wird die Planung modellbasiert, auch mit Subunternehmern, durchgeführt. Das gesamte Projekt wird LEED-zertifiziert.

Bei diesem Projekt arbeiten wir an einem Modell für Rohbau und Ausbau, was mehr Kommunikation als früher erfordert, aber im weiteren Verlauf der Planung größere Fehlerfreiheit ergibt. Der technische Ausbau wird von einem Sub-Planer an einem separaten Modell geplant. Die beiden Modelle werden zu bestimmten Zeitpunkten miteinander abgeglichen. Kollisionsprüfungen verlaufen zügig. Die Planerstellung aus dem Modell erfolgt in einigen Bereichen schon deutlich zügiger als mit klassischen Bearbeitungsmethoden. Durch die Nutzung des Modells auf der Baustelle und die damit verbundene Visualisierung des Bauwerks können Unklarheiten schneller geklärt werden. Informationen wie z.B. Mengen, die für die Planung von Bauabläufen benötigt werden, können aus dem Modell gezogen werden.

#### 4.4 The Jasper \*\*\*\*\* Hotel in Abuja



Abb. 4: The Jasper \*\*\*\*\* Hotel [1]

Das Jasper Hotel ist ein sogenanntes Boutique Hotel, welches zurzeit von der JBI geplant wird. Hier nutzen wir die Kenntnisse und Erfahrungen aus den vorgenannten Projekten und erweitern sie durch die integrierte Planung der technischen Gewerke, die wir im eigenen Hause durchführen können.

Ein wesentlicher Unterschied zu den vorherigen Projekten ist der Einsatz von einem abgestimmten Firmenstandard, der sicher stellt, dass nur Bauteile eingesetzt werden, die auch im weiteren Projektverlauf von anderen Fachdisziplinen angesprochen

werden können. Somit denken die Planer nicht nur an "ihre Planung". Andere Projektbeteiligte können die Bauteildaten effektiv weiter verwenden.

## **5 Ausblick**

BIM und die Entwicklung in Richtung 5D sind nicht nur für die Baubranche in entwickelten Ländern sondern auch für das Arbeiten in aufstrebenden Wirtschaften wie in Nigeria Themen, die wir bei JBN und JBI stark verfolgen und soweit wie möglich zum Verbessern von Qualität, Nachhaltigkeit und Effizienz in Planung und Ausführung einsetzen. Viele Möglichkeiten werden von uns noch nicht ausgeschöpft, aber die Erfolge mit der bisherigen Entwicklung motivieren uns zur Integration weiterer Bestandteile, die zum Teil auf dem internationalen Markt stärker als in Deutschland entwickelt werden. Durch internationale Auftraggeber wird die Nachfrage unterstützt. Hier wollen wir einen wesentlichen Beitrag leisten, um für das Bauen in dem stetig wachsenden Nachfragemarkt in Nigeria auch in Zukunft hochwertige Lösungen für Immobilien, Industrie und Infrastruktur anbieten zu können.

Wir haben erkannt, dass auf dem Weg zur modellbasierten fünfdimensionalen Bearbeitung die Mitarbeiter und die Prozesse zwei wesentliche Erfolgskriterien sind. Somit ist zu Beginn der Einführung der Methode ein großer Zeitbedarf für den Prozessaufbau bzw. -umbau notwendig. Dabei sind Ziele in Abhängigkeit von der Bearbeitungstiefe, der Integration der unterschiedlichen Fachplaner und anderer Projektbeteiligter sowie die nachhaltige Bearbeitung im gesamten Projektlebenszyklus zu definieren. Weiterhin ist die Schulung und anschließende Betreuung der Mitarbeiter ein wichtiger Garant zur erfolgreichen Nutzung und Weiterentwicklung. Die Software und Hardware ist nicht mehr das problematische Kriterium, da vieles bereits angeboten wird, was als Hilfsmittel zum Ziel führen würde. Hier seien besonders auch die möglichst einfachen Tools als Ergänzung zur komplexen und schwierigen Software zu nennen. Es gibt noch einige Schwierigkeiten bei der integrativen Bearbeitung mit den verschiedenen Projektbeteiligten. Jeder soll mit seiner Software arbeiten können. Aber alle brauchen geeignete Schnittstellen zum Modell. Hier wird in Zukunft noch vieles an Abstimmungen in der Branche geschehen müssen, damit aus einem in sich geschlossenen modellbasierten Bearbeiten ein "open & big BIM" wird. Wir dürfen nicht nur unsere Branche in unserem Land fokussieren. Wenn wir "über den Tellerand" schauen, können wir sehen, wie nachhaltige Entwicklung in der Abwicklung größerer und komplexer Projekte mit vielen Beteiligten modellbasiert erfolgreich durchgeführt und weiterentwickelt wird.

## **Literatur**

- [1] Projektvorstellungen und Bilder der Julius Berger International GmbH