



Projektüberblick

Unternehmen:

WSP Parsons Brinckerhoff

Ort:

London, England, UK

Projektziel:

- Effiziente und nachhaltige Bereitstellung eines 62 Stockwerke und 278 Meter hohen, mit Glas verkleideten Turms im Herzen des Finanzdistrikts von London.
- Implementierung eines integrierten Modellierungsansatzes, um vorhandene Bauelemente eines bestehenden, teilweise fertiggestellten Gebäudes zu nutzen.

Verwendete Produkte:

RAM®, Integrated Structural Modeler, RAM Concept, RAM Structural System

Schnelle Fakten

- 22 Bishopsgate soll das größte Gebäude des Londoner Finanzdistrikts werden, und die erste vertikale Stadt in der Stadt, um Gesundheit und Wohlbefinden seiner Bewohner zu fördern.
- WSP verwendete RAM, um das Tragsystem des Mehrzweck-Turms zu entwerfen, und bezog dazu vorhandene Bauelemente des früheren Pinnacle-Gebäudes ein.
- Das fertige Design war 15 Prozent leichter und 30 Prozent größer als das ursprüngliche Pinnacle-Design.

Rendite

- Unter Verwendung von RAM konnte WSP 100 Prozent des vorhandenen Fundaments verwenden und 50 Prozent der Unterkellerung für das neue Design retten.
- Durch die Integration von RAM Structural Systems in Revit konnten 40 Prozent der Zeit für den Bauentwurf eingespart werden.
- WSP sparte maßgebliche Kosten für die Brandschutzbewertung durch Einsatz der Technologie von Bentley für die Simulation der Auswirkungen eines Brandes auf die Stahlträger.



WSP Parsons Brinckerhoff optimiert den Bauentwurf der ersten vertikalen Stadt im Londoner Finanzdistrikt

Die Interoperabilität von RAM reduziert Projektkosten und Modellierungszeit um annähernd 40 Prozent

Entwurf eines neuen Überbaus für ein nicht fertiges Gebäude

Als zweitgrößtes Gebäude in UK nach dem Shard-Wolkenkratzer ist 22 Bishopsgate ein 62 Stockwerke und 278 Meter hoher glasverkleideter Turm inmitten einer Gruppe von Hochhäusern im Londoner Finanzdistrikt. Für eine Ausschreibung, die erste vertikale Stadt in der Stadt zu entwerfen, hat PLP Architecture den Konzeptentwurf für das Gebäude angefertigt, mit 120.000 Quadratmetern Büroräumen, Einzelhandelsgeschäften, Fitness-Centern, Bildungseinrichtungen, Restaurants, einer offenen Aussichtsterrasse und einem Observatorium. WSP Parsons Brinckerhoff (WSP) wurde beauftragt, die bauliche Modellierung und das Design durchzuführen und ingenieurtechnische Dienstleistungen in verschiedenen Disziplinen zu erbringen, um die Nachhaltigkeit sicherzustellen, eine hervorragende BREEAM-Bewertung zu erhalten und als erster in London den WELL Building Standard zu übernehmen, der die Gesundheit und das Wohlbefinden der 12.000 Bewohner des Gebäudes fördert.

Für das Projekt mit einem Wert von 1,5 Mrd. GBP war es erforderlich, dass 22 Bishopsgate am Standort eines zuvor nicht fertiggestellten Gebäudes gebaut wurde, dem Pinnacle, wobei das Fundament, die Unterkellerung und der teilweise fertiggestellte Kern dieses Bauwerks, der sogenannte „Stumpf“, beibehalten werden sollten. Der neuere Turm musste das Fundament des früheren Pinnacle in sich aufnehmen, ebenso wie drei Stockwerke der Unterkellerung. Neben den Einschränkungen der Baustelle inmitten mehrerer Hochhäuser, eines straffen Zeitplans und den Budgetanforderungen, „war die größte Herausforderung, den Überbau einzubinden, der nicht mit den Abgrenzungen des Fundaments übereinstimmte“, so WSP Bauingenieur Diego Padilla Philipps. RAM Structural System und RAM Concept stellten WSP eine integrierte BIM-Lösung zur Verfügung, um bautechnisch ein effizientes Gebäude zu entwerfen, das größer und völlig anders als das Pinnacle-Design sein würde.

Wiederverwendung des Fundaments

In Zusammenarbeit mit lokalen Baufachleuten entschied WSP, den siebenstöckigen Rumpf des Pinnacle abzureißen, und analysierte das Zusammenspiel zwischen dem neuen Design und den vorhandenen baulichen Elementen für Unterkellerung und Fundament, um zu entscheiden, was gerettet werden konnte. Philipps erklärt „Wir verwendeten RAM Concept, um die komplizierte Geometrie zu analysieren und die Federreaktionen für die Pfeiler aus der geotechnischen

Analyse zu exportieren. Wir versuchten, sie kompatibel zu gestalten und zu interpretieren, wie das Fundament arbeiten würde.“ Da der Kerngrundriss von 22 Bishopsgate größer als der von Pinnacle ist, entschied das Team, neue Fundamentplatten und Kopfplatten hinzuzufügen. Damit sollte es gelingen, die vorhandenen Stützen anzupassen und das Gewicht der Konstruktion zu übertragen. Man konnte außerdem die zusätzliche Fundamentkapazität für das größere Gebäude herstellen, und gleichzeitig 100 Prozent des früheren Fundaments des Pinnacles verwenden. Der Beibehalt und die Wiederverwendung des vorhandenen Fundaments reduzierte nicht nur die Kosten, sondern verringerte auch den Umwelteinfluss für dieses Projekt des Mehrzweckturms.



Die Interoperabilität von RAM ermöglichte WSP, 100 Prozent des Fundaments und 50 Prozent der Unterkellerungselemente in den Turm 22 Bishopsgate zu integrieren.

Innovative Lösungen optimieren die Übertragung der Bauwerklast

Die Grundrisse der beiden Gebäude stimmten nicht überein, deshalb entschied das Team, dass die Unterkellerung der beste Ort für die Unterkonstruktion der Lastübertragungstragwerke sei. Unter Verwendung von RAM Concept analysierte und modellierte WSP die drei Kellergeschosse, um festzustellen, wie um sie herum und durch sie durch gebaut werden konnte, um die Übertragungen zu optimieren. Auf der Nordseite der Konstruktion gab es drei große Säulen, die die 62 Stockwerke abstützen. WSP entwarf eine Fundamentplatte, um die Lasten für die drei Säulen in die vorhandenen Fundamente zu übertragen. Die Lasten waren jedoch so immens, dass die neue Fundamentplatte nicht geeignet war. Um das Gewicht auf geeignete Weise zu verteilen, verwendete das Projektteam A-Rahmen.

„WSP wird die RAM-Software für das Stahl-Design jedes Hochbauprojekts einsetzen, das wir künftig entwerfen. Es ist eine Lösungsvoraussetzung für unsere Entwicklungsentwürfe.“

— Andrew Woodward,
Director, WSP Parsons
Brinckerhoff

Erfahren Sie mehr über Bentley unter:
www.bentley.com

Bentley kontaktieren
1-800-BENTLEY (1-800-236-8539)
Außerhalb der USA +1 610-458-5000

Liste der weltweiten Niederlassungen
www.bentley.com/contact

Aufgrund der Implementierung der Abfallmanagementstrategie auf der Südseite der Konstruktion konnte das Team keinen vertikalen Pfeiler verwenden, der bis zum Fundament reichte. Stattdessen musste WSP auf dieser Seite einen geneigten Pfeiler einbauen, mit hochfesten Kabeln, die die Säule mit dem Kern verbanden.

Ähnlich zu den Übertragungen für die Unterkellerung waren auch für den Überbau Elemente nötig, die unter Verwendung geneigter Säulen eine Übertragung realisierten. Während die geneigte Säule für den Keller jedoch mit dem Kern verbunden war, eignete sich der Überbau nicht für eine derartige Abstützung, weil die hochfesten Kabel die Versorgungsservices gestört hätten, die auf diesen Höhen durch die Öffnungen verliefen. Um den Lateralkräften zu widerstehen, die durch die 50 Stockwerke hohe Neigungsspannung erzeugt werden, verwendete WSP RAM Structural System, um ein horizontales Übertragungssystem zu analysieren und zu entwerfen, wobei sich die Bodenplatten horizontal verhielten.

Mit Säulen in verschiedenen Positionen durch den Überbau ohne entsprechende Fundamente in der Unterkonstruktion war es erforderlich, dass WSP rundherum Betonwände entwarf, um die gewaltigen Lasten zu übertragen. Die Integration von RAM Concept in RAM Structural System erbrachten innovative Designlösungen von WSP, womit die vorhandene Unterkellerung gerettet werden konnte.

BIM-Fortschritte vereinfachen die Zusammenarbeit und reduzieren die Modellierzeit

Um die Stockwerke zu entwerfen und die optimale Form der Gesamtkonstruktion festzulegen, verknüpfte WSP das RAM Structural System mit Fabsec und Revit. Philipps erklärt „Irgendwann im Designverlauf des Projekts wurde gefordert, dass wir alle Elemente in Fabsec übertragen... deshalb integrierten wir RAM in Fabsec.“ Das Team verwendete RAM Structural System, um den Stahlrahmen für die Stockwerke zu analysieren, und exportierte für das Design alle Elemente in Fabsec. Die Verknüpfung der beiden Technologien gestattete das integrierte Design der mit Stahlplatten ausgestatteten Stockwerksausleger und vereinfachte die nahtlose Zusammenarbeit und die Informationsmobilität mit dem Kunden, um die anspruchsvollen Anforderungen des Projekts zu erfüllen. Darüber hinaus führte das Team bis zu 70 Durchläufe durch, um das geforderte Design zu erzielen. Für jeden Durchlauf waren ein oder zwei Techniker pro Woche für

die Modellierung erforderlich. WSP verwendete Revit, über den Integrated Structural Modeler von Bentley in RAM integriert, um Zeichnungen und Modelle gleichzeitig anzufertigen. Dieser integrierte Ansatz beschleunigte den Prozess des Bauentwurfs und reduzierte die Entwicklungs- und Modellierungsdauer von 70 auf 43 Wochen, was einer Verminderung von annähernd 40 Prozent entspricht.

Interoperable RAM-Technologie beschleunigt das Design

WSP verwendete RAM Structural System für einen Großteil der Stahl-Designarbeiten, um mehrere Designschemas zu erzeugen und zu analysieren, Brandschutzbewertungen durchzuführen, einschließlich einer Simulation der Auswirkung eines Brandes auf die Stahlträger, und das Design in Übereinstimmung mit den standorttechnischen und baulichen Einschränkungen zu optimieren. RAM Concept bot Lösungen für den Entwurf der Fundamentplatte für die Unterkellerung und die Bodenplatten der Unterkonstruktion, sodass WSP das gesamte vorhandene Fundament und einen Großteil der vorhandenen Unterkellerungskonstruktion beibehalten konnte. Die Interoperabilität von RAM vereinfachte komplizierte Berechnungen und die bauliche Modellierung, die für die Analyse der seitlichen Stabilität und Last sowohl für die Unterkonstruktion als auch für den Überbau notwendig waren, um geneigte Säulen für die Sicherstellung der baulichen Integrität effektiv nutzen zu können. Die Integration der Technologie in Revit und Fabsec führte zu einem intelligenten Modell für eine präzise 3D-Visualisierung, Zeichnungserstellung und Material-Takeoffs sowie für eine beschleunigte Informationsmobilität, um die vorgegebenen Fristen einzuhalten.

Unter Verwendung der interoperablen Applikationen von Bentley für die Pläne bis hin zum Bauentwurf entstanden effiziente und wirtschaftliche Lösungen innerhalb des straffen Zeitrahmens, ebenso wie präzise Konformität zu den europäischen gesetzlichen Vorgaben. Das endgültige Design für 22 Bishopsgate war ein Stahlstrukturrahmen, der um 15 Prozent leichter war als für den Entwurf des Pinnacle, mit einer effizienten Form, die 30 Prozent mehr Grundfläche unterbrachte, auf eine hervorragende BREEAM-Bewertung ausgelegt war und außerdem die Gesundheit und das Wohlbefinden seiner Bewohner förderte.