



Steigende Nachfrage nach Fertigbau bei Spezialgütern: Warum Offsite-Baumethoden so gefragt sind

von: Rob Miller, Direktor, AEC, FARO® Technologies, Inc.

www.faro.com

Vor etwa einem Jahrzehnt, kurz vor dem 36. Jahrestag der Veröffentlichung des Sommer-Blockbusters „Der weiße Hai“, reflektierte Regisseur Steven Spielberg in einem Interview mit [Entertainment Weekly](#) über die ewige Grundsatzdiskussion, ob der Dreh des Films im bekanntermaßen unberechenbaren Nordatlantik in der Nähe der Insel Martha's Vineyard, Massachusetts, oder doch an einem kontrollierten Außenstandort hätte stattfinden sollen.

„Im Grunde genommen war ich zu naiv, was den Ozean anging“, sagte Spielberg damals. „Ich war ziemlich blauäugig, was Mutter Natur anging, und die Selbstüberschätzung eines Filmemachers, der glaubt, die Elemente bezwingen zu können, war ziemlich vermessen. Aber ich war zu jung, um zu wissen, dass es tollkühn war, darauf zu bestehen, dass wir den Film im Atlantik und nicht in einem Becken in North Hollywood drehen.“

Obwohl Spielberg dabei blieb, dass er rückblickend alles wieder so gemacht hätte, sind die Überlegungen des Regisseurs zum Offsite- oder Onsite-Ansatz von großer Bedeutung für die heutige Architektur-, Ingenieur- und Bauindustrie. Das gilt vor allem für Unternehmen aus den Bereichen Mechanik, Elektrik und Sanitär. Auch sie müssen sich mit den Vor- und Nachteilen einer neuen Art von Bauweise auseinandersetzen. Es handelt sich um eine Bauweise, deren Hauptkomponenten, entweder als vorgefertigte Teile oder als kompletter modularer Aufbau, Hunderte, manchmal Tausende von Kilometern von ihrem endgültigen Bestimmungsort entfernt entworfen, entwickelt, hergestellt und auf ihre Passgenauigkeit und Qualität geprüft werden.

Bedarf nach einer größeren Werkstatt

Während im Rahmen globaler Leistungs- und Wachstumsmetriken der Begriff „Modular Prefab“ tendenziell zu einem einzigen Schlagwort zusammengefasst wird (obwohl es sich in Wirklichkeit um verwandte, aber unterschiedliche Begriffe handelt), ist es klar, dass die Offsite-Bauweise, die sowohl den Modulbau als auch den Fertigbau (Prefab) umfasst, in den letzten zwei Jahrzehnten in der AEC-Industrie erheblich an Bedeutung gewonnen hat. Laut [Allied Market Research](#), dem globalen Marktforschungs- und Unternehmensberatungszweig von Allied Analytics LLP, ist zu erwarten, dass der Markt für die Offsite-Bauweise bis 2030 einen Wert von 235,5 Mrd. USD erreichen wird, gegenüber 130,4 Mrd. USD im Jahr 2020, was einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 5,9 % zwischen 2021 und 2030 entspricht.

„Es gibt so viele Unwägbarkeiten beim Bau, bei der Materialverfügbarkeit, den Kosten, dem Zeitplan, dem Arbeitskräftemangel – die Liste lässt sich beliebig fortsetzen“, so Josh Bone, Executive Director von ELECTRI International, dem Forschungs- und Bildungszweig der National Electrical Contractors Association (NECA). „Mit dem Fertigbau können Bauunternehmen diese Variablen besser steuern. Bauunternehmen, die die Offsite-Bauweise anwenden, haben einen erheblichen Vorteil, wenn es um das Risikomanagement geht. Die Umstellung auf den Fertigbau schlägt ein neues Kapitel auf. Wir sehen jetzt, dass Eigentümer und Bauleiter bei Aufträgen Fertigbau verlangen.“

Natürlich hat sich die weltweite Pandemie sehr wahrscheinlich auf diese Zahlen ausgewirkt, da sich die Produktionsaktivitäten verzögert haben, Schließungen den Geschäftsbetrieb beeinträchtigt haben und Bauprojekte verschoben, gestrichen oder zurückgefahren wurden. Auch jetzt, wo die Weltwirtschaft dabei ist, sich wieder zu erholen, haben der anhaltende Arbeitskräftemangel und die Unterbrechung der Lieferkette zusätzliche Stolpersteine geschaffen.

Aber es gibt auch eine Reihe von einzigartigen Vorteilen, die erst allmählich ans Licht kommen.

Zunächst einmal sorgt der Offsite-Ansatz für eine kontrollierte Situation, sowohl in Bezug auf Naturgewalten – Schnee, Eis, Regen, Wind, sengende Hitze oder Minusgrade – als auch in Bezug auf die Anzahl der Mitarbeiter, die für die Koordination der Fertigstellung eines Projekts erforderlich sind. Da die meisten Arbeiten an einem anderen Ort durchgeführt werden, bedeutet eine geringere Anzahl von Personen vor Ort ein geringeres Risiko der Virusübertragung und gleichzeitig eine höhere Sicherheit, da weniger Personen mit Schwermaschinen der Witterung ausgesetzt werden. Ein weiterer Pluspunkt für die Umwelt ist die geringere CO₂-Bilanz.

Die Umstellung auf die Fertigbauweise außerhalb des Standorts bedeutet auch eine radikale Verbesserung der Arbeitseffizienz. Trotz aller Bemühungen, den Arbeits- und Zeitaufwand für die Montage zu ermitteln, kommt es oft zu Verzögerungen, wenn der Zugang zum Arbeitsort nicht möglich ist, weil der Beton noch nicht vollständig ausgehärtet ist oder der Baustahl noch nicht zur Verfügung steht. Durch die Offsite-Vorfertigung wirken sich Verzögerungen beim Zugang zum Arbeitsort auf die Installation, aber nicht unbedingt auf die Produktion aus.

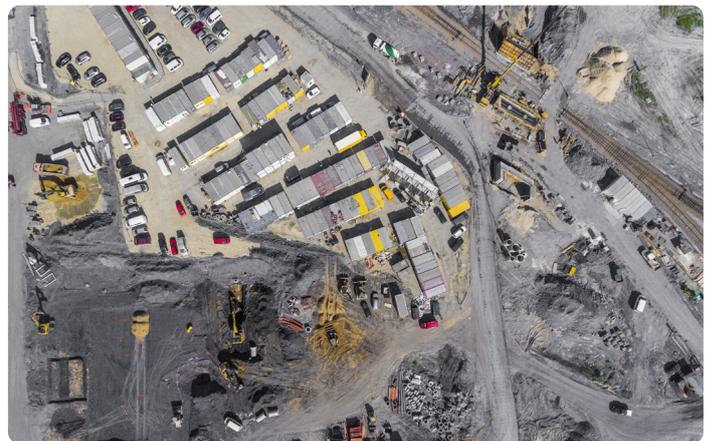
Plötzlich werden gut ausgearbeitete Pläne über den Haufen geworfen. Und da das Zeitfenster für die Fertigstellung eines Projekts immer kleiner wird, verdoppelt der Auftragnehmer die geschätzte Anzahl der Mitarbeiter, die vor Ort benötigt werden, um den Bau abzuschließen. Bei der Offsite-Bauweise können AEC-Fachkräfte ein Projekt zu einem beliebigen Zeitpunkt beginnen (manchmal Monate im Voraus) und es bis zum angegebenen Datum ausliefern und installieren.

Ein weiterer wichtiger Vorteil der Fertigbauweise besteht darin, dass diese Bauweise es den

Bauunternehmern ermöglicht, Arbeiten außerhalb ihres Kerngebiets durchzuführen. Wenn nämlich nur sechs Mitarbeiter vor Ort benötigt werden, um ein Projekt in einer Entfernung von z. B. 250 km fertigzustellen, können die Kosteneinsparungen vor Ort in die Verbesserung der Werkstätten oder den Kauf oder die Anmietung von zusätzlichen Räumlichkeiten sowie Ausstattung investiert werden. Die Einsparungen könnten auch dazu verwendet werden, neue Mitarbeiter für Fertigbau-/Modul-Projekte zu schulen, die ausschließlich im Innenbereich durchgeführt werden – Projekte, die von festen Arbeitskräften betreut werden, die nicht von Jahr zu Jahr an wechselnden Einsatzorten tätig sind, was zu Qualitätsverbesserungen führt.

Springen Sie nicht ins Haifischbecken

Natürlich gibt es gute Gründe dafür, dass die Fertigbau- und insbesondere die Modulbauindustrie noch nicht so richtig in Fahrt gekommen sind. In einigen Fällen gibt es durchaus nachvollziehbare Hindernisse zu überwinden. Und in anderen Fällen können einige spezielle Arbeiten, wie z. B. der Landschaftsbau, unterirdische Versorgungsleitungen oder die Pflasterung von Straßen und Parkplätzen, nicht in geschlossenen Räumen ausgeführt werden.



In den erstgenannten Fällen besteht die größte Herausforderung in puncto Offsite-Bau bzw. hinsichtlich der Einführung einer solchen Vorgehensweise in genau dem oben genannten Paradigmenwechsel. Genauer gesagt stehen Unternehmen vor den folgenden Hindernissen:

- **Platzmangel:** Dies ist ein entscheidender Punkt. Es ist unrealistisch zu erwarten, dass ein Bauunternehmer, oder alle anderen in der AEC-Branche Beschäftigten, das eigene Unternehmen sofort entsprechend erweitern

kann. Sehr oft fehlt der für die Arbeit benötigte Innenraum. Das ist auch der Grund, warum es einfacher ist, sich schrittweise an den Fertigbau heranzutasten, indem man zuerst kleinere Projekte in Angriff nimmt – Blecharbeiten, mechanische Verrohrung (keine Sanitärinstallation, keine Wasserversorgung, kein Abwasser), Niederspannungselektrik, Innenausbau, etc. – anstelle eines kompletten Modular-Projekts. Der Erwerb einer neuen Anlage oder die Erweiterung einer bestehenden Anlage erfordert Zeit und bringt eine Menge bürokratischen Aufwand mit sich. Für manche ist es einfacher, diesen Schritt nicht zu wagen.

- **Mangel an erfahrenem Personal:** Nur weil weniger Leute vor Ort arbeiten, heißt das nicht, dass die Personalbesetzung dadurch einfacher wird. Im Vergleich zum Onsite-Bau erfordert der Offsite-Bau einen prozessorientierten Fokus, weshalb es eine Herausforderung sein kann, jemanden mit ausreichend Erfahrung und entsprechender Qualifikation zu finden, der diese Veränderung vorantreibt. Die Suche nach Spitzenkräften kann Zeit und Geld kosten.
- **Mangel an Ausrüstung:** Neben dem physischen Raum ist auch eine Investition in die Infrastruktur der Fertigungsstätte erforderlich. Die Mitarbeiter können nicht einfach unvorbereitet von „Onsite“ zu „Offsite“ wechseln. Der Umstieg gestaltet sich um einiges komplexer.
- **Mangelndes kreatives Um-die-Ecke-Denken:** Ein Hauptgrund für den zögerlichen Umstieg zum Fertigbau rührt von der Sorge her, dass sich das Design ändern wird und für die Bauunternehmer grundlegende Nacharbeiten anfallen. Wir müssen uns von dieser Denkweise nach dem Motto „Was, wenn es Änderungen gibt“ wegbewegen. Gerade jetzt, wo Unternehmen viel Geld und Zeit in BIM und virtuelles Design und Konstruktion (VDC) investieren, macht es umso mehr Sinn, dass diese Arbeitsabläufe und Methoden bei der Vorfertigung ihres koordinierten Designs eingesetzt werden.

Der Modulbau, d. h. ein Bau, der vor dem Transport zu mindestens 70 % in der Produktionsstätte fertiggestellt wird und im Wesentlichen aus Baublöcken besteht, hat sich als härtere Nuss erwiesen, die es zu knacken gilt. Es wird zwar prognostiziert, dass der Bereich des

Modulbaus bis 2022 weltweit um 6 % wachsen wird (eine Vorhersage aus dem Jahr 2017), doch für Unternehmen, die diesen Weg einschlagen, war es schwieriger, die geheime Formel zu finden, um eine optimale Balance zwischen Kosten und Erträgen zu finden.

Und obwohl es sowohl historische als auch moderne [Beispiele](#) für den Modulbau gibt – Richard Buckminster Fullers Dymaxion House aus dem Jahr 1945, das Habitat 67 in Montreal und die Star Apartments in Los Angeles, eine Obdachlosenunterkunft in der Innenstadt, die es 2015 in die Liste der „25 Inventions of the Year“ des Time Magazine schaffte – hat man oft das Gefühl, dass der Modulbau, vor allem in großem Maßstab, immer noch futuristisch ist. Oder, um einen kürzlich erschienenen [Forbes-Artikel](#) zu diesem Thema aufzugreifen, eine Form des Nonkonformismus.



Verleihen Sie Ihren QA/QC-Anforderungen Nachdruck

Aus der Sicht eines Dritten bietet die Offsite-Vorfertigung auch ein beträchtliches Potenzial für die Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle und Aspekte der Fertigung, die in Innenräumen leichter zu bewältigen sind. Heutzutage erfolgt diese Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle zunehmend mithilfe von 3D-Laser-Scannern (die in nur wenigen Minuten genaue, vollständige 3D-Punktwolken einer Umgebung oder eines Objekts erstellen) und in geringerem Maße durch prozessbegleitende 3D-Laserprojektion, bei der Laser-Original-CAD-Schemata (oder andere Modellquellen) direkt auf Baumaterialien projizieren und so eine schnelle und genaue Positionierung, Zusammensetzung und Überprüfung gewährleisten.

In Kombination mit einer ausgefeilten 3D-Modellierungssoftware, die es Bauunternehmen ermöglicht, ihre Projekte in Echtzeit mit CAD/BIM-Designs und regionalen Standards zu vergleichen, können Bauunternehmen Ausschuss und kostspielige Verzögerungen reduzieren und qualitativ hochwertigere Projekte rechtzeitig liefern, um schneller neue Aufträge anzunehmen.

Und obwohl die Laserprojektion im Vergleich zum 3D-Laserscanning weniger populär, ist sie auch ein wertvolles Tool für die Qualitätssicherung in der Vorfertigung, das nicht außer Acht gelassen werden sollte. Allzu oft wird diese Technologie aus dem Toolkit der 3D-Messtechnik ausgeklammert, obwohl sich ein Fertigbaubetrieb in Wirklichkeit nicht von einer Produktionswerkstatt unterscheidet. Durch den Einsatz von Laserprojektoren können die Mitarbeiter die Bereiche in einem Arbeitsfeld visualisieren, in denen die Arbeit erledigt werden muss. Und anstatt ein Maßband oder andere klassische manuelle Messmethoden zu verwenden, wird der Bediener von einem sichtbaren grünen Laser geleitet, der Geometrien und Text auf das zu fertigende Teil oder die Oberfläche projiziert. Auf diese Weise weiß der Bediener sofort, wo (und wie) die Teile ausgerichtet und verbunden sind.

Genau diese Art von Synergie zwischen Teilen, Menschen und Prozessen steht im Mittelpunkt der Entwicklungsmethodik Design for Manufacture and Assembly (DfMA). Als Folge des Umstiegs von Bauunternehmen zur Vorfertigung und der Offsite-Bauweise ist es daher zwingend erforderlich, dass dieser Verfahrenswandel bei der Planung und Konstruktion von Gebäuden und Komponenten berücksichtigt wird. Es könnten sich Effizienzvorteile bei der Konstruktion und den verwendeten Materialien ergeben, die dem Bauunternehmer und letztlich dem Projekt und dem Auftraggeber einen zusätzlichen Vorteil bringen würden.



Zusammenfassend lässt sich sagen: Wenn Ihr Ziel als Bauunternehmen darin besteht, Ihre Effizienz zu verbessern, Ihre Time-to-Market-Zeit zu verkürzen und die Gesamtproduktionskosten zu senken, indem Sie den Herstellungsprozess und die Zusammensetzung der Teile vereinfachen, dann könnte der Offsite-Fertigbau die richtige Wahl für Ihr Unternehmen sein.



Es ist zwar unwahrscheinlich, dass die Debatte hinsichtlich Offsite- im Vergleich zu Onsite-Bau in absehbarer Zeit eindeutig geklärt werden kann, aber es ist wahrscheinlich, dass das Interesse am Fertigbau in der Baubranche weiter zunehmen wird. Das gilt auch für den Modulbau. Es werden neue bildgebende Verfahren und Messtechnologien zum Einsatz kommen. Neue Software wird auf den Markt kommen und der Bereich künstliche Intelligenz, in dem bereits beeindruckende Fortschritte verzeichnet wurden, wird weiter voranschreiten.

Letztlich werden Bauunternehmen, die sich für den Fertigbau entscheiden, vielleicht tatsächlich größere Werkstätten benötigen. Und wie bei einem berühmten Film, der in 159 mühsamen Tagen gedreht wurde und das Budget um 300 % überschritt, könnten die Geldmittel eine Zeit lang knapp werden. Aber die Zeichen deuten stark darauf hin, dass auch Ihr Unternehmen wie der Film-Hit „Der weiße Hai“ aus dem Jahr 1975 zu einem Riesenerfolg werden wird.

Ist Fertigbau/Modulbau das Richtige für Sie? Fertigbau-Vorplanung

Sie sollten wissen, dass ...

- der Fertigbau sich zunehmender Beliebtheit erfreut und aus einer Vielzahl an Gründen einen wachsenden Anteil an Neubauprojekten ausmacht – diese Vorteile beziehen sich auf Kostenersparnisse, Verringerung des Arbeitsaufwands (was besonders auf einem durch Covid eingeschränkten Markt von erstrebenswert ist) und des Umweltschutzes. Aus ökologischer Sicht besteht der Vorzug dieser Methode darin, dass Innenräume leichter zu überwachen sind und Tag und Nacht in idealen klimatisierten Bedingungen betrieben werden können.
- Auch wenn der Modulbau noch nicht richtig Fuß gefasst hat, so ist dieser doch nicht gänzlich ohne Erfolge – und es mangelt in diesem Bereich auch nicht an Akzeptanz. Das Unternehmen, der Architekt, der Ingenieur, der diesen Code knackt, der die „geheime Formel“ für Arbeit, Kosten und Projektabwicklung entschlüsselt, hat das Potenzial, die Bauindustrie zu revolutionieren und in solch unterschiedlichen Feldern wie dem sozialen Wohnungsbau und der Obdachlosenversorgung bis hin zu militärischen und weltraumbasierten Anwendungsbereichen erfolgreich Fuß zu fassen. Könnte Ihr Unternehmen diesen Sprung schaffen?

Tarif

- Um den Fertigbau einzusetzen, müssen Sie die 5 wichtigsten Vorteile kennen, auf die Sie hinarbeiten, und gleichzeitig die 5 größten Probleme berücksichtigen, die Sie zu überwinden haben. Die Umstellungskosten für den Kauf oder die Erweiterung einer bestehenden Anlage können hoch sein und die Einstellung und Schulung neuer Mitarbeiter, insbesondere solcher mit Erfahrung im Bereich Projektmanagement, kann viel Zeit in Anspruch nehmen.
- Prüfen Sie, wie sich der Modularbau in Ihre betrieblichen Abläufe integrieren ließe – selbst auf einer begrenzten, versuchsweisen Basis. Ist dies eine Bauweise, mit der Sie anfangen könnten zu experimentieren? Haben Sie den Kundenstamm, der ein solches Vorhaben unterstützt, und sind Sie bereit, weitere Kunden zu gewinnen, zu binden und zu begeistern? Möglicherweise lautet die Antwort „Nein“, und das ist auch in Ordnung.

Handeln ...

- Sie in dem Bewusstsein, dass Ihre Konkurrenz bereits auf den Fertigbauzug aufgesprungen ist und dass die herkömmlichen Grenzen zwischen den geografischen Märkten zunehmend bröckeln. Diese Tatsache öffnet zwar die Tür zu neuen Geschäftsmöglichkeiten, bedeutet aber auch, dass ein lokales „Revier“ von jemand anderem übernommen werden könnte. Der Schlüssel ist, sich darüber bewusst zu sein, wie sich Ihr regionaler Markt verändert.
- Entscheiden Sie sich in diesem Jahr bewusst für den Pfad im Fertigbau, der für Sie und Ihre Marke am sinnvollsten ist. Auch wenn sich die Delta-Variante weiterhin auf der ganzen Welt ausbreitet, bleiben die jüngsten Wirtschaftsprognosen zuversichtlich, dass sich der globale Wirtschaftsaufschwung fortsetzen wird. Tatsächlich hat die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung die weltweiten Wachstumsprognosen für 2021 nur um ein Zehntel eines Prozents – auf 5,7 % – gesenkt, gegenüber 5,8 % zu Beginn des Jahres. Lassen Sie sich von Covid-19 und seinen neuesten Varianten nicht unterkriegen.

Zum Verfasser

Rob Miller ist der Direktor des AEC-Segments für Amerika bei FARO Technologies, Inc. Als Experte für Bautechnologie mit 20 Jahren Erfahrung war Rob Miller an der Entwicklung und Einführung von Roboter-Totalstationen, Laserscannern, Drohnen und 3D-Maschinensteuerung beteiligt. Rob Miller ist als Erfinder mehrerer Patente anerkannt und hat einen Bachelor-Abschluss in Geomatik von der University of Florida.