

Autor**Bernd Rosenmayer**

Senior Key Account Manager Automotive/Gebäudetechnik, VenturisIT GmbH, Bad Soden

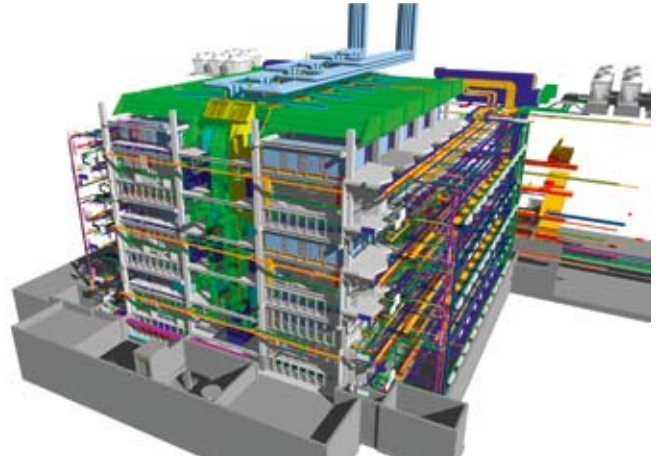


Bild 1: Das BMW-Prüfstandsgebäude in München (gesamte Technische Ausrüstung inklusive der Prüfstands-Module und dem technischen Stahlbau)

Performance für Gebäude „SystemsEngineering“ als werthaltiger Planungsansatz

Während die Industrie Fertigungsprozesse beständig weiterentwickelt, verharren die Planungs- und Bauprozesse oft noch in konventionellen Mustern. Das Ingenieurbüro Kuehn Bauer Partner (KBP) geht einen anderen Weg, setzt auf das „SystemsEngineering“: Die Methode zielt darauf ab, individuelle Architektur modular zu begreifen und das Gebäude als ganzheitliches Datenmodell abzubilden. Das im Unternehmen verwendete integrierte CAD/CAE-Planungswerkzeug kommt dieser Philosophie perfekt entgegen, wie das von Kuehn Bauer Partner betreute BMW-Projekt „Antriebsprüffeld“ zeigt.

„Form und Funktion ist die Basis der Ästhetik“ – dieser Leitsatz hat das Ingenieurbüro Kuehn Bauer Partner (KBP) in den letzten 25 Jahren geprägt. Das Unternehmen berät, entwickelt, plant und realisiert als technischer Gesamtplaner mit rund 80 Mitarbeitern für seine Auftraggeber anspruchsvolle Immobilienprojekte. Beispielhaft dafür ist der Auftrag zur General-Fachplanung für den Umbau des Berliner Reichstagsgebäudes zum Sitz des neuen deutschen Bundestages.

Der Leitsatz ist auch Basis für die besondere Planungsmethodik „SystemsEngineering“. „Dahinter steckt eine systemorientierte Methode, um in unserem schnellen, komplexen und vernetzten Umfeld richtig zu navigieren und die richtigen Entscheidungen vorbereiten und treffen zu können“, erläutert Geschäftsführer Michael Kuehn jr. „Wir haben „SystemsEngineering“ auf unsere Bedürfnisse hin angepasst. Denken in Systemen bedeutet: Erkennen, Durchdringen und Ordnen. Es ist ein Weg, Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und ihnen zu folgen.“ Die Methode zielt darauf ab, individuelle Architektur modular zu begreifen und das Gebäude als ganzheitliches Datenmodell abzubilden und zu beschreiben, beginnend mit der Planung, über das Errichten bis in den Gebäudebetrieb (Lebenszyklus-Modell). Die Gebäude werden dabei so gegliedert, dass sie in Softwarestrukturen und Datenmo-

dellen abgebildet werden können. Michael Kuehn jr meint dazu: „Es ist so möglich, individuelle Architektur sowie komplexe technische Anforderungen gemeinsam und übergreifend zu definieren.“

Modular geplante Prüfstände für BMW

Weil die Idee dahinter auch die Verantwortlichen bei BMW überzeugte, erhielt KBP 1998 den Auftrag zur Entwicklung der Systemarchitektur für das neu zu errichtende Motorenprüfstands-Gebäude (siehe Infokasten rechts). Nach Fertigstellung der drei Bauabschnitte wird der Gebäudekomplex rund 150 Motor- und Antriebsprüfstände, Rollen- und Aggregate-Prüfstände samt Infrastruktur und Werkstattflächen umfassen.

Als Besonderheit sind die Prüfstände als Module auf engstem Raum stapelfähig. Die vorgefertigten Zellen werden – in zwei Teile zerlegt – mit dem Tieflader angeliefert, vor Ort zusammengebaut und in das Gebäudeskelett eingeschoben. Die Arbeitsbereiche der Mitarbeiter liegen in der natürlich belichteten Außenzone, die Prüfstandszellen reihen sich im Inneren des Gebäudes um den Technik-Kern. Eine Herausforderung sind die Toleranzen im Millimeterbereich – das ist bei keinem konventionellen Gebäude erforderlich.

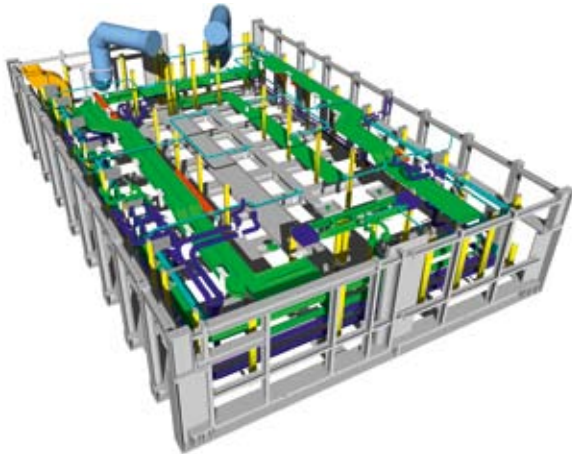


Bild 2: Bodenmodul einer Prüfstandszelle

Geplant werden die Module mit dem CAD/CAE-Werkzeug „Tricad MS“. Warum KBP auf dieses Tool setzt? „Tricad MS“ ist zum einen ein professionelles 3D-Werkzeug mit vielen Spezial-Tools. Es kann zum anderen eine große Menge an Daten verarbeiten – das leistet nicht jedes System. Hinzu kommt, dass durch die langjährige Zusammenarbeit mit praktisch der gesamten deutschen Automobilindustrie die einzelnen Werkzeuge sehr durchdacht und funktional sind“, erläutert Michael Kuehn jr. „Besonders wichtig ist für uns die Kombination des Stahlbaus mit den sonstigen technischen Gewerken der Technischen Ausrüstung – das bietet kein anderes Werkzeug. Beim BMW-Projekt war und ist das ein wesentlicher Vorteil.“

Zwar ist jedes Modul letztlich ein Unikat, doch können die Planer mit einer ganzen Reihe von Gleichteilen arbeiten – auch deshalb zahlt sich der Einsatz eines integrierten CAD/CAE-Werkzeugs aus. „Der Unterbau jedes Prüfstands ist zunächst einmal identisch – die Unterschiede ergeben sich durch die technische Ausrüstung.“

„SystemsEngineering“ für BMW

Mit seinem neuen Antriebsentwicklungsgebäude integriert BMW in München weltweit erstmals alle Bereiche der Antriebsentwicklung in einem modular erweiterbaren Gebäudekomplex. Kurze Wege zwischen Konstruktion/Entwicklung, Musterbau und Versuch schaffen Synergien und steigern die Effizienz. Zudem können Entwicklungsarbeiten direkt auf den Prüfstand verlagert und damit die Anzahl der Versuchsfahrzeuge reduziert werden.

Die Prüfstände wurden so konzipiert, dass sie alle Motoren der BMW Group mit der jeweils kompletten Originalabgasanlage aufnehmen können. Jede Prüfzelle verfügt über eine umfangreiche Mess- und Abgasanalysetechnik.

Das zentrale Merkmal des neuen Prüfstandsgebäudes sind die als Module integrierten vorgefertigten Prüfstandszellen. Neben einer kurzen Bauzeit ermöglicht dieses Konzept bei Bedarf ein problemloses Erweitern durch weitere Prüfstände. Mit Hilfe der modulartigen Bauweise konnten Motorenprüfstände erstmals nicht nur ebenerdig, sondern in mehreren Stockwerken übereinander realisiert werden – das spart Baufläche ein.



Bild 3: Die vorgefertigten Zellen werden – in zwei Teile zerlegt – mit dem Tieflader angeliefert, vor Ort zusammengesetzt und in das Gebäudeskelett eingeschoben



Bild 5: KBP-Geschäftsführer Michael Kuehn jr. sieht ein integriertes Planungswerkzeug wie „Tricad MS“ als Wettbewerbsvorteil für sein Unternehmen an



Bild 4: Die „All inklusive“-CAD/CAE-Lösung „Tricad MS“, von der Kuehn Bauer Partner folgende Module installiert hat: Heizung, Lüftung, Sanitär, Sprinkler, Elektro, Stahlbau

Eine „All inklusive“-CAD/CAE-Lösung

Die bei Kuehn Bauer Partner installierten Module von „Tricad MS“ umfassen die Gewerke Heizung, Lüftung, Sanitär, Sprinkler, Elektro und Stahlbau. Die „All inklusive“-CAD/CAE-Lösung bietet neben den bereits genannten Modulen Spezial-Tools für Fördertechnik, Krantechnik, Anlagenbau, Lacktechnik, Hüll- und Schleppkurven, Einrichtungslayout, Späneförderer, Stromschienen und erdverlegte Leitungen.

So muss der Planer selbst bei komplexeren Projekten nicht mit unterschiedlichen Tools arbeiten, sondern bleibt stets in der gewohnten Umgebung. So kann auch ein kleines Büro alle Gewerke abdecken. Die Arbeitsweise ist in jedem Modul gleich (einheitliches „Look & Feel“) und zudem sind die Daten durchgängig verfügbar, müssen nur einmal eingegeben werden.

Die Vorteile eines durchgängigen und vernetzten Planungs-Tools liegen auf der Hand: Beispielsweise kann bei mehreren Lizenzen im Unternehmen ein Standard-Environment für alle Module eingestellt werden; auch externe Planer können dann gemäß dieser Firmen-Richtlinien arbeiten. Dazu wird in „Tricad MS“ eine firmenspezifische Umgebung erstellt (beispielsweise vorhanden bei Audi, BMW, Daim-

ler, Fraport, VW und Bayer). Darin sind alle Vorgaben für Stricharten, Strichstärken und Layer definiert. Die Medienarten wie z.B. Zuluft, Abluft etc. sind ebenfalls definiert. Das Gleiche gilt die Rohrmaterialien und Bauteile. Über ein spezielles Quali-Tool kann die Übereinstimmung mit den Planungsvorgaben überprüft und gegebenenfalls sichergestellt werden.

Die wesentlichen Vorteile bei der Planung mit dieser 3D-CAD/CAE-Lösung:

- der Gesamtprozess von der Planung bis zur Montage ist deutlich schneller und vor allem im Wortsinne durchschaubarer geworden,
 - Änderungen sind erheblich schneller realisierbar,
 - der Planungsaufwand für neue Projekte sinkt deutlich,
 - unterschiedliche Planungsansichten oder komplette Materialauszüge stehen auf Knopfdruck zur Verfügung,
 - Kollisionen kann der Planer weitestgehend ausschließen,
 - integrierte als auch gekoppelte Berechnungsverfahren für Kanal- und Rohrnetze, Fußbodenheizung sowie Sprinklerberechnungen gemäß den Richtlinien des VdS unterstützen den Planungsprozess.
- Alle beim BMW-Projekt von Kuehn Bauer Partner beteiligten Auftragnehmer setzen die Software ebenfalls ein und verfügen stets über das aktuelle 3D-Modell – nur so ist der angestrebte hohe Vorfertigungsgrad möglich. Die Vorfertigung bietet nicht nur eine höhere Qualität (weil der Zusammenbau nicht auf der Baustelle erfolgen muss), sie gewährleistet vor allem auch einen deutlich kürzere Bauzeit, wie Michael Kuehn jr. erläutert: „Durch die Möglichkeiten zur Vorfertigung haben wir schon im ersten Bauabschnitt etwa sechs Monate Bauzeit gewonnen: Bei konventioneller Bauweise hätten wir mit 18 Monaten kalkulieren müssen; wir waren nach zwölf Monaten fertig.“

Fazit

Michael Kuehn jr. resümiert: „Heute machen die Technische Anlagen bereits etwa 25 bis 30 % der gesamten Entstehungskosten eines Gebäudes aus – Tendenz zunehmend, die Gebäude werden immer anspruchsvoller, um die geforderte Nachhaltigkeit zu erreichen. Die Planung ist nur mit Hilfe eines kollisionsfreien 3D-Modells beherrschbar und in der Realisierung schneller. Mit einem integrierten Planungswerkzeug wie „Tricad MS“ können wir präziser und deshalb kostengünstiger planen – für uns ein klarer Wettbewerbsvorteil.“