

Erfolgsfaktor: Komplettplanungen mit 3D-Modellen

## 3D-Modelle: Mehr Durchblick

Der Anteil der technischen Ausrüstung am Gesamtwert eines Gebäudes nimmt stetig zu. Gleichzeitig steigt die Komplexität der Haustechnik. Beides erhöht den Anspruch an den Planungsaufwand und die Planungsqualität. Einen wirklich kompletten Überblick behalten Planer nur noch mit Hilfe von 3D-Modellen. Das sieht auch die M+M AG so: Seit 1999 arbeitet die Böblinger Planungsgruppe mit der 3D-CAD/CAE-Software Tricad MS von ITandFactory.

**E**twa ein Drittel der Erstellungskosten eines Gebäudes entfallen heute auf die Technische Gebäudeausrüstung. Entsprechend wächst die Bedeutung einer optimierten Haustechnik auch im Hinblick auf die Lifecycle-Kosten, die der Betreiber im Laufe der Jahre für die Betriebs-, Instandhaltungs- und Finanzierungskosten zu tragen hat. „Wir müssen lernen, nicht das technisch Machbare erreichen zu wollen, sondern das für den Betreiber unbedingt Wichtige umzusetzen“, so Dipl.-Ing. Peter Maag, Projektgruppenleiter der M+M AG aus Böblingen.

Das gelte insbesondere auch im Hinblick auf den vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Energie-Effizienz-Pass für Gebäude. „Auch da müssen wir versuchen, das Sinnvolle und Vertretbare zu planen. Konzentration auf die Anforderungen des Kunden ist unsere Devise“, betont Paul Schledermann, Qualitäts-Management-Beauftragter bei M+M. Um das zu erreichen, nutzt die Böblinger Planungsgruppe möglichst immer die effizientesten

Planungs- und Berechnungswerkzeuge, denn: „Leistungsfähige Werkzeuge sind wesentlich für unseren Planungserfolg.“

Planung heißt somit bei M+M in erster Linie: Den Auftrag erst durchdenken, bevor man zur Realisierung schreitet. Leistungsfähige CAD-/Engineering-Werkzeuge geben dem Planer diese Zeit zum Nachdenken. Sie bieten zusätzlich auch die Möglichkeit, 'Was-wäre-wenn'-Simulationen kostengünstig und zeitsparend durchzuspielen. Weiterer Vorteil: Mit Hilfe des 3D-Modells besteht die Möglichkeit, schon im Vorfeld Problembereiche mit hoher Qualität zu identifizieren: Rohrleitungskollisionen beispielsweise oder mangelnde Ergonomie zur Bedienung von Apparaten/Armaturen/Pumpen.

### Gestiegene Erwartungshaltung

Seit Sommer 1999 wird bei M+M die Planung der Haustechnik, insbesondere für den Sektor Automobilindustrie (Audi, BMW, DaimlerChrysler) komplett in 3D

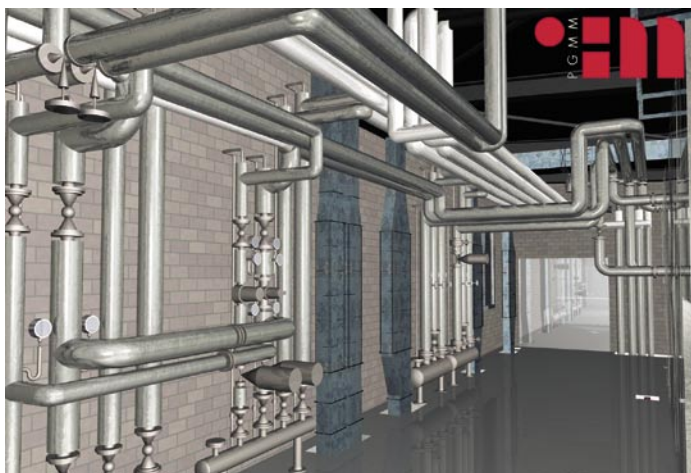
### Wo steht die Digitale Fabrik heute?

Durch die Nutzung virtueller Techniken konnte General Motors Europe beim neuen Opel Astra rund 70 Millionen Euro an Änderungskosten sparen. Audi hat mittels Simulation die Lackierprozesse optimiert und dadurch die Zahl der Farbwechsel um rund 50% reduziert. Zeitersparnis, Kostensenkung sowie ein höherer Reifegrad von Produkt und Produktionsprozess zu einem früheren Zeitpunkt sind Haupteffekte, die mit den Werkzeugen der digitalen Fabrik erzielt werden können. Quelle: VDI-Nachrichten vom 30. Juli 2004

durchgeführt. Entscheidend sind folgende Vorteile:

- kollisionsfreie Planung aller haustechnischen Gewerke
- plastische Darstellung und Überprüfungsmöglichkeiten von exponierten Bereichen
- optische Kontrolle und Koordination mit dem Architekten im Laufe der Planung (3D-Modelle und Visualisierungstools bieten die Möglichkeit, schon im Vorfeld ästhetisch-architektonische Dinge zu überprüfen – beispielsweise die Wirkung des Lichts)
- die Möglichkeit zur Erstellung beliebiger Schnitte, Darstellungen, Ansichten

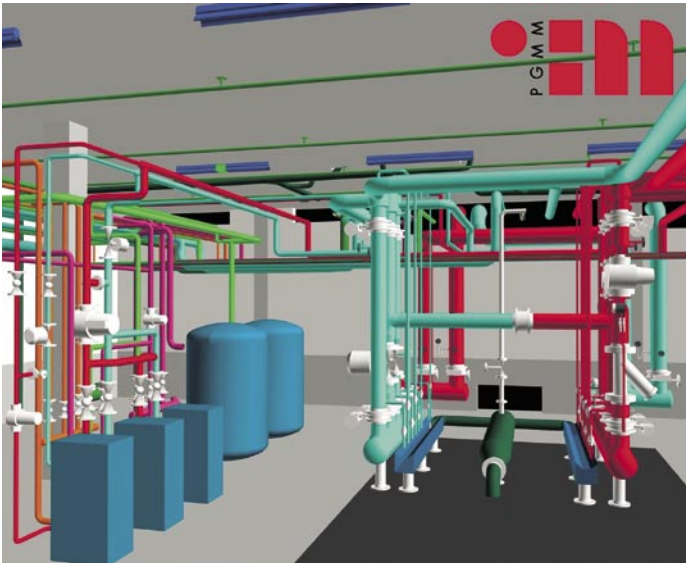
Ein weiterer wesentlicher Grund, der für 3D spricht: Die Anforderungen an den Planer werden immer höher – während früher gemäß Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) eine 'Machbarkeitsplanung' gefordert war, beschäftigen sich die M+M-Planer heute auch mit dem Setzen von Manometern usw. – das



3D-Modelle bestehen durch ihre Nähe zur Realität – bis hin zum Spiegelbild auf dem glänzenden Boden

„Reichte gemäß HOAI früher eine 'Machbarkeitsplanung', wird heute die Qualität einer Montageplanung erwartet.“

geht hin bis zur Qualität eines Montageplans. Dipl.-Ing. Thomas Espig, Planung Lüftungstechnik, ergänzt: „Unsere Planer sind gefordert, diese höhere Qualität abzuliefern.“ Und es ist bereits abzusehen, dass die Auftraggeber demnächst auch die kompletten Berechnungen aus einem Tool erwarten, schon alleine im Hinblick auf das Facility Management.



Die räumliche Planung gewährleistet Kollisionsfreiheit auch bei komplexen Rohrleitungsverläufen

Foto: M+M AG

### 3D-Kompetenz als Erfolgsfaktor

„Bei der tatsächlichen Nutzung von 3D-Werkzeugen sind wir seit 1999 Vorreiter in der Branche“, betont Espig. Einmal eingearbeitet, sind die Vorteile für den Planer fast genauso groß wie der Mehrwert für den Auftraggeber. „Es ist für den Planer in vielen Situationen ganz einfach unkomplizierter, wenn er ein 3D-Modell zur Verfügung hat: Jede interessierende Ansicht, jede Isometrie steht bei Bedarf rasch zur Verfügung.“

Beispiel Automobilindustrie: Dort etablieren sich bereits so genannte Powerwall-Räume, wo sich in regelmäßigen Abständen alle externen und internen Projekt-Mitarbeiter versammeln. Auf der großen Projektionswand erscheint ein Abbild des gültigen Planungsmodells und die Planer diskutieren dann im virtuellen Raum den aktuellen Stand der Planung. Und sie können sofort die Planung verändern und an den Stand der Diskussion anpassen – keine Bilder-Schau für den Auftraggeber, sondern planerische Projektarbeit am und im 3D-Modell.

Espig hat aus all diesen Überlegungen schon seit Jahren keine einzige Planung mehr in 2D gestartet. „Selbst eine einfache Technikzentrale, die im Grunde wirklich nur einer 2D-Planung bedarf, wird in 3D realisiert: Das erspart mir Extra-Arbeiten für das Erstellen von Ausführungsplänen. Und ich sehe jede Störkante, jede Durchdringung.“

Bei der Planungsgruppe M+M können Techniker, Konstrukteure und Ingenieure an bis zu 15 Arbeitsplätzen mit MicroStation Version 7 und Version 8 und dem Haustechnik-Tool Tricad MS CAD-Pläne in der 2D- und 3D-Darstellung mit integrier-

ten Berechnungsprogrammen bearbeiten. Weitere 25 bestehende CAD-Arbeitsplätze wurden ebenfalls zur 3D-Bearbeitung eingerichtet. Darüber hinaus sichern zusätzliche CAD-Anwendungen die Flexibilität bei der Zusammenarbeit mit Planungspartnern und Auftraggebern. Sämtliche Zeichnerinnen und Zeichner, Konstrukteure und teilweise Projektleiter sind und werden auf den Systemen fortlaufend geschult, sowohl in 2D als auch in 3D.

### Tricad MS als Software der Wahl

Nicht nur weil die Automobil-Industrie für M+M eine zentrale Bedeutung hat, arbeitet die Planungsgruppe bevorzugt mit dem auf MicroStation basierenden Planungswerkzeug Tricad MS (Automobilhersteller wie DaimlerChrysler, VW und BMW setzen den Einsatz von Tricad bei ihren Dienstleistern und Lieferanten voraus).

Das hat weitere technisch-konstruktive Gründe: Tricad MS ist eine durchgängig konzipierte CAD/CAE-Branchenapplikation für die Technische Gebäudeausrüstung, die Fabrikplanung sowie den Anlagenbau. Auslegungs- und Dimensionierungsprogramme für die jeweiligen Fachgewerke als auch umfangreiche Bibliotheken und Herstellerkataloge sind im Standardpaket enthalten. Die Massenermittlung erfolgt in allen Gewerken frei definierbar über einen Reportmanager, der die Standardlösungen Excel oder Access bedient. ITandFactory hat damit eine Produktfamilie entwickelt, die für unterschiedliche Branchen spezifische Module für verschiedene Anwendungen zur Verfügung stellt. Oberstes Ziel der Entwicklung war und ist die einfache und leichte Handhabung der Software sowie die kompromisslose Durchgängigkeit aller

Module. In enger Zusammenarbeit mit den Anwendern sind professionelle Branchenlösungen mit einem einheitlichen 'Look and Feel' entstanden.

Aufgrund der Kombination mit verschiedenen Berechnungsverfahren stellt Tricad MS zudem ein professionelles Engineering-System dar: In der Lüftungstechnik unterstützt Tricad MS zur Dimensionierung und druckverlustseitigen Nachrechnung von Kanalsystemen das vollinte-

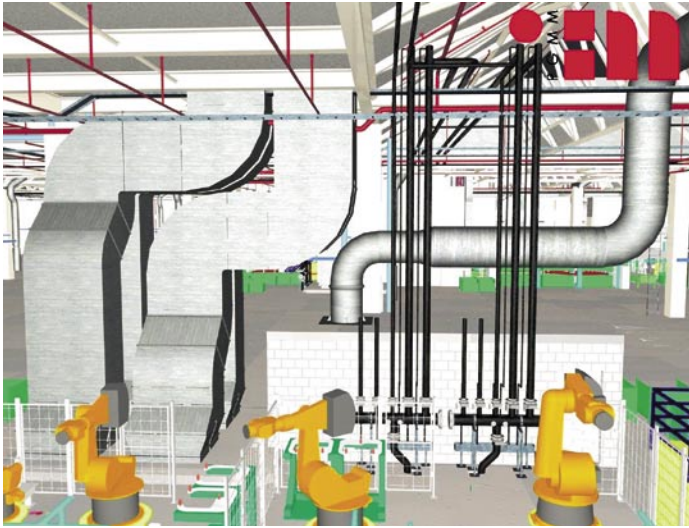
„Alle Planer treffen sich im Zwei-Wochen-Rhythmus im Powerwall-Raum und 'fliegen' 3D durch das Projekt.“

grierte Auslegungsprogramm KanCalc. Nach dem Erfassen des Kanalnetzes mit all seinen Parametern führt KanCalc die Berechnung durch und stellt dem Anwender dann verschiedene Auswertemöglichkeiten zur Verfügung. Zu erwähnen sind hier die Angabe des ungünstigsten Strangs, der Förderdruck des Ventilators, Volumenströme und Geschwindigkeiten in Teilstrecken sowie erforderliche Drosseldrücke zum Einregulieren der Gesamtanlage. Alle Berechnungsergebnisse werden abschließend in einem mitgeführten Protokoll dokumentiert.

### Gekoppelte Berechnung

In der Heizungstechnik erfolgt die druckverlustseitige Auslegung des Heizungsrohrnetzes mit dem gekoppelten, eigenständigen Windowsprogramm RohrCalc. Analog zur Lüftung wird auch hier das Rohrsystem erfasst und dann an RohrCalc zur Berechnung exportiert. Unter Beachtung aller hydraulischen Vorgaben wird das 3D-Heizungssystem ausgelegt, dimensioniert und anschließend wieder mit den Berechnungsergebnissen von Tricad MS zurück importiert. Alle von RohrCalc ermittelten Querschnittsänderungen sowie die erforderlichen Reduzierungen und Erweiterungen werden automatisch berücksichtigt und grafisch angepasst. Damit ist gewährleistet, dass die ermittelten Berechnungsergebnisse direkt in die CAD-Konstruktion einfließen und keine Differenzen entstehen können.

Mit Hilfe von Zusatz-Software zur Visualisierung und Kollisionskontrolle beherrscht Tricad MS auch die 'Walk-through-Technik', anhand der sich selbst ein technischer Laie sofort ein Bild von der späteren Anlage machen kann. In der gebotenen Dimension ist damit ein kompletter virtueller



Mehr Durchblick:  
Virtuelle Begehungen  
im 3D-Modell zeigen,  
ob die Schnittstellen  
zur Fabrikplanung  
stimmen

Foto: M+M AG

Planungsrundgang durch alle beteiligten Gewerke möglich. „Wir gehen mit dem Auftraggeber in die Halle und zeigen ihm: Dort haben wir eine zusätzliche Tür eingebracht!“ Leicht ist auch festzustellen, ob die Anlagen ergonomisch optimiert sind: Wenn beispielsweise ein Teil, das an beiden Seiten eines Autos eingebaut werden muss, jeweils einen Meter zu weit vom Band weg liegt, dann sind das hin und zurück vier Meter die sich bei 2000 Autos täglich auf acht Kilometer summieren – die unnötige Laufarbeit von zwei Stunden.

### Baustelle: Ein Viewer wäre optimal

Die Nagelprobe kommt für jede Bauplanung trotzdem erst auf der Baustelle, sie ist sozusagen das Spiegelbild des gesamten Projekts: Zum einen beansprucht die Arbeit dort wesentliche Teile der Gesamtprojektdauer, zum anderen werden erst auf der Baustelle alle angelieferten Komponenten zu einem betriebsbereiten Gebäude verbunden. Planungsmängel kommen hier unweigerlich ans Tageslicht.

Die ausführenden Firmen sind zu Teilen jedoch noch nicht so weit, dass sie den großen Fortschritten im CAD(E)-Bereich folgen können – ein Knackpunkt mit oft nicht bedachten Folgen, so Peter Maag: „Für den Monteur auf der Baustelle brauchen wir Pläne, die aufzeigen, wie das Rohr verlaufen soll, wo die Armatur anzubringen ist.“ Peter Maag sieht heute noch einen großen

„Es ist abzusehen, dass die Auftraggeber bald auch die kompletten Berechnungen aus einem Tool verlangen.“

Informationsverlust vom Digitalen Modell zum Plan auf der Baustelle. Im Grunde sei das nur zu lösen, wenn alle Bauleiter auf der Baustelle einen einfachen Viewer zur Verfügung hätten, mit denen das 3D-Modell darstellbar ist: „Das Modell kann dem Monteur auf dem Bildschirm Montagesituationen in bisher nicht gekannter Plastizität aufzeigen.“

*Bernd Rosenmayer,  
Key Account Manager,  
HVAC/Automotive, ITandFactory  
(Member of Triplan-Group) ←*