

mensch maschine magazin

Das Baseline-Prinzip

Wie MuM die Digitalisierung im Anlagenbau neu denkt

BIM macht stark

HL-Technik Engineering
stellt im laufenden Betrieb
auf BIM um

Landshuter Hochzeit spezial

Das gemeinsame GIS
von Stadt und Stadtwerken
Landshut läuft perfekt

Liebe Leserin, lieber Leser,



die Ouvertüre zu diesem MuM-Magazin bilden unser 20-jähriges Börsenjubiläum und das Baseline-Prinzip, mit dem wir die Digitalisierung im Anlagenbau gemeinsam mit unseren Kunden neu (und einfacher) denken.

Daneben finden Sie spannende Kundenberichte zu den Themen Messebau, Variantenkonstruktion, BIM-Einführung, Orgelbau, Geodaten-Nutzung, zum Einsatz unserer Elektrotechnik-Software in der Zuckerproduktion sowie eine ganz spezielle Landshuter Hochzeit.

Und wir geben Ihnen einen bebilderten Rückblick auf die acht Veranstaltungen der MuM Vision 2017 in Deutschland, Österreich und der Schweiz, bei der sich wieder an die 1.000 Besucher Anregungen für eine erfolgreiche digitale Transformation holten und Ideen austauschten.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr
Christoph Aschenbrenner
 Geschäftsführer MuM Systemhaus D/A/CH

Inhalt

AKTUELLES

MuM feiert Börsenjubiläum 3
 Gespräch mit MuM-Chef Adi Drotleff über 20 interessante Jahre

PRODUKT | PRAXIS

Das Baseline-Prinzip 4
 Wie MuM die Digitalisierung im Anlagenbau neu denkt

Baukasten für Messestände 6
 Autodesk Inventor, Autodesk Vault und MuM PDM pinpoint machen Messebau effizienter

Transparenz spart Zeit 8
 SKS entwickelt tausende Radschützer-Varianten mit customX

BIM macht stark 10
 Die HL-Technik Engineering GmbH stellt im laufenden Betrieb auf BIM um

Der „Plan“ hat ausgedient 12
 Mailänder Consult führt mit Hilfe von MuM BIM für Konzeption und Planung ein

Gut gestimmt 14
 Die Orgelbau Kuhn AG setzt nicht nur bei CAD auf die Kompetenz von MuM

Geodaten-Warenhaus 16
 Die IWB in Basel machen ihren Datenbestand flexibel nutzbar

Landshuter Hochzeit Spezial 18
 Das gemeinsame GIS von Stadt und Stadtwerken Landshut läuft dank MuM perfekt

Komm, süße Energie! 20
 Die AGRANA Zucker GmbH in Tulln nutzt ecscad für Planung und Dokumentation

AKTUELLES

Im Rückspiegel: MuM Vision 2017 22
 Ideen und Beispiele für erfolgreiche digitale Transformation

Veranstaltungen/Seminare 23

MuM feiert Börsenjubiläum

Gespräch mit MuM-Chef Adi Drotleff über 20 interessante Jahre



Im Juli 1997 ging Mensch und Maschine als 8. Unternehmen an den damals gerade vier Monate alten „Neuen Markt“. Wir haben MuM-Chef Adi Drotleff zu seinen Erfahrungen in 20 Jahren an der Börse befragt.

MuM Magazin: Wie hat sich MuM seit dem Börsengang entwickelt?

Adi Drotleff: Wir haben die Börsennotierung für eine starke Expansion genutzt. Wertschöpfung und Mitarbeiterzahl konnten seitdem etwa verzehnfacht werden, wobei wir das Geschäftsmodell grundsätzlich beibehalten und lediglich qualitativ und strukturell weiterentwickelt haben.

Wie gingen Sie bei dieser Weiterentwicklung vor?

Zunächst haben wir als Autodesk-Distributor in Europa expandiert, ab 1999 kam dann die Technologie-Offensive mit massiver Ausweitung unserer eigenen Software-Entwicklung. Und 2009 wurde der Wandel vom Distributor zum Systemhaus eingeleitet, also vom indirekten Autodesk-Produktvertrieb über Fachhändler zur Lösungsentwicklung für Endkunden in den Bereichen Industrie, Bauwesen und Infrastruktur.

Ging diese Entwicklung stetig voran oder gab es Brüche?

Abgesehen von einer Konsolidierung 2002-2004 nach (zu) stürmischer Expansion und einer kurzen Unterbrechung durch die Weltwirtschaftskrise 2009 verlief das Wachstum eigentlich recht stetig, zumindest wenn man es im Rückspiegel anschaut. Unterwegs gab es schon auch mal Turbulenzen, aber das ist ja normal.

Und die MuM-Aktie, wie hat sich die entwickelt?

Der Kursverlauf der MuM-Aktie war nicht ganz so stetig, sondern stieg vom Ausgabekurs EUR 5,75 zunächst im Rahmen des New-Economy-Hypes rasch auf bis zu EUR 26 im April 1998, um dann in der darauffolgenden Baisse bis auf ein Tief von EUR 1,50 im Januar 2003 zu fallen. Danach pendelte der Kurs mehr als 10 Jahre lang um die Marke von fünf Euro und nahm schließlich ab 2015 rasant Fahrt auf.

Hört sich nach ziemlicher Achterbahnfahrt an.

Das haben wir auch so empfunden, insbesondere weil sich der MuM-Konzern operativ kontinuierlich nach oben entwickelt hat, die Aktie aber schon nach zwei Jahren gegenläufig nach unten ging und dann lange Zeit seitwärts lief. Insgesamt waren die Ausschläge der MuM-Aktie aber deutlich geringer als bei den meisten Neuemissionen von damals – soweit die anderen Emittenten überhaupt bis heute überlebt haben.

Wie sehen Sie im Rückblick die Entscheidung zum Börsengang?

Für uns war das die Initialzündung für eine gesunde Entwicklung zum international agierenden Mittelstands-Konzern. Mehr als 25.000 Kunden aller Größenklassen in ganz Europa, Asien und Amerika nutzen heute unsere Software-Lösungen und fragen unsere Serviceleistungen nach. Wir haben ein breit aufgestelltes, professionelles Management-Team und loyale, hoch qualifizierte Mitarbeiter, dazu eine solide Bilanz und ein profitables, nachhaltiges Wachstum. Wir würden es also jederzeit wieder tun.



Achterbahnfahrt mit Happy End: Nach New-Economy-Hype, Kursverfall und langer Konsolidierung hat die Börse seit 2-3 Jahren die MuM-Aktie wiederentdeckt und den Kurs steil nach oben gehen lassen.



Das Baseline-Prinzip

Wie MuM die Digitalisierung im Anlagenbau neu denkt



Viele ältere Anlagen müssen überholt werden. Sind alle Pläne und Dokumentationen up to date?

Wenn „Rohrklasse“, „Brownfield-Planung“, „Druckgeräterichtlinie“ oder „Instrumentierungsdiagramm“ für Sie böhmische Dörfer sind, können Sie getrost umblättern. Andernfalls lohnt sich das Weiterlesen. Denn bei MuM geht es wie immer um pragmatische Lösungen, die viel Geld sparen. Zum Beispiel: Wie lässt sich die Digitalisierung im Anlagenbau sinnvoll umsetzen?

Der Markt für Anlagenbauer ist in Bewegung, und die Anforderungen sind gewaltig: In Mitteleuropa bedürfen viele überalterte Anlagen der Überholung; aber für die Brownfield-Planung fehlen häufig korrekte, aktuelle Dokumentationen. Verfahrenstechnisches Know-how verschwindet, weil Mitarbeiter, die pensioniert werden, das Wissen in ihren Köpfen – und nur dort – haben. Der Preisdruck wächst ebenso wie die Konkurrenz vor allem aus den aufstrebenden, neuen Industrienationen, allen voran China. Ebenfalls wächst die Anzahl der Vorschriften in internationalen Märkten, während die Projektlaufzeiten schrumpfen.

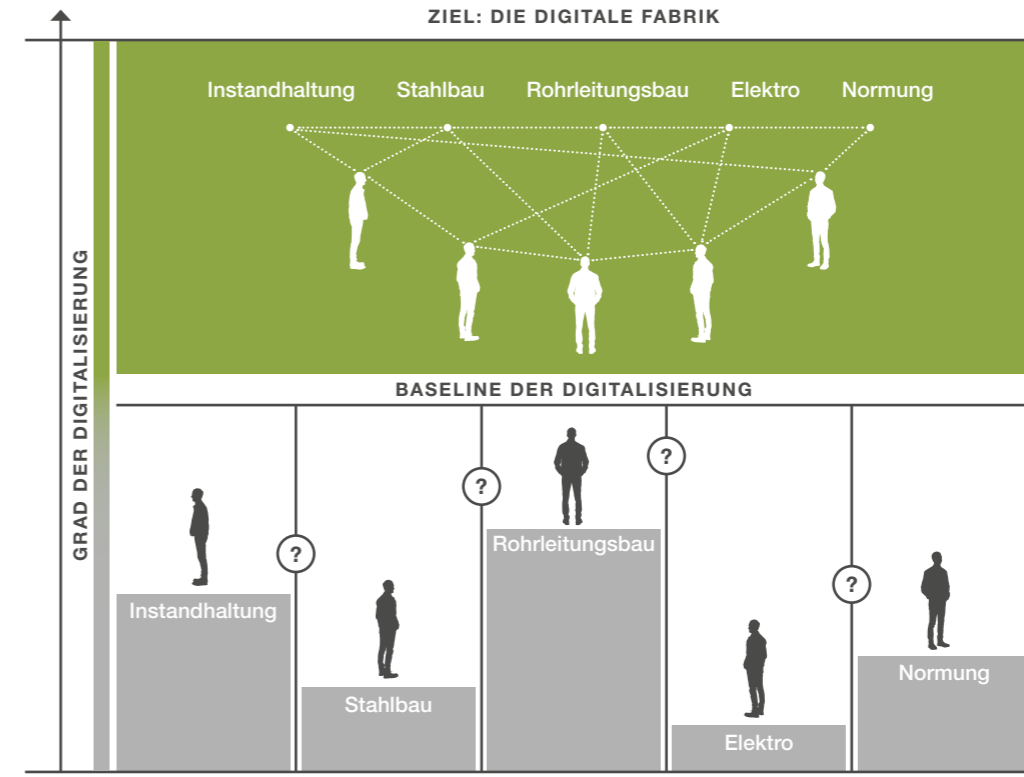
Hoch komplex und schwer durchschaubar

Damit die Anlage pünktlich fertig ist, muss jeder an Planung und Bau Beteiligte Zugang zu allen relevanten Informationen haben – zu jeder Zeit, an jedem Ort und unabhängig davon, wer die Information erstellt hat. Doch das ist schwierig: Stimmt die Dokumentation des Bestands mit der Realität überein? In welcher Form sind die Rohrklassen abgebildet? In Excel? In welchen Formaten liegen Pläne vor? Wie ist der Stahlbau dokumentiert, wie die Elektrotechnik? Welche Informationen gibt es nur in Papierform, welche digital? Wo liegen die Informationen, auf welchem Server, in welchem Ordner, in welchem Büro? Auf der Baustelle geht es weiter: Wie kontrolliert man, welche Spools geliefert, welche verbaut sind? Wie stellt man sicher, dass der Facharbeiter vor Ort jedes Rohr richtig anschweißt?

Je vielschichtiger die Fragen sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Fehler und Zeitverlust, schlimmstenfalls hohe Konventionalstrafen drohen.

Zeit, dass Anlagenbauer sich bewegen – das Baseline-Prinzip

Der Weg zu klaren, übersichtlichen Antworten auf die oben gestellten drängenden Fragen heißt Digitalisierung. Den Grad der Digitalisierung, der mindestens nötig ist für eine durchgängige, digitale Planung, nennen wir die „Baseline“. Das Baseline-Prinzip heißt: die Fachabteilungen mit vertretbarem Aufwand auf eine gemeinsame Stufe zu bringen, um einen reibungslosen und verlustfreien Austausch untereinander zu garantieren. Spricht man mit den Verantwortlichen der Fachabteilungen – im Rohrleitungsbau, Stahlbau, der Elektroplanung, Instandhaltung, in der Normung – dann stellt man fest, dass sie genau wissen, wie der nächste Schritt zur Baseline aussehen muss. MuM hilft, diesen Schritt zu tun!



Das Baseline-Prinzip von MuM schafft die Mindestvoraussetzungen für eine durchgängige, digitale Planung, und zwar in jeder einzelnen Abteilung

In den Fachabteilungen ist der Grad der Digitalisierung unterschiedlich: Excel-Tabellen und Datenbanken, 2D-Zeichnungen oder 3D-Modelle, oft einfach Papier ...

Erst Analyse, dann Konzept

Der erste Schritt ist ein gemeinsamer Workshop zur Analyse des Ist-Zustands: Was ist in den Abteilungen vorhanden – von tatsächlich vorhandenen Anlagen und Maschinen über die zugehörigen Informationen in Form von Plänen, Beschreibungen, Handbüchern bis hin zu Werkzeugen für Planung und Dokumentation sowie Datenstrukturen und Abläufen?

Danach geht es um das Konzept: Die abteilungsspezifischen Anforderungen werden zusammengeführt und abgeglichen, so dass nicht nur klar wird, welche Informationen fehlen, sondern auch, wo man in „verschiedenen Sprachen“ spricht und denkt. Dabei definiert man u. a. Normen und Standards für künftige Projektplanungen, Konstruktionsvorgaben, Montagevorschriften, andere Abwicklungsrichtlinien sowie Dateiformate für die Kollaborationsplattformen. Am Ende dieses Prozesses stehen die Planungsgrundlagen – also Pläne, Planungskoordinaten, Dokumentationen, Standards, Richtlinien etc.

MuM bietet hier viele Leistungen an, die sich flexibel kombinieren lassen. Dazu gehören – neben der Unterstützung bei den o. a. Definitionsarbeiten – auch das Laserscanning von Hallen und Anlagen, um eine exakte As-built-Dokumentation erstellen zu können, die Integration von Gebäudemodellen und natürlich die Abbildung der Prozesse durch geeignete Softwarelösungen, die sich unternehmensweit verknüpfen lassen. Das geschieht Schritt für Schritt, Abteilung für Abteilung, so dass Konzept und Wirklichkeit permanent abgeglichen, das Gesamtsystem stets optimiert werden kann.

Durchgängige Datenmodelle – präzise Informationen

Das Datenmodell stellt schließlich allen, die am Projekt strategisch, planend und ausführend beteiligt sind, die für sie relevanten Informationen so zur Verfügung, dass sie optimal nutzbar sind. So lässt sich der Planungsfortschritt visualisieren – durch Zusammenführen der Projektplanungs- und Engineeringdaten sowie der Informationen über den Montagefortschritt. Indem man z. B. auch Gebäudemodelle in die Projektplanungsdaten integriert, lässt sich die Anlage perfekt virtuell untersuchen – von Kollisionsprüfungen und Abstandsanalysen bis hin zum visuellen Walk- oder Fly-through. Stücklisten werden aus den Planungsdaten in Software für das Baustellenmanagement geladen, und es entsteht ein durchgängiger Prozess – bis hin zur Materialbeschaffung und Endkontrolle. Für das Management gibt es On-Site-Projektübersichten und vordefinierte Ansichten, die sich auch mobil abrufen lassen. Der tiefere Einstieg in Details ist jederzeit möglich.

Kurz: Unternehmen, die verfahrenstechnische Anlagen bauen und betreiben, sind gut beraten, die Herausforderungen des Markts gemeinsam mit einem starken Partner anzugehen.

Baukasten für Messestände

Autodesk Inventor, Autodesk Vault und MuM PDM pinpoint machen Messebau bei Isinger + Merz effizienter

Messestände mit Maschinenbau-Software zu entwickeln, erstaunt. Das Ergebnis überzeugt.



„Effektives Arbeiten macht uns leistungsfähiger“, heißt es auf der Webseite der Isinger+Merz GmbH, einem führenden Messebauunternehmen mit Sitz in Wiesbaden. Auf der Suche nach einem Konstruktionsprogramm, das die Entwürfe aus 3ds Max in 3D-CAD umsetzen konnte, stießen die Verantwortlichen auf Autodesk Inventor. MuM verband für das Unternehmen CAD und ERP zu einem durchgängigen System, mit dem mehr Messestände in kürzerer Zeit und mit weniger Fehlern produziert werden können.

Vor 40 Jahren hatten Bernd Isinger und Norbert Merz das Messebauunternehmen gegründet und sich schon bald zu einem erfolgreichen Partner von Messegesellschaften, Ausstellern und Veranstaltern entwickelt. Die Leistungen sind vielfältig: Neben höchst individuellen ein- und mehrstöckigen Messeständen eröffnet das multifunktionale, nachhaltige ISIDesign Messebausystem – eine patentierte Eigenentwicklung – mannigfache Möglichkeiten der Gestaltung von Messeständen und temporären Rauntrennungen; dazu kommen mobile Thekensysteme und State-of-the-Art-Lösungen für Werbetechnik.

Von 3ds Max ins CAD

In diesem Umfeld ist CAD eine Selbstverständlichkeit. Standortwürfe wurden mit Autodesk 3ds Max erarbeitet, und die Informationen aus den vom Kunden freigegebenen Entwürfen übertrugen die Mitarbeiter in der Arbeitsvorbereitung an AutoCAD und verarbeiteten sie weiter. Da man im Messebau häufig mit gleichartigen Bauteilen arbeitet, suchte man bald nach einem Programm, das solche Bauteile effizient verwalten kann.

Inventor für den Messebau

Konstrukteur Holger Combrink und sein Kollege hatten sich auf die Suche nach der passenden Software gemacht. Sie sollte echtes 3D bieten und aus dem Hause Autodesk kommen, damit man die bestehenden Daten leicht weiterverarbeiten könnte. Schließlich hatte man einen Datenbestand von rund 4.000 Bauteilen – die sollten auch in einer neuen Software verfügbar sein. Darüber hinaus sollten Maschinendaten für die CNC-Holzbearbeitungsmaschine exportiert werden können. Sie stießen auf Autodesk Inventor – ein Maschinenbauprogramm. „Dem Programm ist es egal, ob man damit Maschinen entwickelt oder Messestände“, schmunzelt Holger Combrink.



Das patentierte ISIDesign Messebausystem wird durch die Teileverwaltung und ERP-Anbindung mit MuM PDM pinpoint und Autodesk Vault noch effizienter.

Fünf Monate später wurde die Software installiert. Eine Schulung bei MuM machte ihn und seinen Kollegen fit in der Bedienung, und im Sommer wurde begonnen, die Bauteilbibliothek aufzubauen. Seither werden bei Isinger+Merz Messestände nur noch mit Autodesk Inventor entwickelt.

Mit MuM PDM pinpoint CAD und ERP verbinden

Natürlich wurde weiter nach Rationalisierungsmöglichkeiten gesucht, insbesondere als man ein ERP-System einführte. Konnte es eine Verbindung zwischen Konstruktion und Warenwirtschaft geben? MuM hatte auch für diese Anforderung die passende Lösung: Autodesk Vault als System zur Dokumenten- und Teileverwaltung und dazu die Anbindung an das ERP-System über die Software PDM pinpoint von MuM.

„Die Leute bei MuM kennen nicht nur die Produkte, die sie selbst verkaufen“, lobt Marketingleiter Jens Gliedstein. „Die haben auch genügend technisches Verständnis, um unsere Anforderungen zu verstehen und so umzusetzen, dass wir optimal arbeiten können.“ Die Konstrukteure merken heute überhaupt nicht, dass sie mehrere Softwareprodukte im Einsatz haben: Da PDM pinpoint in Inventor integriert ist, bleibt der Anwender in seiner Konstruktionsumgebung, auch wenn er Daten eingibt, die für das Datenmanagement relevant sind – so verhalten sich Autodesk Inventor, Autodesk Vault und MuM PDM pinpoint, als seien sie ein einziges Programm.

Kontinuierlich bessere Prozesse

Der Arbeitsablauf vom Standortwurf mit 3ds Max über die exakte Konstruktion mit Autodesk Inventor, einschließlich der Stücklisten bis hin zur Bestellung und Bestandsverwaltung im ERP-System ist wie aus einem Guss. „MuM hat uns beim Einrichten der Datenbank hervorragend betreut“, sagt Holger Combrink. „So konnten wir unsere Prozesse immer weiter verbessern.“

Anfangs war z. B. die Dateigröße immer noch eine Herausforderung. Die große Zahl der Bauteile, die ihrerseits wieder aus etlichen Einzelteilen bestanden, blähte die Datenmodelle auf. Unterstützt durch die Berater von MuM konnten die Konstrukteure bei Isinger+Merz die Struktur von Bauteilen und Baugruppen so optimieren, dass man heute alle Informationen für Konstruktion, Stück- und Ladelisten verwalten kann und gleichzeitig von der hohen Performanz der Softwarelösung profitiert.

Zukunftsplanung

Bei Isinger+Merz braucht man heute viel weniger Zeit, um einen perfekten Messestand zu entwickeln. „Die Reise geht übrigens weiter“, freut sich Holger Combrink. „Wir haben gerade angefangen, die Parametrikfunktion iLogic in Autodesk Inventor zu nutzen. Damit wird die Konstruktion von Standardteilen noch einfacher.“ Dass MuM den Konstrukteuren auch hier mit Support und Betreuung zur Seite steht, um die Prozesse zu optimieren, ist selbstverständlich.



Jens Gliedstein, Leiter Marketing & Kommunikation bei Isinger + Merz, fühlt sich bei den MuM-Beratern gut aufgehoben.



Transparenz spart Zeit

SKS entwickelt tausende Radschützer-Varianten mit customX



Jährlich mehr als 4.000 Varianten eines einzigen Produktes – das ist für eine kleine Entwicklungsabteilung kaum zu bewältigen. Die SKS Metaplast Scheffer Klute GmbH in Sundern hat sich für customX entschieden, um Fertigungszeichnungen und Stücklisten für ihre Radschützer zu generieren. Das schafft Transparenz und erleichtert das Geschäft.

„Ich kann nichts verstehen – mein Schutzblech klappert!“ Dieser Satz taugt wirklich nur noch fürs Kabarett. Moderne Schutzbleche bestehen keineswegs aus Blech, sondern aus Kunststoff. Sie sind in (fast) allen Farben und Formen erhältlich, und manche können sogar Stromkabel überflüssig machen, da sich in ihrem Inneren eine leitende Kupferfolie befindet. Deshalb heißen Schutzbleche heute Radschützer, und die besten ihrer Art kommen aus dem sauerländischen Sundern von der Firma SKS Metaplast.

Truly made in Germany

Firmengründer und Gründungsort sind im Unternehmensnamen SKS (= Scheffer Klute Sundern) verewigt. 1932 begann man mit der Produktion von Luftpumpen; seit 1983 fertigt man auch Radschützer. Heute umfasst die Produktpalette zusätzlich Tools, Kettenschützer und Satteltaschen. Alle namhaften Fahrradhersteller rüsten ihre Räder mit Produkten aus Sundern aus. „Made in Germany“ ist für SKS nicht nur Qualitätsmerkmal, sondern auch Programm.

Kleine Losgrößen

Bei Radschützern gilt „keiner ist wie der andere“. SKS produziert pro Jahr rund 2 Mio. Radschützer. Dabei liegen die gängigen Losgrößen bei ca. 100 Stück. Losgrößen von 2.000 seien das absolute Maximum, erklärt Betriebsleiter Michael Arnold. Das bedeutet mehr als 4.000 Varianten pro Jahr. „Die Fahrradhersteller produzieren City- und Mountain-Bikes, Trekking- und Rennräder und neuerdings auch Klappräder und E-Bikes – und das alles in verschiedenen Rahmengrößen und Designs“, erzählt Michael Arnold. „Da braucht man eben auch ganz verschiedenartige Radschützer.“

Früher: Ein Riesenaufwand

In der Vergangenheit nahmen Vertriebsmannschaft und Handelsvertreter von SKS die Wünsche der Fahrradhersteller auf, prüften anhand von Excel-Listen grob, ob die gewünschten Teile zu fertigen waren, und gaben den Auftrag in die Entwicklung. Dort wurde der neue Radschützer mit Hilfe von AutoCAD Mechanical aus einem vorhandenen, möglichst ähnlichen Modell konstruiert, und dann begann die Abstimmung zwischen Kunde, Vertrieb und Fertigung.

Damit kein Schutz“blech“ mehr klappert, setzt SKS auf customX. Mehr als 4.000 Produktvarianten pro Jahr lassen sich damit problemlos entwickeln und verwalten.

Kontroverse Diskussionen waren an der Tagesordnung, und es gab meist mehrere Durchgänge, bis alle eventuellen Missverständnisse ausgeräumt waren und die Radschützer gefertigt werden konnten. „Unsere Zeichnerin hat rotiert“, erinnert sich Michael Arnold, „und oft waren die Kunden verärgert, wenn sich eine Idee fertigungstechnisch nicht so umsetzen ließ, wie sie es erwartet hatten.“

Heißer Tipp vom Systemhaus

Man suchte nach einem Werkzeug, um Produktvarianten schneller zu entwickeln und gleichzeitig von Anfang an klar zu kommunizieren, welche Möglichkeiten die Fertigung bietet. Die Spezialisten von Mensch und Maschine in Reichshof gaben den entscheidenden Tipp: Der Variantengenerator customX von MuM sei in der Lage, die Regeln für den Bau von Radschützern zu „erlernen“ und könne anhand von Parametern Fertigungszeichnungen generieren.

Damit leistet customX genau das, was SKS benötigt. Zunächst legte man die Regeln fest: Welche Parameter definieren das Aussehen eines Radschützers? Welche Abhängigkeiten gibt es? Welche Längen, Breiten, Winkel, Profile und Farben sind überhaupt zulässig? Wo kann man einen Spoiler oder Schmutzfänger anbringen? Wo lassen sich Rückstrahler integrieren? Wie kann der gewählte Radschützer befestigt werden? Und vieles mehr.

Komplexe Regeln einfach angewendet

Die Supporter von MuM konfigurierten die Software entsprechend, und nach einer Einweisung konnte die Zeichnerin ihre Fertigungsunterlagen erstellen, ohne eine einzige Linie im CAD-Programm ziehen oder eine Bemaßung anbringen zu müssen. Nach ihren Eingaben in der komfortablen Bildschirmmaske erzeugt customX automatisch Zeichnungen und Stücklisten. Die Diskussionen mit der Fertigung

gehören seither der Vergangenheit an. Die Zeichnerin übernimmt vom Kunden oder dem Vertrieb angelegte Entwürfe und pflegt die Zeichnung nach der Freigabe ins PPS-System ein. Außerdem erweitert sie customX bei Neuerungen und Ergänzungen – deutlich interessantere Aufgaben als früher.

Die Bedienung ist kinderleicht, und die Vorgaben und Einschränkungen verhindern, dass man einen Radschützer auswählt, der nicht hergestellt werden kann. Zulässige Größen und mögliche Profile werden vorgegeben. Die Befestigungsart lässt sich durch einfaches Anklicken auswählen. Der Benutzer kann Farben und Ausstattung festlegen und sogar das Schriftfeld für die Fertigungszeichnung ausfüllen. Bei jedem Zwischenspeichern werden die Vorsicht und die Stückliste auf dem Bildschirm aktualisiert.

Den Nutzerkreis erweitert

Die Einführung von customX im eigenen Haus war nur der erste Schritt. Die Software ist so einfach zu bedienen, dass man den Benutzerkreis sukzessive vergrößern konnte: Zuerst nutzten die Vertriebsleute und Handelsvertreter den Generator. Im Gespräch mit dem Kunden entstand am Laptop der neue Radschützer, und die Daten wurden direkt ans Zeichenbüro übermittelt. Inzwischen haben auch die wichtigsten Kunden von SKS einen Zugang zum Variantengenerator und entwickeln ihre Radschützer quasi selbst.

Wissensmanagement per customX

„Unser spezielles Know-how steckte bislang in einigen wenigen Köpfen. Jetzt ist es in ein unabhängiges System integriert, das jeder nutzen kann, der es benötigt“, bilanziert Michael Arnold. „Alle Beteiligten profitieren von mehr Transparenz, und der Weg von der Idee des Kunden bis zum fertigen Radschützer ist deutlich kürzer.“

customX

BIM macht stark

Die HL-Technik Engineering GmbH stellt im laufenden Betrieb auf BIM um

Hoher Qualitätsanspruch seit 1968: Daniel Matschinsky und Prof. Klaus Daniels setzen für HL-Technik voll auf BIM



Wer TGA-Projekte „vernünftig“ abwickeln will, muss auch Architekten und Statiker von Grund auf verstehen. BIM macht das möglich. Für die Münchner HL-Technik Engineering GmbH hat MuM einen strukturierten Prozess aufgesetzt, um die Software einzuführen und die Mitarbeiter auszubilden. Fazit: Die Umstellung war anstrengend, und sie hat sich gelohnt.

Die HL-Technik Engineering GmbH in München ist ein Haustechnik-Ingenieurbüro mit Tradition und großen Zielen: „Mit unseren Gebäudetechnikkonzepten wollen wir Lebens- und Arbeitsräume schaffen, die hohe Komfortansprüche erfüllen und gleichzeitig umweltverträglich sind.“, heißt es auf der Webseite. Unternehmensgründer Prof. Klaus Daniels hat sich 2016 einen jüngeren Partner ins Boot geholt: Daniel Matschinsky ist dafür verantwortlich, dass die Ansprüche von HL-Technik mit modernen Mitteln effektiv und effizient erfüllt werden.

„Wir steigen möglichst früh in die Planung ein und erarbeiten gemeinsam mit den Architekten Konzepte, um gute Architektur UND Energieeffizienz zu realisieren“, erklärt Daniel Matschinsky. Doch die Abstimmung ist nicht einfach – weder im eigenen Büro noch mit externen Partnern. Building Information Modeling (BIM) könnte die Lösung dieser Kommunikationsprobleme sein und ein vertieftes Verständnis für andere Gewerke, Architektur und Statik vermitteln.

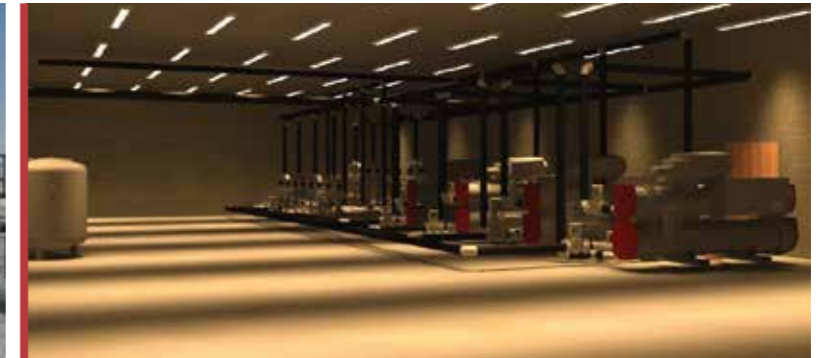
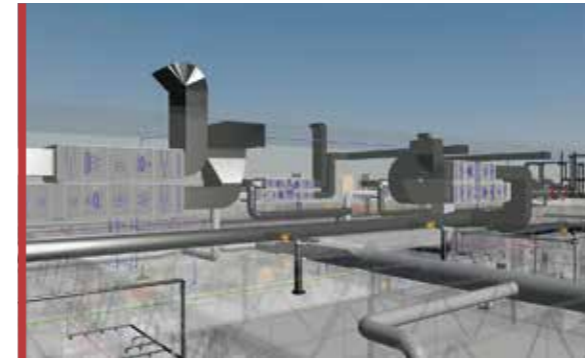
Erster Schritt: Unternehmensanalyse

Doch wie führt man BIM ein? Die Planer hatten Autodesk Revit und BIM schon bei Architekten und Statikern gesehen; der erste Kontakt zu MuM entstand im Frühjahr 2016. Autodesk Revit, das MuM Praxispaket Architektur und das Schulungskonzept BIM Ready überzeugten; die Chemie stimmte auch.

Daniel Matschinsky und sein Team gingen, unterstützt von den MuM-Beratern, die BIM-Einführung als Projekt an. Um die BIM-Ready-Ausbildung so effizient wie möglich zu gestalten, analysierte MuM zunächst das Büro: Welche Mitarbeiter haben welche Kompetenzen? Wie wird geplant, wie kommuniziert? „Bei uns arbeiten auch Menschen aus Tunesien, China und dem Libanon“, sagt Daniel Matschinsky. „Die Altersspanne reicht von Mitte 20 bis Mitte 70. Wir sind gewohnt, voneinander und miteinander zu lernen.“



Das BIM-Modell zeigt auch dem Bauherrn jederzeit klar den Stand der Planung



Wie ein energieeffizientes Gebäude aussehen muss, können Architekt und TGA-Planer nur gemeinsam beantworten

Der Chef wird BIM-Manager

Für Daniel Matschinsky ist BIM Chefsache, deshalb absolvierte er vor allen anderen die Schulung bei MuM. In fünf Tagen ließ er sich zum BIM-Manager ausbilden. „Dabei habe ich den Prozessgedanken erst umfassend verstanden und angefangen, in die richtige Richtung zu denken.“ Mit diesem Wissen ließ sich das Team gut motivieren, das natürlich die Schwierigkeiten bei der konventionellen Planung kennt: Es gibt dauernd Änderungen, die viel Zeit kosten, aber der Endtermin bleibt als fixe Größe bestehen. Dass BIM den Umgang mit Änderungen vereinfachen würde, lag auf der Hand: BIM zwingt zur Kommunikation, man kann sich nicht mehr verstecken.

Ausbildung „flächendeckend“

„Für uns war wichtig, dass wir BIM im laufenden Betrieb umsetzen“, erzählt Daniel Matschinsky. Es wurde nicht nur in Software, sondern auch in Ausbildung investiert. Alle Mitarbeiter hatten die zehntägige Ausbildung zum BIM-Konstrukteur verdient; jeder sollte ausreichend Zeit bekommen, um sich mit der neuen Arbeitsweise zu befassen.

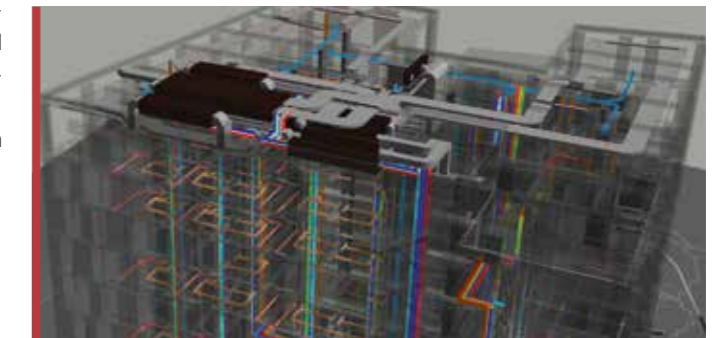
Es gab drei Projekte, bei denen man das neue Wissen anwenden konnte und musste: Einen Weinkeller in der Toskana, wo auf Basis des Architektur-Modells, das ebenfalls mit Autodesk Revit entwickelt worden war, die TGA-Planung in den Gewerken Heizung, Lüftung und Elektro erstellt wurde, die Umnutzung der Produktionshallen der Heidelberger Druckmaschinen AG in Wiesloch-Walldorf, wo aus einer Produktionshalle ein Bürogebäude mit angeschlossenem Forschungsbereich wurde, und schließlich die Technik für das Hotel Königshof in München.

Gemeinsam aus der Praxis lernen

In einer wöchentlichen BIM-Runde tauschen sich die Mitarbeiter seither aus. „Noch ist jedes Projekt auch ein Forschungsprojekt“, sagt Daniel Matschinsky. Oft werden auch die Supporter von MuM hinzugezogen, denn eine kompetente Antwort ist effektiver als stundenlanges Ausprobieren. Die systematische Ausbildung der Mitarbeiter war eine echte Kraftanstrengung – man hatte quasi das Pferd während des Reitens neu gesattelt. Dass es sich gelohnt hat, ist für die Unternehmensleitung ebenso klar wie für die Planer. Jetzt gilt es, das Gelernte umzusetzen und das Wissen sukzessive zu vertiefen.

Reibungsloser Planungsprozess garantiert

Auch die Berechnungssoftware ist inzwischen installiert worden und wird systematisch genutzt. Danach wird es darum gehen, aus dem 3D-Modell Massen zu extrahieren und in Leistungsverzeichnisse zu überführen. Bis Ende 2017 soll die Umstellung komplett abgeschlossen sein. „Wir wollen unseren Kunden einen reibungslosen Planungsprozess garantieren“, sagt Daniel Matschinsky. „So können wir – auch dank der Unterstützung von MuM – in Zukunft mehr liefern, als die Kunden erwarten, und eine herausragende Marktposition erreichen.“



Ein digitales Gebäudemodell aus Autodesk Revit zeigt sofort, was sich unter den abgehängten Decken alles abspielt: Große Geräte brauchen auch große und vor allem hohe Technikbereiche



Der „Plan“ hat ausgedient

Mailänder Consult führt mit Hilfe von MuM BIM für Konzeption und Planung von Bahnhöfen ein



Bei der Planung von Bahnhöfen überschneiden sich Hochbau und Infrastruktur – und BIM bewährt sich



Seit diesem Jahr müssen alle Bau- und Infrastrukturprojekte der Bahntochter DB Station&Service AG mit Hilfe von BIM geplant werden. Darum hat das Karlsruher Ingenieurbüro Mailänder Consult, ein präqualifizierter Partner der Deutschen Bahn, systematisch auf die neue Methode umgestellt. Die BIM-Ready-Schulungen und die Beratung von MuM waren dabei ein Sprungbrett zum Erfolg.

Mailänder Consult bietet seit über 30 Jahren Beratungs- und Steuerungsleistungen, Fachplanungen und Baubetreuung sowie Gutachten in den Bereichen Verkehr, Transport, Umwelt, Hochbau und Flächenmanagement an. Als präqualifizierter Planungspartner der Deutschen Bahn ist Mailänder Consult vor allem dann gefragt, wenn es um Neu-, Aus- und Umbau von Bahnhöfen geht.

Schnittstelle von Hochbau und Infrastruktur

Für eine „Schnittstelle zwischen Hochbau und Infrastruktur“, wie zum Beispiel bei einem Bahnhof, müssen Planer u. a. die Geländeform der Umgebung ganz anders einbeziehen: Barrierefreie Unterführungen von Wegen und Straßen, Rampen an Böschungen, Bahnhofsvorplätze oder Freitreppenanlagen sind zu gestalten; es gibt eher ‚fließende Grenzen‘, die Bewegung des Geländes beeinflusst die Planung, und das Ebenenkonzept ist deutlich komplexer als im reinen Hochbau.

BIM ist seit 2017 Pflicht

Um Bahnhöfe effizient zu planen und die Planungen umfassend zu dokumentieren, hatten sich die Verantwortlichen der Deutschen Bahn seit mehreren Jahren mit der Methode des Building Information Modeling (BIM) beschäftigt und die Vorteile digitaler Modelle auch für die Infrastruktur erkannt. Ab 2017 müssen nun alle Stationen mit BIM geplant werden.

Tools für die Partner

In Deutschland gab es bis zu diesem Zeitpunkt nur wenige, auf Teilaspekte beschränkte, Erfahrungen mit BIM bei Infrastrukturprojekten; man konnte lediglich auf Erkenntnisse aus BIM-Projekten im Hochbau zurückgreifen. Kleinere Stationen wurden als Pilotprojekte vergeben – die Erfahrungen wurden mit Planungs- und Beratungspartnern diskutiert.

Man stellte den Partnern das PlugIn ICE-BIM-Rail zur Verfügung. So ist sichergestellt, dass alle Planungsbeteiligten auch auf schienenspezifische Bestandteile des digitalen Modells zugreifen können. Das PlugIn soll die einfache Zusammenarbeit von Planern, Ausführenden und Auftraggebern direkt am Modell ermöglichen.



Auf dem Weg zum BIM-Manager: Breite und Tiefe der Ausbildung bei MuM überraschen

BIM-Konstrukteure, -Kordinatoren, -Manager

Der Bereich Hochbau von Mailänder Consult hatte durch Projekte bei der DB Kontakt zu MuM, die Chemie zwischen „Mailändern“ und „MuMlern“ stimmte und auch das Schulungskonzept BIM Ready von MuM überzeugte. Von Mitte 2016 bis Mitte 2017 nahmen fünf Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Mailänder Consult an der 10-tägigen Ausbildung zum BIM-Konstrukteur teil und erlernten bzw. vertieften den Umgang mit Autodesk Revit. Sie erhielten Einblick in die BIM-Strukturen und Modellierungsregeln und befassten sich mit dem Austauschformat IFC. Diese anfangs skeptischen Konstrukteure sind seit der Ausbildung glühende Verfechter von BIM.

Eine Projektleiterin besuchte danach den ersten MuM-Kurs für BIM-Koordinatoren und kam ebenso begeistert zurück wie ihre Kollegen. Die Teilnehmer sind sich einig: „Man gewinnt in jedem Kurs ein vertieftes Verständnis der Methode und entdeckt neue Möglichkeiten.“ Inzwischen gibt es bei Mailänder Consult drei BIM-Koordinatoren und bis Herbst 2017 vier BIM-Manager.

Umwälzungen in der Baubranche

Die Schulung war ein wichtiger Meilenstein: BIM; so wurde klar, ist mehr als ein praktischer Trend. Thematische Vielfalt und inhaltliche Tiefe der Schulung zeigten auf, dass sich hier Umwälzungen der gesamten Baubranche ankündigen.

Seit mehr als 1.000 Jahren ist der 2D-Plan das wichtigste Hilfsmittel für jegliches Bauen. Dank BIM wird er, glauben die Verantwortlichen bei Mailänder Consult, an Bedeutung verlieren. Bisher waren Ingenieure Ingenieure und Zeichner Zeichner. Zwischen beiden bestand bürointern meist eine Beziehung wie zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Dank BIM rücken die beiden Berufsfelder enger zusammen,

mit der Konsequenz, dass Ingenieure sich stärker dem Thema Konstruktion öffnen müssen, während Zeichner stärkeren Anteil am „Denken“ des Ingenieurs nehmen können. Für beide Berufe sei dies gleichermaßen Herausforderung und Chance zur Weiterentwicklung, findet man bei Mailänder Consult. Für die Ingenieur- und Planungsbüros entsteht dadurch ein Zuwachs an Wissen.

BIM professionell

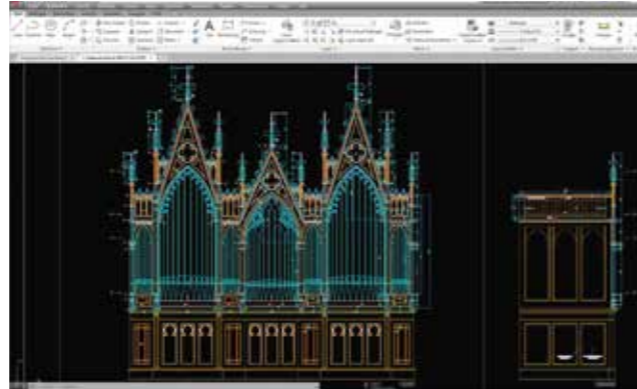
Das Zukunftsszenario sieht für Mailänder Consult so aus: Die Arbeit mit dem digitalen Gebäudemodell wird so selbstverständlich, dass man dafür keine ‚besondere‘ Bezeichnung braucht und niemand wird mehr von BIM reden. In der aktuellen Phase des Übergangs ist ein Partner wie MuM jedoch unverzichtbar – als Know-how-Träger und -Vermittler, als Softwarelieferant und als Berater und Impulsgeber bei neuen Entwicklungen. Das Resümee bei Mailänder Consult: „Mit der praxisorientierten BIM-Ready-Ausbildung hat uns MuM ermöglicht, BIM äußerst professionell und effektiv in unserem Haus zu etablieren.“



Nach über 1.000 Jahren wird es höchste Zeit: Das digitale Gebäudemodell löst den Plan ab

Gut gestimmt

Die Orgelbau Kuhn AG setzt nicht nur bei CAD auf die Kompetenz von MuM



Trix Tiefenbach (oben) hält Kontakt zu MuM, damit CAD und Netz stets auf dem aktuellen Stand der Technik sind

Die Orgelbau Kuhn AG im schweizerischen Männedorf entwickelt, baut und installiert Kirchen- und Konzertorgeln. MuM sorgt seit fast 20 Jahren dafür, dass bei Kuhn das Computernetzwerk und die CAD-Software zuverlässig laufen. Auch der Umstieg auf eine komplett neue Hardware-Landschaft Ende 2016 war ein voller Erfolg.

Die Orgelbau Kuhn AG in Männedorf ist mit 32 Mitarbeitenden der größte Orgelbauer der Schweiz. Jährlich werden hier zwei bis vier neue Instrumente gefertigt, etliche davon erklingen heute in der ganzen Welt. „Swiss made“ ist für die Orgelbauer Trumpf, die meisten Bau- und Ersatzteile werden in der Schweiz gefertigt.

Computer für Konstruktion und Organisation

Natürlich sind auch Computer im Einsatz – MS-Office, Autodesk Inventor und Spezialprogramme für den Orgelbau, verbunden durch ein PC-Netzwerk und seit vielen Jahren betreut durch MuM. Natürlich war MuM auch gefragt, als 2016 die Hardware komplett ausgetauscht werden sollte: Fünf Server, neun Arbeitsplatzrechner und acht Notebooks mussten erneuert werden, ohne dass der laufende Betrieb gestört wurde oder Daten verloren gingen.



Umstellung mit MuM

Die Rechner wurden bei MuM komplett installiert, und die Mitarbeitenden konnten die neue Konfiguration vorab testen. Auch die anderen Software-Lieferanten konnten sich bestmöglich auf die Umstellung vorbereiten. In einer „Nachtaktion“ wurden die auf dem alten Server gespeicherten Daten übertragen. Alles hatte reibungslos funktioniert – mit einer Ausnahme: Niemand hatte bedacht, dass MS Access zum Zeitpunkt des Umstiegs nicht mehr zum Standard-MS-Office-Paket gehört. Auf die Freude über den reibungslosen Umstieg folgte der Schreck: kein Zugriff auf die Orgelprofile! Die fehlenden Lizenzen wurden schnell gekauft, das MuM-Team installierte die Software zügig, so dass trotz der Verzögerung kein nennenswerter Mehraufwand entstand.

Orgeldaten im Außendienst

Auch die Anbindung der sechs Orgelpfleger, die Instrumente vor Ort stimmen, warten und reparieren, funktionierte hervorragend. Diese Mitarbeiter sind mit Notebooks ausgestattet, auf denen sie über eine individuelle Applikation die Daten „ihrer“ Orgeln vor Ort abrufen und aktualisieren können.

Bei Problemen, die die Anwender nicht selbst lösen können, sorgt MuM für rasche Hilfe. „Das sind einfach gute Leute“, findet Administrations-Chefin Trix Tiefenbach. „Die wissen, was sie tun. So macht die Zusammenarbeit richtig Freude.“

Harmonie, nicht nur, wenn's um Klänge geht: Orgelbau Kuhn und MuM arbeiten seit vielen Jahren erfolgreich zusammen

DIE NEUE, EINFACHE ART DER VERMESSUNG

Leica BLK360 Imaging Laser Scanner

Effizienz

Hochgenaue Punktwolken überlagert mit farbigen Panoramabildern in weniger als 3 Minuten.

Portabilität

Weltweit kleinster und leichtester, bildgebender 3D-Laserscanner für flexibles Scannen im Innen- und Außenbereich.

Benutzerfreundlichkeit

Scanning auf Knopfdruck – Vollautomatische Registrierung der Scans mit der neuen Version von ReCap Pro for mobile.

Cloud-Konnektivität

Einfaches Synchronisieren der Scandaten in der Cloud.

Kombinierte Datenaufnahme

Farbiges 360° Rundumbild und 3D Punktwolke in einer Aufnahme.

Kompatibilität

Einfache Übergabe der 3D-Daten an die Autodesk Design Softwarelösungen.

Leica BLK360 & Autodesk ReCap Pro for mobile Controller App

Leica BLK360 Imaging Laser Scanner

- Kleinster und leichtester am Markt erhältlicher Laserscanner
- 1,1 kg leicht – 165 mm hoch – 100 mm Durchmesser
- Weniger als 3 Minuten für einen vollständigen 360°-Panorama-Scan
- 3D-Punktwolken- und Bilddaten in Echtzeit
- Scannen in hohen, standardmäßigen und schnellen Auflösungen
- Kalibriertes 360° Panoramabild – HDR-Kameras mit integriertem LED-Blitz

Autodesk ReCap Pro Software

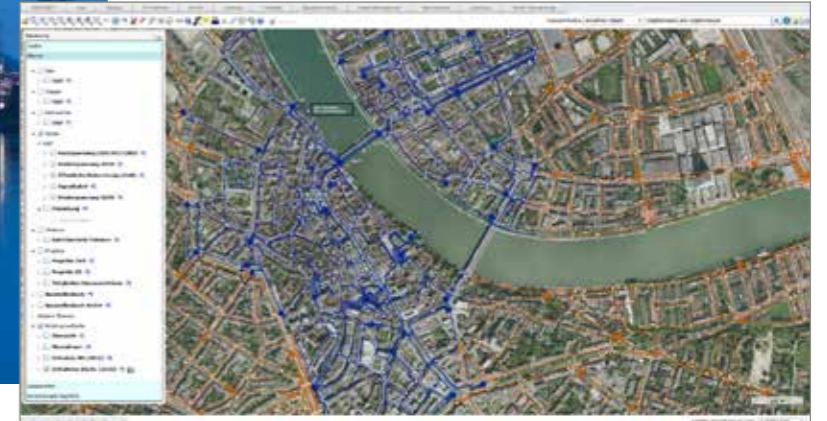
- Vollständiger Zugriff auf Autodesk ReCap Pro für Desktop, Web, und Mobile
- Bequeme Steuerung der kompletten Datenaufnahme über das iPad Pro
- Vollautomatische Registrierung und Visualisierung der Scandaten im Feld
- Sofortiges Anschauen, Messen und Bemaßen der Scandaten direkt am Einsatzort
- Upload der Daten in die Autodesk Cloud
- Nahtlose Weiterverarbeitung der Daten in den Autodesk Design Softwarelösungen



Geodaten-Warenhaus

Die IWB in Basel machen ihren Datenbestand flexibel nutzbar

Zuverlässigkeit ist oberstes Gebot – bei der Stromversorgung ebenso wie bei der Netzdokumentation



Ein Auskunftssystem, das GIS- und verwandte Daten aus unterschiedlichen Quellen nicht nur sichtbar, sondern auch nutzbar macht, wünschte sich die IWB, der Energieversorger des Kantons Basel-Stadt. Bei der Migration auf AutoCAD Map 3D von Autodesk wählte man MapEdit von MuM als Auskunftssystem. Rund zwei Jahre nach dem „Go live“ von MapEdit steht nun ein komplettes Geodaten-Warenhaus zur Verfügung.

IWB versorgt rund 200.000 Menschen im Kanton Basel-Stadt in der Schweiz mit Strom, Gas, Fernwärme, Trinkwasser und Telekommunikation. Das Erdgasnetz erstreckt sich über gut 30 Gemeinden in der Nordwest-Schweiz. Neben dem Transport und der Verteilung von Energie und Trinkwasser sind auch Bau, Betrieb und Unterhalt der Anlagen und Leitungsnetze wichtige Kernaufgaben. Die Digitalisierung der Versorgungsnetze und das Nutzbarmachen der Daten waren ein strategisches Projekt. „Die Inhalte unserer Werkinformationen sind sehr komplex“, sagt Michael Berteld, Leiter Dokumentation GIS bei IWB. „Unsere Nutzer brauchen sie in ganz unterschiedlicher Zusammenstellung und Detaillierung.“

Beim Umstieg auf AutoCAD Map musste auch ein Auskunftssystem beschafft werden, das die überdurchschnittlich großen Datenmengen von IWB bewältigen konnte. Die Entscheidung fiel für MapEdit von MuM wegen der Offenheit und Leistungsfähigkeit des Systems. Bei der Implementierung half die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit MuM.

MapEdit bringt Flexibilität

Nach Abschluss der Migration von Gas, Wasser und Fernwärme können die Mitarbeiter über MapEdit auf die Daten zugreifen. Nach der Migration der Stromdaten wurde der MapEdit Stromexplorer in Betrieb genommen, so dass nun gezielt im Strom Topologien abgefragt werden können. Die Benutzer schätzen die intuitive Oberfläche. Michael Berteld spricht gar von einem lange erwarteten Philosophiewechsel: „Bislang konnten wir Inhalte nur in Form von einzelnen Themen separat abfragen. Wir konnten z. B. nie Strom zusammen mit Gas, Wasser, Fernwärme und/oder Telekommunikation darstellen. Jetzt geht das endlich. Und wir können nahtlos von Übersichtsdarstellungen im Maßstab 1:1.500 oder größer zur Werkinformation im Maßstab 1:200 bis 1:800 wechseln.“ Außerdem beeindruckt ihn der schnelle Bildaufbau und die komfortable Druckausgabe auf einen Plotter oder in eine PDF-Datei.

Externe Daten integriert

Neben Netzinformationen sind auch viele externe Informationen wie Wasserschutzzonen, die öffentlichen Daten des Grundbuchamts oder das Baumkataster integriert. So wissen Planer z. B. sofort, bei welchen Projekten Schutzmaßnahmen für den kantonalen Baumbestand nötig sind. Auch die Abteilung Asset-Management nutzt die GIS-Daten. Leitungen und Anlagen werden über eine selbst entwickelte Schnittstelle in die Software OPAL (<http://insights.enadvice.com/opal/>) übertragen, dort bewertet und wieder zurück nach MapEdit übernommen. Sie bilden die Richtlinie für die Jahresplanung im Ersatz. Der selbst konzipierte Wärmeatlas gibt Auskunft über die primäre Heizenergie jedes Gebäudes und unterstützt die Entwicklung und Verfolgung der Netzstrategie, z. B. den Rückbau des Gasnetzes zugunsten einer CO₂-neutralen Versorgung.

Besonders wichtig ist die Tatsache, dass sich Informationen über Bauprojekte per MapEdit abfragen lassen – und zwar sowohl IWB-interne Planungsstände als auch Projekte, die mit dem Kanton zu koordinieren sind. MapEdit hat dazu „Einblick“ in das SAP-Projektmanagement, holt von dort alle Informationen, die die Nutzer brauchen, und tauscht sie zur Koordination mit dem Kanton Basel-Stadt aus.

Eigene Software-Anpassungen

Dem Thema Schnittstellen wurde viel Beachtung geschenkt – schließlich will man die Daten, die an verschiedenen Stellen im Unternehmen erzeugt werden, nutzen können. So lassen sich alle Sparteninformationen an das Netz-Berechnungsprogramm Neplan als Berechnungsgrundlage für Planung und Projektierung exportieren. Es gibt eine Schnittstelle zum Leitungskataster der Kantone Basel-Stadt und Basel-Land. Webservices wurden integriert, so dass der Austausch von Projektmanagementinfos zur Koordination weitgehend automatisiert abläuft. Darüber hinaus lassen sich Werkinformationen im CAD-Format DWG so für Planer und Projektierer exportieren, dass diese die Daten ohne Nachbearbeitung als Grundlage für ihre Arbeit nutzen können. Solche Lösungen entwickelt man bei IWB in Eigenregie.

Sicherheit rund um die Uhr

„Zur Gesamtlösung gehören neben AutoCAD Map 3D und MapEdit von MuM auch das Praxispaket Map, die Oracle Datenbank und der Autodesk Infrastructure Map Server AIMS“, erklärt Michael Berteld, „insgesamt ein umfassendes Paket.“ Zuverlässigkeit ist oberstes Gebot, schließlich gibt es über 700 mögliche Nutzer, und an jedem Arbeitstag greifen im Schnitt stets 40 Nutzer gleichzeitig auf MapEdit zu. MuM hat dazu nicht nur eine exzellente Software geliefert, die nach wie vor kontinuierlich verbessert wird. MuM hat IWB bei der Migration der Stromdaten unterstützt und auch geholfen, die Vorgaben zur Systemarchitektur einzuhalten, die höchste Sicherheit gewährleistet. MapEdit läuft heute auf zwei physisch getrennten Servern. Das bedeutet: sicherer Zugriff an sieben Tagen pro Woche rund um die Uhr.

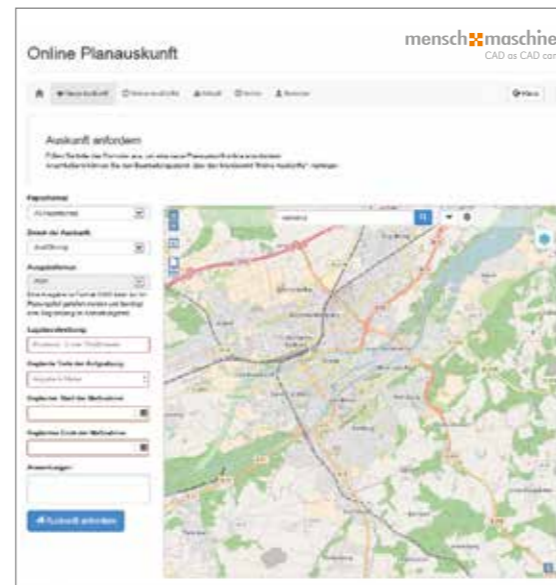


MuM MapEdit liefert den Nutzern bei den IWB die komplexen Werkinformationen in der jeweils passenden Zusammenstellung und Detaillierung



Landshuter Hochzeit Spezial

Das gemeinsame GIS von Stadt und Stadtwerken Landshut läuft dank MuM perfekt



Dass sich die Datenqualität bei einem neuen GIS verbessert, ist zu erwarten. Doch in Landshut passierte noch mehr: Stadt und Stadtwerke haben ihre GIS-Lösungen und -Daten vereinigt – für mehr Aktualität, Produktivität und Sicherheit. MuM hat diese besondere Landshuter Hochzeit begleitet und ist Ansprechpartner bei Fragen und für Erweiterungen.

Alle vier Jahre wird in der ostbayerischen Stadt Landshut mit einem Volksfest einer politisch bedeutsamen Hochzeit aus dem Jahr 1475 gedacht. Hinter den Kulissen geht es jedoch zeitgemäß zu: Aus dem Wasserhahn kommt Wasser, verbrauchtes Wasser fließt kontrolliert ab, mit einem Druck auf den Lichtschalter wird es hell, und die Stadtbusse fahren. Dass diese Infrastruktur, einschließlich Gasversorgung, Fernwärme usw. perfekt funktioniert, ist Aufgabe der Stadtwerke Landshut. Knapp 400 Mitarbeiter des kommunalen Eigenbetriebs sorgen dafür, dass in Sachen Wasser, Energie und öffentlichem Personennahverkehr der Alltag der Bürger reibungslos abläuft.

Wo gibt's neues GIS?

In der Abteilung grafische EDV im Geschäftsbereich Netzbetrieb werden die verschiedenen Netze dokumentiert, gewartet, instandgehalten und wenn nötig repariert. Auswertungen für den eigenen Bedarf und für die Bundesnetzagentur werden hier angefertigt. Die Daten dafür liegen elektronisch in einem GIS (Geodaten-Informations-System) vor. Als dieses 2016 erneuert werden musste, prüfte man die Angebote verschiedener Systemanbieter und erkundigte sich, welche Software andere Stadtwerke und die Stadt Landshut nutzen.

Auf einmal sind es zwei Projekte

Die Stadt setzte ein GIS auf Basis von AutoCAD Map 3D ein, das von MuM betreut wurde. Diese Lösung wurde näher angeschaut, da die Kollegen mit der Software höchst zufrieden waren. Dass dem System AutoCAD zugrunde lag, war neben der Zufriedenheit der Kollegen ein wichtiges Argument: Ein Softwarehaus wie Autodesk würde nicht einfach vom Markt verschwinden.

Zunächst analysierte man die vorhandenen Daten: Wie sieht die Datenstruktur aus? Was wird wie dargestellt? Wie werden Daten fortgeführt? Welche Auswertungen braucht man? Vor allem aber: Kann man die Datenbestände von Stadt und Stadtwerken zusammenführen, sodass die Mitarbeiter von beiden Unternehmen darauf zugreifen können? Bislang wurden Informationen aus der Datenbank der Stadt in unregelmäßigen Abständen in die Datenbank der Stadtwerke importiert. Man hatte also nicht immer aktuelle Informationen zur Verfügung.

Eine umfassende Lösung

Und so sieht das GIS heute aus: AutoCAD Map 3D wurde erweitert durch das MuM Praxispaket Map, in dem etliche ergänzende Funktionen zusammengefasst sind, die Map-Anwender regelmäßig benötigen: Übernahme von Bemaßungen und anderen Informationen aus AutoCAD, wobei Texte, Basis- und Hilfslinien beliebig verschoben werden können, schnelles Erzeugen von „ähnlichen“ GIS-Objekten, Ergänzungen für die Fachschale Abwasser, Import von GIS-Daten usw. Dazu kommen MapEdit als Auskunftssystem im Büro und vor Ort sowie die Online-Planauskunft.

Migration mit Überraschungen

Datenanalyse und Vorbereitung der Migration dauerten rund drei Monate; danach wurden die Daten spartenweise ins neue System übertragen. Alle Daten waren da ... und doch: „Wenn Funktionen, die man als selbstverständlich angesehen hat, plötzlich fehlen, ist das ärgerlich.“

Wir wollten, dass die Logik unseres bisherigen Systems in Map und MapEdit möglichst genauso wie früher abgebildet wird“, sagt Martin Meyer, der bei den Stadtwerken das GIS betreut. „Die Programmierer bei MuM sind sehr flexibel, und inzwischen ist fast alles so, wie wir es möchten.“ Gleichzeitig hat sich die Qualität der Daten verbessert: Fehlerhafte und redundante Geometrien, die das Vorgängersystem toleriert hatte, sind bereinigt. Datenfelder, die eine Mehrfachinterpretation zuließen, konnten eindeutig zugeordnet werden. Dadurch kann man nun Abfragen und Analysen effizienter und zielgerichteter erstellen.

Eine „gute Ehe“

Die gemeinsame Nutzung der Daten bewährt sich. So nutzt man u. a. die Software „Planauskunft“ von MuM, die anhand von Kataster- und Netzdaten ermittelt, welche Leitungen an einem bestimmten Punkt liegen. Das verringert die Gefahr, dass Leitungen bei einer Baumaßnahme beschädigt werden. Man kann im Vorfeld schon feststellen, ob in einer Trasse überhaupt noch Platz für neue Leitungen ist, und natürlich lässt sich auswerten, welche Leitungen wie alt sind und ggf. erneuert werden müssen.

Noch lange nicht fertig ...

Die nächsten Verbesserungen stehen schon auf dem Programm. Auch die Techniker vor Ort sollen künftig auf die Netzinformationen zugreifen können. Dazu wird gerade MuM MapEdit Mobile als mobile Auskunftslösung für die Mitarbeiter im Feld eingeführt.

Außerdem arbeitet MuM für die Stadtwerke Landshut an Schnittstellen zu Berechnungsprogrammen. „Die Leute von MuM arbeiten wirklich zügig, wenn wir Wünsche oder Probleme haben,“ freut sich Martin Meyer. Die aktuellen Projekte sollen innerhalb eines Jahres abgeschlossen sein. Ob das System dann „fertig“ ist, vermag heute kaum jemand zu sagen.



Komm, süße Energie!

Die AGRANA Zucker GmbH in Tulln (Österreich) nutzt ecscad für Planung und Dokumentation ihrer Produktionsanlagen



Nach der Anlieferung werden die Rüben zunächst gewaschen und zerkleinert

Um- und Neubauten zur Effizienzsteigerung: Hier die Niedrigtemperatur-Trocknungsanlage für Rüben

Die AGRANA Zucker GmbH, ein Unternehmen der österreichischen AGRANA Beteiligungs-AG, ist mit neun Produktionsstandorten in fünf EU-Ländern vertreten. Das Werk in Tulln gewinnt aus Rüben nicht nur Zucker, sondern verwertet die Reste zur Tierfutterproduktion. In der „Nebensaison“ befasst man sich im Werk auch mit Umbau- und Neubauprojekten – inkl. der Planung der Elektroanlagen. Dabei sorgt ecscad von MuM für Sicherheit und Effizienz.

Aus rund 6,7 Millionen Tonnen Rüben sind im Produktionszeitraum 2016/2017 in den neun Fabriken der AGRANA Zucker GmbH über eine Million Tonnen Zucker entstanden – die Hälfte davon in den beiden Werken in Österreich. Das ist eine gewaltige Menge Energie für menschliche Körper, und Menschen lieben diesen Energielieferanten: Zucker ist heute aus kaum einem Nahrungsmittel wegzudenken: Wer die Inhaltsangaben von Konserven studiert, stellt fest, dass sich Zucker sogar in Essig und sauren Gurken befindet.

Energiebewusst – auch in der Produktion

Dass ein Produzent von so viel Energie auf den eigenen Energiehaushalt achtet, liegt auf der Hand. Es gilt, die Produktions- und Energieeffizienz kontinuierlich zu steigern. So wird das Werk am Hauptsitz des Unternehmens in Tulln, das schon seit 1938 in Betrieb ist, regelmäßig umgebaut und modernisiert. Um den Energieaufwand bei der Futtermittelproduktion aus „Rübenresten“ zu reduzieren, wurde zum Beispiel eine Niedrigtemperatur-Trocknungsanlage installiert. Damit können die entzuckerten und abgepressten Rübenschnitzel besonders schonend vorgetrocknet und danach zu Trockenschnitzelpellets als Tierfuttermittel verarbeitet werden. Durch die Nutzung von Abwärme aus vorgelagerten Produktionsschritten ließ sich so der jährliche Energieaufwand um rund 50 Prozent senken. Die neuen Anlagen reduzieren zudem die Geruchs- und Staubemissionen und vermindern die jährlichen CO₂-Emissionen um fast 20 Prozent.

Eigene Elektroplanung

Die Produktionsanlagen entstehen in der eigenen Werkstatt, in der Regel dann, wenn die vier- bis fünfmonatige sog. Produktionskampagne vorbei ist. Auch die dazu erforderlichen Elektroanlagen werden überwiegend in eigener Werkstatt hergestellt. Zur Erstellung der Unterlagen nutzen die Elektroplaner die Ergonomie und die zahlreichen Automatismen der CAE-Software ecscad von Mensch und Maschine.



Die Schaltanlagen entstehen bei AGRANA in eigener Werkstatt

Verantwortlich für die Planung von Um- und Neubauprojekten sind Gerhard Hernaus und zwei Kollegen. Gerhard Hernaus hat bei AGRANA schon seine Lehre als Prozessleittechniker absolviert und kennt das Unternehmen in- und auswendig. Während der „Kampagne“ ist er als Produktionsmeister dafür verantwortlich, dass die Zuckerrüben reibungslos von der Anlieferung in die Produktion gelangen. Er ist stolz auf die technischen Errungenschaften: „Die Niedrigtemperatur-Trocknungsanlage hat allein 24 große Ventilatoren und eine eigene Stromversorgung mit zwei Transformatoren zu je 2.000 kVA. Stromverteilung und Ansteuerung der Anlage sind in einer ca. 30 Felder großen Schalt-schrankanlage untergebracht; die Elektropläne dafür umfassen gut 300 Blätter.“

Von AutoCAD nach ecscad

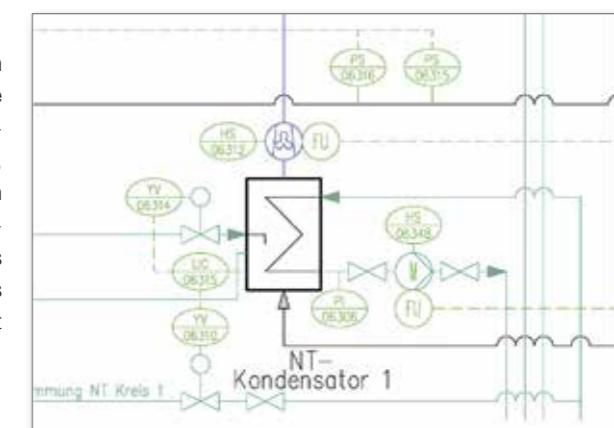
Die Planer erfassen zunächst mit AutoCAD die vom Technologie-Lieferanten zur Verfügung gestellten Regelschemata als R&I-Fließschemas. Mit ecscad wird anschließend die detaillierte Elektroplanung erstellt. Auf dieser Grundlage entstehen – überwiegend in der firmeneigenen Werkstatt – die Schaltanlagen.

Die Entscheidung für die CAE-Software war leichtgefallen: Auch im AGRANA-Werk in Leopoldsdorf wurde ecscad eingesetzt, und die Kollegen dort waren sehr zufrieden. Gerhard Hernaus weiß die zahlreichen Automatismen der Software sehr zu schätzen. Änderungen, die irgendwo im Plan vorgenommen werden, führt das Programm in der gesamten Planung korrekt nach. Dazu kommt, dass dank AutoCAD als technologischer Basis die Bedienung für R&I-Fließschemas und Elektroplanung ähnlich ist. „Der ergonomische Fortschritt für uns Planer gegenüber dem früher verwendeten System ist erheblich“, sagt Gerhard Hernaus.

Immer aktuell

Ebenso umfangreich wie der Schaltanlagenbau ist die SPS-Programmierung bei AGRANA. „Die Programmierer arbeiten auf Basis unserer Kontaktpläne und Signallisten“, sagt Gerhard Hernaus. „Sie haben über einen Viewer direkten Zugriff auf die Pläne, so dass sie stets mit dem aktuellen Planungsstand arbeiten. Das vermeidet Mehraufwand durch spätere Korrekturen.“

Software-Updates führt man bei AGRANA zeitnah durch, damit die Planer stets auf dem aktuellen Stand bleiben und die Verbesserungen und Weiterentwicklungen voll nutzen können. „Mensch und Maschine hat seinerzeit für uns ein spezifisches Programm für die Suche innerhalb von ecscad-Projekten entwickelt und implementiert, d. h. wir haben keine reine Standardlösung. Trotzdem waren Updates bislang immer völlig unkompliziert“, sagt Gerhard Hernaus. „Mensch und Maschine arbeitet wirklich hervorragend. Das gilt übrigens auch für die Qualität der Betreuung.“



Ergonomiegewinn garantiert: Seit AGRANA mit ecscad arbeitet, fällt die Elektroplanung leichter



Im Rückspiegel: 8x MuM Vision 2017

MuM und MuM-Kunden präsentieren Ideen und Beispiele für erfolgreiche digitale Transformation

Schon zum fünften Mal haben sich CAD-, CAE-, CAM-, BIM- und PDM-Experten von MuM mit visionären Ideen und innovativen Projekten auf den Weg zu Kunden und Interessenten in Deutschland, Österreich und der Schweiz gemacht. An die tausend Gäste ließen sich von der Begeisterung anstecken und zu eigenen Schritten motivieren.

Wiesbaden, Graz, Wien, Linz, Zürich, München, Bremen und Freudenberg waren die Stationen der diesjährigen MuM Vision. Gastreferenten setzten an den einzelnen Standorten unterschiedliche Schwerpunkte. So sorgte Professor Dr. Gunter Dueck – seines Zeichens Mathematiker, Philosoph und ehemaliger IBM-Chefforscher – mit viel Humor in München und Zürich für Begeisterung: Unter dem Titel „Das Neue und seine Feinde“ wies er anhand seiner persönlichen Leidensgeschichte und mit Hilfe zahlreicher „öffentlicher“ Beispiele nach, wie schwer es ist, neue Ideen gegen liebgeordnete, aber durchaus nicht immer nützliche Gewohnheiten durchzusetzen.

Erfolgreich Ideen umsetzen

Dass man neuen Ideen und Methoden den Weg ebnen kann und welche Erfolge auf diese Weise möglich sind, zeigten MuM-Kunden aus etlichen Branchen: KUKA, einer der weltweit führenden Anbieter von Automationslösungen demonstrierte, wie Mensch und Roboter wertsteigernd zusammenarbeiten können; ein Energieversorger stellte vor, wie man durch Vernetzung mehr aus Infrastrukturdaten herausholen kann, und ein Möbelhersteller präsentierte seine etwas überraschende Art, Konstruktionssoftware einzusetzen.

Wie sehr Branchengrenzen verschwimmen, zeigt sich daran, dass BIM einen festen Platz in der „Digitalen Fabrik“ hat. Verschiedene Software- und Hardwareanbieter erläuterten, wie wir in Zukunft Produkte erfinden, konstruieren, produzieren, vertreiben und bedienen werden – schließlich steht „The Future of Making Things“ nicht nur bei Autodesk im Mittelpunkt.

Miteinander reden und lernen

Präsentationen, Workshops und informative Ausstellungen ermöglichten den Besuchern, ihre spezifischen Themen zu vertiefen und sich Ideen für die Umsetzung im eigenen Unternehmen zu holen. Wie gewohnt kam auch das Netzwerken nicht zu kurz: Engagierte Diskussionen am Buffet, in den Gängen und an den Ausstellungsständen bestätigten, dass viele Besucher Ideen aus der Praxis für die Praxis mitnehmen konnten.

Ob sich der Mensch tatsächlich überflüssig machen wird, wie Fabian Etter, Leiter Corporate Social Responsibility bei der Swisscom AG, in Zürich fragte, ließ sich nicht endgültig beantworten. Bei MuM geht man jedenfalls nicht davon aus und plant bereits die MuM Vision 2018.

Mehr Impressionen auf: www.mumvision.de



Über Mensch und Maschine

Die Mensch und Maschine Software SE (MuM) ist einer der führenden europäischen Anbieter von Computer Aided Design/Manufacturing (CAD/CAM), Product Data Management (PDM) und Building Information Management (BIM) mit Standorten in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Frankreich, Italien, England, Polen, Rumänien, Spanien, USA, Brasilien, Japan und dem asiatisch-pazifischen Raum. Das MuM-Angebotsspektrum ist breit gefächert und umfasst CAD/CAM/PDM/BIM-Lösungen in verschiedenen Preis-/Leistungs-Klassen für die wichtigsten Branchen (z.B. Maschinenbau, Elektrotechnik, Architektur, Infrastruktur). Die 1984 gegründete Firma hat ihren Hauptsitz in Wessling bei München. Im Jahr 2016 wurde mit 759 Mitarbeitern ein Konzernumsatz von rund 167 Mio Euro erzielt. Die MuM-Aktie ist in Frankfurt (scale) und München (m:access) notiert.

Impressum

Herausgeber
Mensch und Maschine Software SE
Argelsrieder Feld 5
82234 Wessling
Telefon +49(0)8153/933 0
Telefax +49(0)8153/933 100
info@mum.de, www.mum.de

Geschäftsführende Direktoren:
Adi Drotteff (CEO)
Christoph Aschenbrenner (COO)
Markus Pech (CFO)

Sitz der Gesellschaft: Wessling
Handelsregister beim
Amtsgericht München: HRB 165 230
Umsatzsteueridentifikationsnummer:
DE 129413597

Verantwortliche Redakteurin
Antje Kraemer
c/o Mensch und Maschine
Deutschland GmbH
Argelsrieder Feld 5
D-82234 Wessling
Telefon +49(0)8153/933 0
Telefax +49(0)8153/933 100
info@mum.de, www.mum.de

Redaktion und Gestaltung
Roswitha Menke, Antje Kraemer,
Wolfgang Huber, Sandra Schmitz,
Meike Sowa, Elke Debacher,
Ute Mann

Erscheinungsweise
zweimal im Jahr

Bildnachweis
©iStockphoto.com/JGallione
©iStockphoto.com/4x6
©fotolia.com/nyiragongo
©iStockphoto.com/enjoynz
©iStockphoto.com/Erikona

Das „Mensch und Maschine Magazin“ wird an Kunden kostenlos versendet. Ein Bezugsrecht besteht nicht. Die Angaben sind nach bestem Wissen des Herausgebers erfolgt. Es kann keine Garantie für deren Korrektheit und Gültigkeit übernommen werden. Technische Änderungen vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit unserer ausdrücklichen Genehmigung.

Abonnement der digitalen Ausgabe
www.mum.de/abo

Veranstaltungen/Seminare

Ein Besuch auf www.mum.de/veranstaltungen lohnt sich. Dort gibt es alle Live- und Online-Termine der nächsten Monate in den rund 40 MuM-Niederlassungen. Hier ein aktueller Auszug:

Datum	Veranstaltung	PLZ	Ort	Veranstalter
17.-18.10.	Autodesk University 2017	D-64283	Darmstadt	MuM Deutschland GmbH
27.10.	21. buildingSMART-Forum	D-10789	Berlin	MuM Deutschland GmbH
28.-30.11.	Messe: SPS IPC Drives	D-90471	Nürnberg	MuM Deutschland GmbH
24.10.	Inventor HSM 2018: 3D-Druck in der Praxis	D-68766	Hockenheim	MuM Deutschland GmbH
24.10.	Seminar: AutoCAD/AutoCAD LT – Aufbau	A-9020	Klagenfurt	MuM Austria GmbH
25.-26.10.	Seminar: Autodesk Nastran In-CAD – Grundlagen FEM	D-89264	Weißenhorn	MuM Tedikon GmbH
26.10.	BIM in der TGA	D-85586	Poing	MuM Deutschland GmbH
02.-03.11.	Seminar: BIM-Management – Modul 1	CH-8021	Zürich	MuM Schweiz AG
06.-07.11.	Seminar: Autodesk Navisworks – Grundlagen	D-66115	Saarbrücken	MuM Deutschland GmbH
06.-08.11.	Seminar: ecskad – Grundlagen	CH-8185	Winkel	MuM Schweiz AG
06.-10.11.	Seminar: Autodesk Inventor – Grundlagen	D-35205	Wiesbaden	MuM Deutschland GmbH
07.11.	Inventor HSM 2018: 3D-Druck in der Praxis	D-79111	Freiburg	MuM Deutschland GmbH
07.-21.11.	Seminar: Autodesk Inventor – Grundlagen (5-tägig)	CH-4053	Basel	MuM Schweiz AG
08.11.	BIM in der TGA	D-22763	Hamburg	MuM benCon 3D GmbH
09.11.	22. CAD-Tag NRW	D-46342	Velen	MuM acadGraph GmbH
09.11.	MuM Anlagenbautag	D-65205	Wiesbaden	MuM Deutschland GmbH
13.11.	Schnupperkurs ecskad	D-73230	Kirchheim u. T.	MuM Deutschland GmbH
13.-16.11.	Seminar: AutoCAD Mechanical – Grundlagen	D-58239	Schwerte	MuM Deutschland GmbH
13.-17.11.	Seminar: Autodesk Inventor – Grundlagen	D-88046	Friedrichshafen	MuM Deutschland GmbH
13.11.-20.12.	Seminar: BIM-Konstruktion – für Architekten (10-tägig)	D-22763	Hamburg-Bahrenfeld	MuM benCon 3D GmbH
15.11.	Seminar: AutoCAD/AutoCAD LT – Aufbau	CH-5034	Suhr	MuM Schweiz AG
20.11.	Seminar: Autodesk Inventor – Update	D-58239	Schwerte	MuM Deutschland GmbH
20.-22.11.	Seminar: ecskad – Grundlagen	D-21079	Hamburg-Harburg	MuM Deutschland GmbH
20.-24.11.	Seminar: Autodesk Factory Design – Grundlagen	D-51580	Reichshof	MuM Deutschland GmbH
22.-23.11.	Seminar: AutoCAD Civil 3D – Grundlagen	A-6060	Hall in Tirol	MuM Austria GmbH
22.-30.11.	Seminar: BIM-Koordination (5-tägig)	A-1020	Wien	MuM Austria GmbH
27.11.	Seminar: Autodesk Inventor – Blechmodellierung	D-65549	Limburg	MuM Integra GmbH
27.-29.11.	Seminar: Autodesk Inventor – Methodik	D-94375	Stallwang	MuM Hirsch e.K.
27.11.-01.12.	Seminar: Autodesk Inventor – Grundlagen	D-42549	Velbert	MuM Scholle GmbH
28.-30.11.	Seminar: BIM-Management – Modul 2	D-44139	Dortmund	MuM acadGraph GmbH
30.11.	BIM in der TGA	D-90475	Nürnberg	MuM Haberzettl GmbH
30.11.-01.12.	Seminar: Autodesk Showcase – Grundlagen	D-52353	Düren	MuM Deutschland GmbH
01.12.	Seminar: Autodesk Vault – Administrator	D-52353	Düren	MuM Deutschland GmbH
01.12.	Seminar: Autodesk Vault – Grundlagen	D-65549	Limburg	MuM Integra GmbH
04.12.	Seminar: BlueCielo Meridian – Grundlagen	D-82234	Wessling	MuM Deutschland GmbH
04.-06.12.	Seminar: Autodesk Inventor – Aufbau	A-4600	Wels	MuM Austria GmbH
04.-06.12.	Seminar: Autodesk Inventor – Aufbau	A-8263	Großwilfersdorf	MuM Austria GmbH
05.-07.12.	Seminar: BIM-Management – Modul 2	D-70173	Stuttgart	MuM Deutschland GmbH
06.12.	CAD-Frühstück	D-66115	Saarbrücken	MuM Deutschland GmbH
07.-08.12.	Seminar: Autodesk Inventor – Finite Elemente Methode	D-42549	Velbert	MuM Scholle GmbH
07.-08.12.	Seminar: Autodesk CFD – Grundlagen	D-82234	Wessling	MuM Deutschland GmbH
11.-12.12.	Seminar: AutoCAD Kompakt – für Schnelleinsteiger!	D-04103	Leipzig	MuM acadGraph GmbH
11.-12.12.	Seminar: Autodesk VRED – Grundlagen	D-51580	Reichshof	MuM Deutschland GmbH
11.-13.12.	Seminar: BIM-Konstruktion – Modul 4	D-22763	Hamburg-Bahrenfeld	MuM benCon 3D GmbH
11.-14.12.	Seminar: AutoCAD/AutoCAD LT – Grundlagen	D-30659	Hannover	MuM Deutschland GmbH
12.-14.12.	Seminar: Autodesk Revit MEP – Grundlagen	D-90475	Nürnberg	MuM Haberzettl GmbH
15.12.	Schnupperkurs ecskad	D-88046	Friedrichshafen	MuM Deutschland GmbH

mensch +maschine
magazin Freuen Sie sich auf unsere nächste Ausgabe im Frühjahr 2018.

Deutschland



Mensch und Maschine
Deutschland GmbH
Argelsrieder Feld 5
82234 Wessling

- Hauptstraße 65
12159 Berlin
- Karnapp 25
21079 Hamburg
- Donnerschweer Straße 210
26123 Oldenburg
- Rotenburger Straße 3
30659 Hannover
- Crottorfer Straße 47a
51580 Reichshof
- Neue Jülicher Straße 60
52353 Düren
- Lohbachstraße 12
58239 Schwerte
- Wandersmannstraße 68
65205 Wiesbaden
- Heinrich-Barth-Straße 1
66115 Saarbrücken
- Am Mehlweierkopf 9
67691 Hochspeyer
- Wilhelm-Maybach-Straße 13
68766 Hockenheim
- Christophstraße 7
70178 Stuttgart
- Schülestraße 18
73230 Kirchheim/Teck
- Burkheimer Straße 13
79111 Freiburg
- Baierbrunner Straße 3
81379 München
- Gabelweg 6
88046 Friedrichshafen
- Steinernkreuz 7
94375 Stallwang

Infoline* 00800 / 686 100 00
info@mum.de
www.mum.de

Mensch und Maschine
benCon 3D GmbH
Friesenweg 4
22763 Hamburg
☎ +49 (0)40 / 89 80 78 0
www.mum.de

21629 Neu Wulmstorf

Mensch und Maschine
Scholle GmbH
Rheinlandstraße 24
42549 Velbert
☎ +49 (0)20 51 / 9 89 00 20
www.scholle.de

Mensch und Maschine
At Work GmbH
Averdiekstraße 5
49078 Osnabrück
☎ +49 (0)5 41 / 40 41 10
www.mum-os.de

Mensch und Maschine
Integra GmbH
In den Fritzenstücker 2
65549 Limburg
☎ +49 (0)64 31 / 92 93 0
www.mum.de/integra

63679 Schotten

Mensch und Maschine
acadGraph GmbH
Fritz-Hommel-Weg 4
80805 München
☎ +49 (0)89 / 3 06 58 96 0
www.acadgraph.de

04103 Leipzig
10117 Berlin
33604 Bielefeld
34590 Wabern
40221 Düsseldorf
44227 Dortmund
46342 Velen
99423 Weimar

Mensch und Maschine
Tedikon GmbH
Memminger Straße 29
89264 Weißenhorn
☎ +49 (0)73 09 / 92 97 0
www.tedikon.de

Mensch und Maschine
Haberzettl GmbH
Hallerweiherstraße 5
90475 Nürnberg
☎ +49 (0)9 11 / 35 22 63
www.haberzettl.de



Schweiz

Mensch und Maschine
Schweiz AG
Zürichstrasse 25
8185 Winkel
☎ +41 (0)44 864 19 00

- Reiherweg 2
5034 Suhr
- Dornacherstrasse 393
4053 Basel
- Baslerstrasse 30
8048 Zürich

Infoline +41 848 190 000
info@mum.ch
www.mum.ch

Mensch und Maschine Suisse SA
Route du Simplon 16
1094 Paudex
☎ +41 (0)21 / 793 20 32
info.fr@mum.ch
www.fr.mum.ch

Österreich

Mensch und Maschine
Austria GmbH
Großwilfersdorf 102/1
8263 Großwilfersdorf
☎ +43 (0)33 85 / 660 01

- Argentinierstraße 64/1
1040 Wien
- Franz-Fritsch-Straße 11
4600 Wels
- Löfflerweg 20
6060 Hall in Tirol
- Rosenkranzgasse 6/B
8020 Graz
- St. Veiter Ring 51A
9020 Klagenfurt

Infoline* 00800 / 686 100 00
info@mum.at
www.mum.at

Infoline 00800 / 686 100 00

*gebührenfrei

 **AUTODESK**
Platinum Partner
Authorized Developer
Authorized Certification Center
Authorized Training Center