

mensch maschine magazin

Einfach
mal loslaufen

BIM bei der Deutschen Bahn AG



GIS für alle

Dank MapEdit sind GIS-Daten bei den Stadtwerken Bad Nauheim schneller verfügbar

Digitalisierung für Losgröße 1

Die Körting Hannover GmbH spart durch die MuM-Verknüpfung von SAP und CAD viel Zeit

Liebe Leserin, lieber Leser,



Nachhaltigkeit als Wachstumstreiber – so könnte der Titel bei vielen Kundenprojekten lauten, und auch wir beschäftigen uns im (und auf dem) eigenen Haus intensiv mit dem Thema Nachhaltigkeit.

Lesen Sie, wie die Deutsche Bahn AG als wichtiger Motor der Digitalisierung im Bauwesen den Faktor Mensch versteht und in wegweisenden Projekten mit der neuen Herangehensweise umsetzt. Dabei hilft unser Ausbildungsprogramm BIM Ready genauso wie unser BIM Booster.

Immer mehr Kunden partizipieren vom Produktivitätsschub durch die enge Partnerschaft mit MuM. In Praxisbeispielen zeigen wir branchenübergreifend, wie durch Digitalisierung die Produktivität steigt. Am beispielhaften Einsatz ausgewählter Produkte – von MapEdit über hyperMILL bis eXs – wird deutlich, wie die Kundenprozesse schlanker, einfacher und kostengünstiger werden.

Lassen Sie sich von unseren Kunden inspirieren

Ihr Rainer Sailer

Geschäftsführer Architektur/Bauwesen

Inhalt

AKTUELLES	PRODUKT PRAXIS
Ökologie und Ökonomie im Einklang 3	GIS für alle 12
Mensch und Maschine als regenerativer Energieerzeuger	Dank der MapEdit-Familie sind GIS-Daten bei den Stadtwerken Bad Nauheim schneller verfügbar
THEORIE PRAXIS	Du bekommst, was du siehst 14
Manchmal muss man einfach loslaufen 4	Energie Service Biel/Bienne steigt auf MapEdit Professional um und profitiert dreifach
Ein Gespräch mit Dr. Thomas Rühl, Leiter Bau- management (CTO) bei der DB Station&Service AG	Mit Kraft und Eleganz 16
Erfolgsfaktor Mensch 6	Schwierige Fräsoperationen lassen sich mit HAIMER-Werkzeugen und Software von OPEN MIND kraftvoll und dynamisch meistern
DB Engineering & Consulting begeistert – unterstützt durch das Ausbildungsprogramm BIM Ready	Digitalisierung für Losgröße 1 18
BIM für TGA ist anders 8	Die Körting Hannover GmbH spart durch die MuM-Verknüpfung von SAP und CAD viel Zeit
Die österreichische ZFG-Projekt GmbH nimmt dank BIM Ready auch Bauherren mit auf die BIM-Reise	Auf einmal geht's leicht 20
BIM im Betrieb 9	Der Umstieg auf eXs steigert die Arbeitsgeschwindigkeit der Automatisierer bei der SFS Group
„Handover“ ist das Schlüsselwort, damit auch Betreiber BIM-Daten nutzen können	SCHULUNG
PRODUKT	Weil Hans doch noch lernt 22
Autokorrektur 10	Lehrstoff, Methode, Zeitpunkt – die flexiblen Ausbildungen bei MuM machen Arbeitgeber attraktiver
So prüft man BIM-Modelle schon beim Modellieren	
Weg mit den Listen! 11	
Die MapEdit-Fachschale „Bodenrichtwerte“ macht es Gemeinden und Gutachterausschüssen leicht	

Ökologie und Ökonomie im Einklang

Mensch und Maschine als regenerativer Energieerzeuger

Nach der Inbetriebnahme einer etwa 1.500 m² großen Photovoltaik-Anlage auf dem Dach der MuM-Zentrale in Wessling erzeugt MuM jetzt jährlich etwa 140.000 kWh Solarstrom und nutzt alle sinnvoll geeigneten Dachflächen auf konzerneigenen Gebäuden für regenerative Stromerzeugung.

Bereits 2011 war eine erste Anlage mit knapp 25.000 kWh Jahresleistung auf dem MuM-Trainingszentrum in Wiesbaden installiert worden. Im Jahr 2019 kam dann das neue SOFISTiK-Gebäude in Nürnberg mit Dachsolar und Geothermie/Erdwärmepumpe dazu, und 2020 wurde das DATAflor-Technologiezentrum mit Dachsolar und Blockheizkraftwerk in Göttingen fertiggestellt.

Da beim Ersatz von Kohlestrom durch Solar rund ein Kilogramm CO²-Emissionen pro kWh eingespart werden (Quelle: strom-report.de), bringt es MuM als regenerativer Stromerzeuger also in Zukunft auf etwa 140 Tonnen CO²-Einsparung pro Jahr, plus die Effekte aus Geothermie und Kraft/Wärme-Kopplung – ein gutes Gefühl für die MuM-Belegschaft, zumal dabei Ökologie und Ökonomie voll im Einklang sind: Die neue Anlage auf dem Dach der Zentrale amortisiert sich schon in rund 10 Jahren.

Die vier MuM-Solkraftwerke ...



Wessling



Wiesbaden



Nürnberg



Göttingen

... sparen pro Jahr rund 140 Tonnen CO² ein



Manchmal muss man einfach loslaufen

Ein Gespräch mit Dr. Thomas Rühl, Leiter Baumanagement (CTO) bei der DB Station&Service AG



„Wer einmal mit BIM gearbeitet hat, will ganz bestimmt nicht wieder zurück“, sagt Dr. Thomas Rühl.

Die DB Station&Service AG renoviert jährlich etwa 100 ihrer rund 5.400 Verkehrsstationen und bringt sie technisch auf den neuesten Stand.

Die DB Station&Service AG, ein Konzernunternehmen der Deutschen Bahn, betreibt in Deutschland rund 5.400 Verkehrsstationen. Jährlich werden etwa 100 Verkehrsstationen grundlegend erneuert und baulich und technisch auf den neuesten Stand gebracht. Dr. Thomas Rühl, Leiter Baumanagement bei der DB Station&Service AG und einer der BIM-Pioniere im Unternehmen, hat mit dem MuM Magazin über seine Erfahrungen und Erwartungen gesprochen.

Was hat Sie veranlasst, sich mit BIM zu befassen?

Eine exorbitant hohe Rechnung! Wir haben 2011 einen Planer beauftragt, die Planung einer einfachen Verkehrsstation zu visualisieren. Der Zeitaufwand dafür war immens, und uns wurde klar, dass man im 21. Jahrhundert noch so plant wie in der Renaissance – mit 2D-Plänen. Ich war sicher, dass das heute ganz anders geht.

Aber im Hochbau wurde doch schon in 3D geplant?

Im „normalen“ Hochbau, ja. Aber bei der Bahn spielt sich alles im Raum ab. Wir mussten erst erforschen, ob man eine Bahnsteigkante an einer Raumkurve planen kann. Nachdem wir das 2013 gezeigt hatten, haben wir eine gerade fertiggestellte Verkehrsstation in 3D „nachgeplant“. So wurde am schnellsten sichtbar, dass 3D-Planung für Bahnhöfe funktioniert. 2014 wurde dann das erste Pilotprojekt gestartet und bereits 2015 realisiert.

Nachdem Sie sicher sein konnten, dass 3D-Planung funktioniert, haben Sie fortan so geplant?

Parallel zum ersten Pilotprojekt haben wir die konventionellen Leistungsbilder in die Sprache der BIM-Methodik übersetzt und erstmals „Vorgaben zur Anwendung der BIM-Methodik“ im Internet veröffentlicht. Wir sind dem Beispiel unserer Kollegen in England gefolgt und haben unseren Projektpartnern angekündigt, dass wir BIM als verbindliche Planungsmethode einsetzen werden.

Worin lag die größte Schwierigkeit in der Umsetzung?

Wir haben gemeinsam überlegt, wo die größten Hindernisse für eine grundlegende Veränderung der Arbeitsweise liegen: Technologie, Software, Hardware, Menschen, Vergabevorschriften oder etwas ganz anderes? Jeder hat seine Einschätzung abgegeben, und das Ergebnis war eindeutig: Es ist der Mensch. Also ist hier am meisten Arbeit zu investieren.

Wie haben Sie die Menschen mitgenommen?

Wir haben dazu ein vielfältiges Maßnahmenpaket aufgesetzt. An dieser Stelle ist u. a. auch MuM an Bord gekommen mit den Fachtagungen für BIM und Baustandards, die MuM seit 2016 für uns organisiert. Wir haben anfangs gedacht, wir machen das drei- oder viermal, und dann ist der Bedarf an Information und Austausch gedeckt. In diesem Jahr findet aber die elfte Fachtagung statt, und die Partner sind noch immer höchst interessiert. Weitere wesentliche Instrumente waren die direkte Begleitung der Projektleiter und das richtige Aufsetzen von Projekten. Dies geschieht durch Multiplikatoren vor Ort: die BIM-Power-User und von uns zertifizierte BIM-Berater.

Bedeutet das, dass heute mehr miteinander gesprochen wird als früher?

Viel mehr! Die Planung eines neuen Empfangsgebäudes war ein Weckruf für uns alle. Beim ersten gemeinsamen Gespräch mit allen Fachplanern über Modelle und Austauschformate hat sich herausgestellt, dass jedes Büro ein 3D-Modell erstellt hatte, daraus 2D-Pläne generiert hat, die an Projektpartner weitergegeben wurden. Die Projektpartner haben dann aus dem 2D-Plan wieder ein Modell gemacht. In der Sitzung wurde klar, dass die Modelle effizient ausgetauscht werden konnten. Sehr schnell ist dann ein 3D-Gesamtmodell des Empfangsgebäudes entstanden.

Gibt es bei den einzelnen Firmen des DB-Konzerns ein abgestimmtes Vorgehen?

Die Strategie der Infrastrukturunternehmen bei der BIM-Einführung ist abgestimmt. Unterschiede kann es im Detail geben, da unter dem Dach der Strategie niemand auf den anderen wartet. Sonst würden wir niemals fertig. Wenn man Neuland betritt, muss man auch den Mut haben, einfach loszulaufen und umzukehren, wenn man merkt, dass man in die falsche Richtung unterwegs ist.

Wenn Sie auf den Weg seit Ihrem „Loslaufen“ zurückschauen, was sehen Sie dann?

Nach fünf Jahren werden mehr als 500 Projekte in BIM-Methodik geplant; die ersten Projekte sind in 2020 in die Realisierung gegangen. In den meisten Planungsbüros ist 3D heute Stand der Technik. In Spezialsoftware für Eisenbahninfrastruktur wurden Schnittstellen implementiert. Die technische Planung der Verkehrsstationen wird durch Baustandards und eine Bauteilbibliothek mit über 400 bahnspezifischen Bauteilen vereinfacht und geht daher sehr schnell. Handlungsbedarf gibt es allerdings noch bei der spezifischen Ausgestaltung der Austauschplattform.

In BIM-Projekten profitieren wir von der größeren Transparenz: Jeder weiß genauer, was die anderen machen. Außerdem können wir immer Bilder von dem zeigen, was wir vorhaben. Wir haben beim Bau und Umbau von Bahnhöfen mit so vielen Menschen zu tun, die es nicht gewohnt sind, Pläne zu lesen. Wenn man dann direkt in der Besprechung eine Zuwegung 100 Meter Richtung Westen schieben kann, weil die Kommune das so wünscht, dann wird sehr schnell in einer frühen Phase eine stabile Variantenentscheidung herbeigeführt.

Und was sehen Sie, wenn Sie in Richtung Zukunft schauen?

Das ist doch ganz klar: digitale, dreidimensionale Planung und die Zusammenführung in Modellen ist heute Stand der Technik. Wer einmal damit angefangen hat, geht ganz bestimmt nicht mehr zurück.

Herr Dr. Rühl, herzlichen Dank für das Gespräch.



Kleine Projekte haben geholfen, das BIM-Wissen bei der DB Station&Service AG schnell zu verbreiten.

Erfolgsfaktor Mensch

DB Engineering & Consulting begeistert – unterstützt durch das Ausbildungsprogramm BIM Ready – ganze Projektteams für 3D-Datenmodellierung



Quelle: DB E&C



Quelle: DB E&C



Quelle: DB AG/Max Lautenschläger



Ein BIM-Team mit guten Ideen: Martin Münnig, Jessica Esper und Alexander Müller

Ob Fern-, Nah- oder Güterverkehr – die Zahl der Reisenden und der transportierten Waren steigt rasant. Der massive Ausbau der Infrastruktur ist dringend nötig.

Die Deutsche Bahn AG setzt mit ihren Tochterunternehmen den Stufenplan des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) konsequent um und nutzt BIM (Building Information Modeling) bei allen neu zu planenden Projekten. Die Erfolgsgröße „Faktor Mensch“ ist dabei von besonderer Bedeutung. Darum sind Beratung, Ausbildung und Begleitung wichtig. Das Ausbildungsprogramm BIM Ready und die gute Zusammenarbeit mit MuM machen den BIM-Einsatz bereichsübergreifend erfolgreich.

Ganzheitlich zu denken ist für die DB Engineering & Consulting GmbH (DB E&C) selbstverständlich. Das international agierende Ingenieurbüro der DB AG kennt die Stärken der unterschiedlichen Verkehrsträger und kombiniert sie effektiv in Deutschland und weltweit. Mit dem Wissen aus tausenden Projekten ist es möglich, komplexe Infrastrukturprojekte aus einer Hand zu managen und alle Leistungspakete gewerkeübergreifend zu integrieren.

„Building“ heißt „Bauen“

BIM ist dabei unverzichtbar, auch wenn Martin Münnig, Leiter der Stabsstelle BIM und Digitalisierung bei DB E&C in der Region Deutschland Mitte, lieber den Begriff „3D-Datenmodellierung“ verwendet: „Das ‚B‘ in BIM steht für ‚Building‘. Dabei denken alle an Hochbau – und nicht ans Bauen. Unsere Kollegen, die Gleise, Signale und Oberleitungen planen, haben sich anfangs gar nicht abgeholt gefühlt, das Thema war ihnen schlichtweg fremd. Der Begriff ‚3D-Datenmodellierung‘, also ‚3D plus Daten‘, zeigt, dass es um mehr geht als nur Geometrien.“

BIM Ready für Infrastrukturprojekte

BIM ist auch mehr, als mit einer einzigen Software Datenmodelle zu konstruieren. Dass MuM, ein bewährter Bahn-Partner für CAD-Kurse, sich früh mit der Methode befasst hat, war für die DB richtungweisend. Als das BMVI im Jahr 2015 die ersten Anforderungen formulierte, gab es bei MuM bereits ein Ausbildungsprogramm. Heute beherrschen zahlreiche Bahn-Mitarbeitende die methodischen Grundlagen. Die Kommunikation und die Zusammenarbeit sind dadurch einfacher geworden; in einem Projekt vereinte Mitarbeitende aus unterschiedlichen Bereichen haben eine gemeinsame Sprache – das Modell. Gemeinsam mit MuM entstanden in der Folgezeit Kursvarianten mit dem Schwerpunkt Infrastruktur. MuM verstand die Anforderungen für Planung und Bau von Gleiskörpern, Bahnsteigen, Brücken, bahntechnische Ausrüstung usw. Die DB E&C stellt im Gegenzug relevante Know-how-Träger und Praxisbeispiele zur Verfügung: Martin Münnig und seine Kollegin Jessica Esper sind inzwischen regelmäßig als Gastreferenten bei BIM-Ready-Kursen an Bord.



Quelle: DB E&C

BIM hilft, Prozesse zu verbessern und zu beschleunigen.

Grundlagenermittlung per Modell

Auch für die Grundlagenermittlung verwendet die DB E&C inzwischen BIM und schafft die digitalen Grundlagen beispielsweise für die Planung und übergeordnete Koordination der Projekte von DB Station&Service und DB Netz im Knoten Frankfurt am Main. BIM-Beraterin Jessica Esper hat ungefähr drei Monate gebraucht, um ein Grundlagenmodell aus verschiedenen Datenquellen aufzubauen: Das digitale Geländemodell (DGM) wird ergänzt durch Punktwolken, die bei der Befliegung einzelner Projektabschnitte entstanden sind. Dazu kommen von Dienstleistern erstellte Bestandsmodelle unterschiedlichster Genauigkeiten und Koordinatensysteme, weitere GIS-Daten (vor allem amtliche Landesdaten) und vieles mehr.

Daten für alle

Ziel ist, bis 2025 digitale Zwillinge vieler Bahnanlagen im Netz der DB AG zu schaffen. Diese Modelle werden über eine Plattform allen Berechtigten zur Verfügung stehen. Durch die dreidimensionale, zum Teil fotorealistische Darstellung wird es einfacher, Abhängigkeiten zu erkennen und zu berücksichtigen. Martin Münnig erklärt: „Auf einem 2D-Plan sehen zwar alle die gleichen Symbole und Texte, aber in Wirklichkeit hat jeder ein anderes Bild im Kopf: Dabei ist es für die weitere Planung entscheidend, welche Beleuchtung auf dem Bahnsteig installiert wird. Auf dem 2D-Plan ist das nicht zu erkennen, mit dem 3D-Modell wird vieles klarer.“

Viele Entscheidungen

„Neben den technischen Fragestellungen sind gleichzeitig die Anforderungen an unsere Mitarbeitenden zu bewerten, u. a. wann welche Qualifikationen benötigt werden, um diese Entscheidungen mit dem Kunden treffen zu können. Sich für das richtige Qualifizierungsprogramm zu entscheiden und damit unsere Mitarbeitenden und insgesamt die DB AG nach vorne zu bringen, hat mir MuM an dieser Stelle einfach gemacht“ sagt Alexander Müller, Leiter Planung Verkehrsanlagen und Leiter konstruktiver Ingenieurbau im Frankfurter Büro der DB E&C.

Es ist noch ein Stück Weg zu gehen

Die 3D-Datenmodellierung schafft schon heute viel Transparenz. Sie beschleunigt Prozesse und erzeugt auf unterschiedlichen Ebenen Mehrwert und gegenseitiges Verständnis. Inzwischen nutzen immer mehr ausführende Firmen digitale Modelle; das wird Prozesse weiter verschlanken und zunehmend Fehler und Missverständnisse vermeiden. Bis Datenmodelle ihren Weg auch in den Betrieb (Digitaler Zwilling) und sogar in die Bauteilproduktion finden, wird es noch eine Weile dauern. Für die DB E&C ist der Weg aber der einzig richtige. „Hier gilt es jetzt unermüdlich dran zu bleiben und BIM konsequent in die Anwendung zu bringen. Wir sehen, dass MuM auch hier Kompetenz vermittelt und Projektbeteiligte aus unterschiedlichen Bereichen ansprechen kann. Das macht uns effizienter und wirtschaftlicher. Diese partnerschaftliche Zusammenarbeit werden wir auch in Zukunft nutzen und ausbauen“, sagt Alexander Müller.

bim ready

BIM für TGA ist anders

Die österreichische ZFG-Projekt GmbH nimmt dank BIM Ready auch Bauherren mit auf die BIM-Reise



BIM-Manager Manfred Hofer hat alle BIM-Ready-Kurse absolviert und die buildingSMART-Zertifizierung erfolgreich bestanden.

Building Information Modeling (BIM) erobert in Österreich nur langsam die TGA- und Elektro-Branche. Bei der ZFG-Projekt GmbH in Baden nahe Wien haben umfassende Ausbildungsmaßnahmen durch das MuM-Programm BIM Ready das Verständnis für die Methode vertieft. Jetzt kann das Planungsteam auch Bauherren kompetent beraten und auf dem Weg zu sinnvollen Gebäude- und Anlagenmodellen begleiten.

„ZFG“ im Firmennamen steht für die Namen der Gründer des Ingenieurbüros für Heizungs-, Lüftungs- und Wasser-/Abwasser-Anlagen: Zechner, Fellhofer und Grafenauer. Mit der Übernahme von Altherm kam Expertise in der Elektro- und Fördertechnik hinzu. Heute ist die ZFG-Projekt GmbH das größte TGA-Planungsbüro in Österreich und plant an drei Standorten Projekte in Österreich, Deutschland und Südosteuropa: technische Gebäudeausrüstung für Hotels, Krankenhäuser, Laboratorien sowie Büro- und Wohnobjekte.

Softwarebedienung genügt nicht

BIM wurde in den letzten Jahren verstärkt zum Thema bei ZFG. Auf das Konzept BIM Ready von MuM stießen die Verantwortlichen beinahe zufällig – auf der Suche nach einer Schulung für die Elektro- und HKLS-Abteilung. Nur ein Jahr später haben mehr als zehn Personen – auch Mitglieder der Geschäftsführung – die Ausbildung durchlaufen und sind heute BIM-Konstrukteure und/oder BIM-Koordinatoren und BIM-Manager.

BIM Ready zahlt sich aus

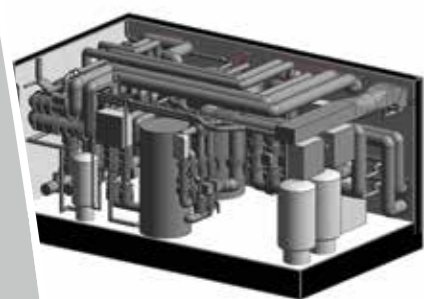
Ausführliche Unterlagen, gute Didaktik und der Blick über den Tellerrand – das hat dem ZFG-Team bei BIM Ready besonders gefallen. Die Managementschulung sei herausragend gewesen, auch weil die Teilnehmenden aus unterschiedlichen Bereichen kamen. Dadurch wurde das Themenfeld aus ganz verschiedenen Richtungen beleuchtet. Externe Referenten vermittelten die Besonderheiten der TGA. BIM-Manager Manfred Hofer fühlte sich für die international anerkannte buildingSMART-Zertifikatsprüfung exzellent vorbereitet.

BIM für TGA ist anders

Ein BIM-Modell für die Technische Gebäudeausrüstung zu entwickeln, sei erheblich komplexer als ein Architekturmodell, sagt Manfred Hofer, denn haustechnische Anlagen bestehen aus vielen verschiedenen Komponenten, die modelliert werden müssen. Der Mehrwert entstehe nicht bei der Modellierung, sondern in der weiteren Nutzung des Modells.

Ausführende müssen nachziehen

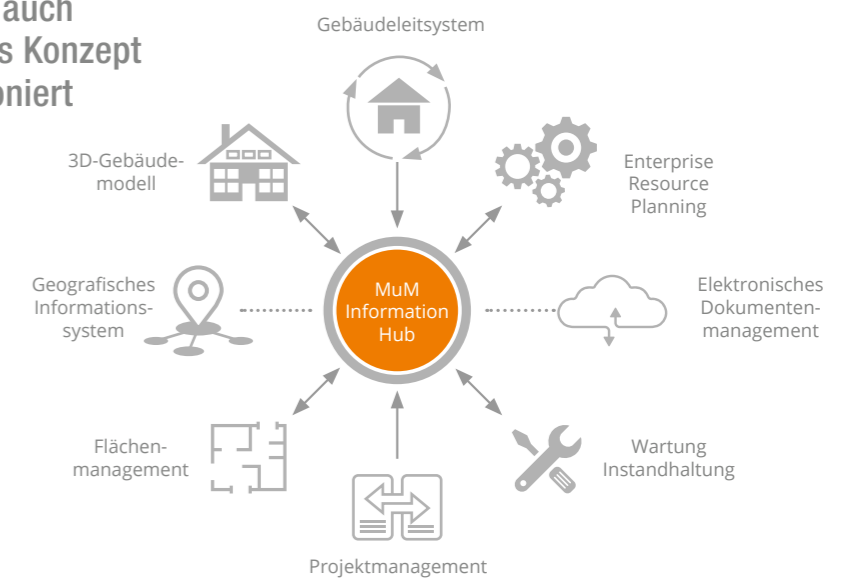
Die Verantwortlichen bei ZFG sind sicher, dass sich die Arbeit mit Modellen weiter durchsetzen wird. Die Tools werden in Zukunft einfacher werden, und Modelle werden den Weg von der Planung bis zum Betrieb antreten. „Die ausführenden Firmen in Österreich müssen noch nachholen ... und gut ausgebildet werden“, sagt Manfred Hofer. „Wir wüssten da einen guten Partner.“



bimready

BIM im Betrieb

„Handover“ ist das Schlüsselwort, damit auch Betreiber BIM-Daten nutzen können – das Konzept „BIM für Betreiber“ zeigt, wie das funktioniert



Das „I“ in BIM steht für Information – auch für solche, die für den Gebäudebetrieb von unschätzbarem Wert ist. Gerade wenn der Alltag durch Hygienekonzepte, Abstandsregelungen und andere Vorschriften erschwert wird, sparen schnell verfügbare Daten viel Zeit und vereinfachen die Abläufe für Mitarbeitende, Kunden und Gäste. Das MuM-Konzept „BIM für Betreiber“ hilft Unternehmen, Daten aus mehreren Quellen zusammenzuführen und zu nutzen.

Die Mitarbeitenden kehren aus dem Homeoffice zurück, in den Büros wird es voller. Sitzungen finden live statt; bei Seminaren und Workshops sitzt man zusammen in einem Raum. Doch wie wacht man über Abstände und gesunde Bedingungen in Büros und Sitzungszimmern? Wie viele Menschen dürfen sich in den Räumen aufhalten? Wie hoch ist der CO²-Gehalt? Sind Armlehnen, Tische usw. desinfiziert, wenn der Workshop beginnt?

Nur einmal suchen

Ein gut gepflegtes BIM-Modell gibt problemlos Auskunft über die Größe jedes Raums, über Details der technischen Ausstattung und wahrscheinlich auch über die Zahl der Sitzplätze bei vorgegebenem Abstand. Auch die – nachträglich eingebauten – CO²-Messgeräte und die von ihnen gemessenen Werte lassen sich über das BIM-Modell ermitteln. Die Auftragsverfolgung für Reinigung und Desinfektion sowie die Buchungen für Sitzungen und Workshops stellen allerdings andere Softwaresysteme zur Verfügung. Also doch mehrfach suchen und abgleichen? – Nein!

Daten klug auswählen

Jedes BIM-Modell enthält Informationen, die für den Betrieb unerlässlich sind – jedoch nicht nur. Experten schätzen die Menge der betriebsrelevanten Daten auf 20 bis 25 Prozent. Darum ist ein kluges „Handover“, also die Übertragung von der Bau- in die Betriebsphase, nötig. Es gilt, die richtigen Daten auszuwählen. Doch wer entscheidet, welche Attribute der Betrieb für das Objekt „Brandschutzklappe“ benötigt? Und wie lassen sich Modelldaten mit den ECM-Systemen*, der Gebäudeleittechnik oder dem Instandhaltungsmanagement der Betreiber verbinden?

Ein nützliches Konzept

Mit dem Konzept „BIM für Betreiber“ liefert MuM wichtige Stützpfeiler für die tägliche Arbeit der Facilitymanager, Handwerker und der externen Dienstleister. Die MuM-Experten beraten bei der Auswahl der Daten, stellen Schnittstellen zwischen den Modellplattformen aus der „BIM-Welt“ und den Datenmanagement-Lösungen für den Gebäudebetrieb zur Verfügung und machen Daten aus unterschiedlichen Quellen einfach nutzbar.

*ECM = Engineering- oder Enterprise-Content-Managementsysteme zur Erfassung, Verwaltung, Speicherung, und Bereitstellung von Inhalten und Dokumenten, die organisatorische Prozesse im Unternehmen unterstützen.

Mehr Informationen: www.mum.de/BIM400

Autokorrektur

So prüft man BIM-Modelle schon beim Modellieren



Die BIM Booster Modellprüfung zeigt Fehler sowohl im Protokoll als auch im Modell gut erkennbar an.

Building Information Modeling (BIM) entfaltet seine volle Stärke, wenn die digitalen Modelle vereinbarten Qualitätsstandards entsprechen. Schon kleine Fehler, z. B. Rechtschreibfehler in den Parametern, können Auswertungen verfälschen und die Abstimmung der Projektpartner erschweren. Die BIM Booster Modellprüfung hilft, solche Fehler schon beim Modellieren mit Autodesk Revit zu vermeiden. Das erleichtert die Koordination, spart Zeit und verbessert die Modellqualität.

Bei erfolgreichen BIM-Projekten sprechen die Beteiligten früher und effizienter miteinander, Missverständnisse werden vor Baubeginn ausgeräumt oder entstehen gar nicht erst. Man versteht die Denkweise der übrigen Projektbeteiligten, und alle sind bestrebt, die Qualität der einzelnen Teilmodelle zu verbessern.

Prüfung ohne Export

Dabei hilft das dritte Modul des beliebten MuM BIM Boosters, die Modellprüfung. Es ist, wie auch die Module Planung und Kalkulation, vollständig in Autodesk Revit integriert und findet Fehler während des Modellierens, ohne dass man das digitale Modell exportieren muss. Die Performance von Revit bleibt dabei vollständig erhalten, denn geprüft wird nur, wenn die Benutzer das Modell einen Moment lang „in Ruhe lassen“.

Fehler einfach korrigieren

Fehler fasst die Software in einem Protokoll zusammen. Die Nutzer können Fehler in dieser Auflistung berichtigen und systematische Fehler – z. B. „Buero“ statt „Büro“ – mit einem Klick im ganzen Projekt korrigieren. Wer lieber direkt im Modell arbeitet, kann das tun: Die Software hebt die als fehlerhaft erkannten Elemente grafisch hervor.

Verlinkte Modelle

Auf Wunsch lassen sich verlinkte Modelle in die Prüfung einbeziehen. So kann man Teilprojekte einfach über das Hauptprojekt untersuchen oder das Fachmodell eines externen Planers einbinden und kontrollieren.

Projektbezogene Prüfungen

Mitgelieferte, anpassbare Beispiele für sog. Prüfpakete erleichtern den Einstieg. Administratoren können Prüfregeleinheiten vorgeben, z. B. feste Werte für Parameter, Listen gültiger Raumbezeichnungen, Wertebereiche usw.

Begeisterte Nutzer

Der beste Fehler sei derjenige, der umgehend nach der Entstehung pragmatisch und sicher korrigiert werden könne, sagt Henrik Thomä, Head of BIM im Münchner Architekturbüro Hild und K. Genau für diese Korrektur habe man nun den BIM Booster Modellprüfung. Damit rücke die Utopie vom Fehler, der gar nicht erst passiert, ein Stückchen näher.

Weitere Informationen: www.mum.de/bimboostermode



Weg mit den Listen!

Die MapEdit-Fachschale „Bodenrichtwerte“ macht es Gemeinden und Gutachterausschüssen leicht, Bodenrichtwerte zu erfassen, zu pflegen und zu veröffentlichen



Transparenz auf dem Grundstücksmarkt ist nach wie vor ein wichtiges Ziel. Gutachterausschüsse in ganz Deutschland ermitteln mindestens alle zwei Jahre die sog. Bodenrichtwerte, die unter anderem zur Preisfindung bei Grundstücksverkäufen beitragen. Ein öffentliches Register dieser Werte fehlt allerdings. Die neue Fachschale „Bodenrichtwerte“ für MapEdit ermöglicht Gemeinden und Gutachtern die digitale Erfassung, Pflege und Veröffentlichung der Zahlen.

Gemeinden, die ihr geografisches Informationssystem auf Basis der MapEdit-Familie von MuM betreiben, finden immer neue Möglichkeiten, vorhandene Daten zu nutzen – für Auswertungen, für Informationen oder als Entscheidungsgrundlage. Auch die Frage, ob es möglich sei, die Bodenrichtwerte ins GIS zu übernehmen und mit Hilfe von MapEdit zu pflegen und zu verteilen, wurde an das MuM-Team herangetragen. Die Entwickler recherchierten und „bauten“ eine neue Fachschale, die Gutachter, Gemeinden und Grundstücksinteressenten begeistert.

Formular gemäß BORIS

Viele Faktoren beeinflussen den Richtwert eines Grundstücks. Entsprechend viele Informationen sind gemäß der BORIS-Richtlinie zu erfassen. Allerdings unterscheiden sich deren Anforderungen von Bundesland zu Bundesland. Die Fachschale bietet ein Formular, das den Vorschriften in den einzelnen Bundesländern entspricht. Vom Gemeindekennzeichen über die Koordinaten bis hin zu Entwicklungszustand, Art der Nutzung und Baumassenzahl sind Pflichtdaten zu erfassen und bei Bedarf durch optionale Eingabe zu ergänzen. Auswahlménüs beschleunigen die Eingabe und verhindern Tippfehler.

Schneller Überblick dank Karte

Im Gegensatz zu den vielen tausend PDF-Dateien, die auf den Länderwebseiten abzurufen sind, ist der Weg zur Information mit Hilfe der Fachschale sehr kurz: Der Zugriff erfolgt einfach über einen Klick auf die Karte. Hier sind nach der Erfassung die Grundstücke farblich markiert, und die wichtigsten Kennzahlen werden angezeigt.

Mit dem MapEdit-Portal an die Öffentlichkeit

Daten können über MapEdit Desktop oder über die mobile App eingegeben und geändert werden. Das macht den Zugriff für Gemeindeangestellte besonders leicht. Über das MapEdit Portal – ebenfalls ein Produkt aus der Produktfamilie von MuM – lassen sich die Werte ganz leicht veröffentlichen, inklusive dem Kartenzugriff. So können Bürgerinnen und Bürger sich schnell, einfach und zuverlässig über die Bodenrichtwerte informieren.

Weitere Informationen: www.mapedit.de



GIS für alle

Dank der MapEdit-Familie sind GIS-Daten bei den Stadtwerken Bad Nauheim schneller verfügbar



Schon im 19. Jahrhundert verfügte Bad Nauheim über eine moderne Infrastruktur. Heute garantiert ein GIS von MuM viel Komfort für alle.

Neue technische Möglichkeiten ausschöpfen und Prozesse automatisieren, das wollte die GIS-Abteilung der Stadtwerke Bad Nauheim GmbH bei der Ablösung ihres in die Jahre gekommenen Dokumentationssystems. MuM setzte sich bei der Ausschreibung durch – wegen Preis, Leistung und Flexibilität des Systems. Heute sparen die Stadtwerke dank der umfassenden Lösung viel Zeit und Geld.

Heilkräftiges Wasser, beeindruckende Jugendstil-Architektur und ein Herz für Gäste aus aller Welt zeichnen den hessischen Kurort Bad Nauheim aus. Schon zu seiner absoluten Blütezeit Ende des 19. Jahrhunderts setzte der Ort in Sachen Infrastruktur neue Maßstäbe: Ein Heizwerk versorgte die größeren Gebäude im Stadtgebiet mit Fernwärme, und auch das Elektrizitätswerk brachte viel Komfort. Die heutige Stadtwerke Bad Nauheim GmbH hat ein moderneres Zuhause, und im Mittelpunkt stehen nach wie vor konkurrenzfähige, marktgerechte Produkte und kundennaher Service.

Besonders stolz sind die Stadtwerke auf die beiden Auszeichnungen für ihr Projekt zur „CO²-freien Quartierslösung in Bad Nauheim Süd – Kalte Nahwärme“, die bundesweit Beachtung gefunden hat: Nach dem ZfK-Nachhaltigkeitsaward haben sie im Mai dieses Jahres auch den VKU-Innovationspreis im Bereich „Kommunale Energiewirtschaft“ gewonnen.

Für alles, was im Boden liegt

Die Stadtwerke betreiben das Stromnetz in der Kernstadt und im Stadtteil Nieder-Mörlen, versorgen das Stadtgebiet mit Trinkwasser und Erdgas und beliefern eine Neubausiedlung mit umweltschonender Fernwärme. Im jüngsten Neubaugebiet der Stadt Bad Nauheim setzen die Stadtwerke mit Geothermie auf kalte Nahwärme. Das Stromnetz hat eine Länge von 295 km, das Trinkwassernetz 156 km, das Erdgasnetz 130 km und das Wärmenetz 6,5 km; ca. 90 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind für das Unternehmen tätig. Die GIS-Abteilung, die zum technischen Büro gehört, dokumentiert „alles, was im Boden liegt“, erklärt Ulrike Knöpp, die das Projekt „Neues GIS“ leitet. Darüber hinaus ist die Abteilung auch dafür verantwortlich, aktuelle Pläne für Auskünfte an interne Mitarbeitende, Kunden und externe Unternehmen zur Verfügung zu stellen. Das kostete viel Zeit, und das bisherige IT-System zur Netzdokumentation bot keine Möglichkeiten, diese Aufgaben digital zu lösen. Eine neue Software auf dem aktuellen Stand der Technik musste her, um Prozesse zu digitalisieren.

Von der Dokumentation zu automatischen Prozessen

Die Anforderungen waren hoch: Einerseits sollte das Umgewöhnen für die Kolleginnen und Kollegen nicht allzu kompliziert sein, gleichzeitig sollte das neue GIS vieles vereinfachen. Gewünscht wurde auch eine mobile Anwendung, so dass Mitarbeitende Daten vor Ort einsehen können. Externe Unternehmen sollten einen Zugang erhalten, um weitgehend eigenständig aktuelle Pläne abrufen zu können. Weiterhin brauchte die GIS-Abteilung Funktionen, um das Glasfasernetz zu verwalten. Und zu guter Letzt erhofften sich die Verantwortlichen einen kräftigen Schub hinsichtlich Performance.

Test mit drei Anbietern

Nach der Ausschreibung konnten drei Anbieter ihre Lösung präsentieren. Dabei ging es zunächst um die Funktionalität: Es galt zu zeigen, wie man mit dem angebotenen System vorgehen muss, um einen Hausanschluss zu digitalisieren. Weitere Bewertungskriterien waren das Schulungsangebot, Referenzen und natürlich das Preis-Leistungs-Verhältnis.

Offen für Wünsche

In diesem Wettbewerb setzte MuM sich mit der MapEdit-Produktfamilie durch. „Wir haben uns von Anfang an gut aufgehoben gefühlt“, sagt Projektkoordinator Arslan Sadiq. „Offene Schnittstellen, CAD-Funktionalität und die gute Präsentation haben uns überzeugt.“ Auch menschlich kamen Berater und GIS-Abteilung gut klar: Für die meisten Wünsche fand MuM eine gute Lösung. Heute erkennen die Anwender „ihre Software“ wieder – z. B. weil die MuM-Entwickler ein Fotosymbol geschaffen haben, das im Planwerk anzeigt, ob es zur geänderten Situation eine neue Einmaß-Skizze gibt. Die Information holt man mit wenigen Klicks auf den Bildschirm.

Maßgeschneiderte Schulungen

Auch die Schulungen waren exakt auf die Anwenderinnen und Anwender abgestimmt. Wegen Corona fanden einige Schulungen online statt. So konnten alle im geplanten Zeitraum durchgeführt werden. Heute beherrschen bei den Stadtwerken fünf Personen die Administratorfunktionen, acht Personen können darüber hinaus Daten erfassen und pflegen, zwölf Personen sind für die Funktionen Auskunft und „mobil“ geschult.

Ulrike Knöpp und Arslan Sadiq haben den GIS-Umstieg umgesetzt. Bei der Anbieterauswahl zählten neben dem Preis-Leistungs-Verhältnis auch der gute menschliche Kontakt und die Bereitschaft der Berater, auf individuelle Wünsche einzugehen.

Effizienter arbeiten

Alle berechtigten Mitarbeiter können heute dank MapEdit ihre Pläne selbst herunterladen und/oder ausdrucken. Das nächste Projekt der Stadtwerke ist das digitale Einmessen. Dank des Systems von MuM gibt es eine Schnittstelle, um Daten aus der Messung in Echtzeit einzulesen. Sie stehen somit viel schneller zu Verfügung.

Und dann: Das Portal

Von der Vorbereitung der Präsentation und der sorgfältigen Analyse über die reibungslose Datenmigration bis hin zur Anpassung, Schulung und Implementierung – in Bad Nauheim herrscht, was MuM als GIS-Partner angeht, höchste Zufriedenheit. Ein System dieser Größenordnung in so kurzer Zeit zu realisieren, sei eine super Leistung. Arslan Sadiq schaut schon auf das übernächste Projekt: Im Geoportal von MuM werden Bürgerinnen und Bürger schon bald Informationen abrufen können.

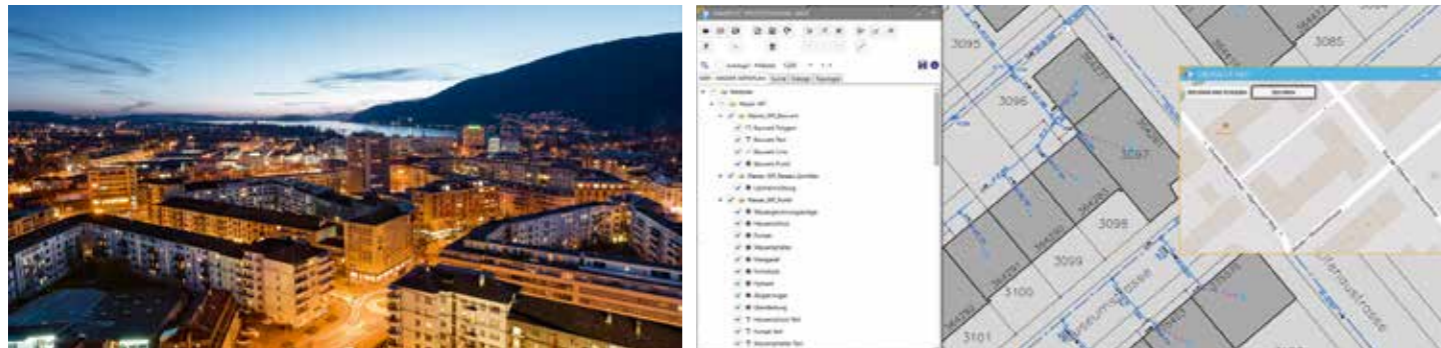


MapEdit Mobile ermöglicht die Datenerfassung vor Ort in Echtzeit. So stehen korrekte Daten schneller zur Verfügung.



Du bekommst, was du siehst

Energie Service Biel/Bienne steigt auf MapEdit Professional um und profitiert dreifach: die Nähe zum bisherigen GIS, praktische neue Funktionen, verbesserte Performance



Im schweizerischen Biel, der „Hauptstadt der Zweisprachigkeit“ an der deutsch-französischen Sprachgrenze, denkt man vorwärts.

Mit MapEdit Professional geht's flott: Ein Klick auf die Übersichtskarte, und alle Detailinformationen sind verfügbar.

Der schweizerische Energieversorger hat für sein GIS auf Basis von AutoCAD Map 3D einen zukunfts-sicheren Ersatz gefunden: MuM MapEdit Professional. Von der Datenübernahme bis zum Einrichten der Fachschalen dauerte der Umstieg nur wenige Wochen. Dank des „Ökosystems“ der MuM-MapEdit-Produkte für die Versorgerbranche profitiert ESB heute von durchgängigen Daten, klaren Prozessen und hoher Aktualität ihrer Datenbank.

Im schweizerischen Biel, der „Hauptstadt der Zweisprachigkeit“ an der deutsch-französischen Sprachgrenze, denkt man vorwärts. Der lokale Energieversorger Energie Service Biel/Bienne (ESB) setzt auf moderne Tools und Digitalisierung. ESB versorgt Biel und umliegende Gemeinden mit Strom, Gas, Wasser, Telekommunikation und Fernwärme. Das Unternehmen beschäftigt in der Abteilung Netzdokumentation sieben Personen. Software von MuM spielte zusammen mit AutoCAD Map 3D eine tragende Rolle. Neben MapEdit als Auskunftssystem ist auch die mobile Variante im Einsatz.

CAD + GIS von MuM?

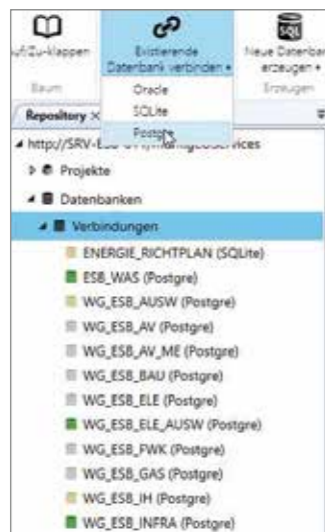
Als die Weiterentwicklung von Map 3D eingestellt wurde, war für die Abteilung Netzdokumentation klar, dass ein neues GIS mehr können muss als das bisherige. Die Zusammenarbeit mit MuM hatte sich bewährt; darum testete Abteilungsleiter Patrick Vogt gern das neue MapEdit Professional, eine Komplettlösung für GIS und CAD. Der Umstieg war schnell beschlossene Sache: ESB ist schweizweit der erste Energieversorger, der auf MapEdit Professional umgestellt hat.

GIS-„Ökosystem“

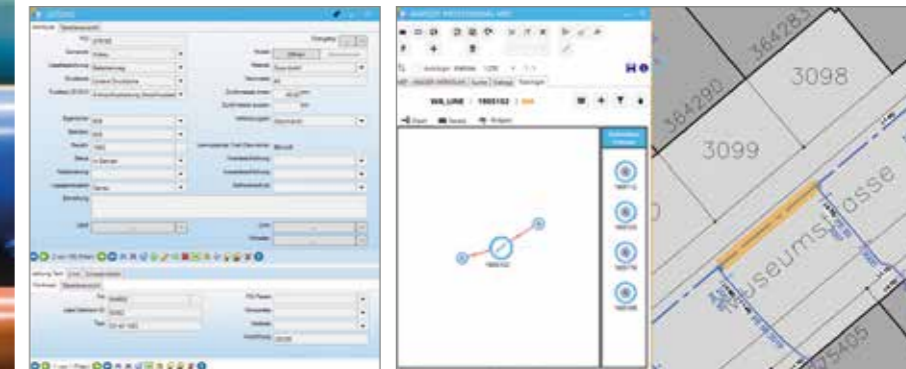
Mit MapEdit Professional ist das GIS-Ökosystem von MuM komplett: von der Erfassung und Fortführung der Sachdaten und der geografischen Daten über die Auskunftsfunktion an den Arbeitsplätzen und die mobile Nutzung vor Ort bis hin zum AppBuilder, der ein einheitliches Umfeld für die Konfiguration von Apps (Fachschalen) für alle Anwendungen bereitstellt. Alle Daten werden künftig in einer Open-Source-Datenbank (PostgreSQL) gespeichert. Damit spart ESB Kosten und reduziert die Abhängigkeit von amerikanischen Softwareherstellern.

Schnell wieder produktiv

Das erste Pilotprojekt aus dem Bereich Wasser wurde Ende 2020 aufgesetzt, und einmal mehr erwies es sich als Vorteil, dass MuM und Autodesk so eng zusammenarbeiten. Der MapEdit-Server benötigte keine zusätzlichen Konfigurationen; die aus der Oracle-Datenbank ausgelesenen Daten wurden in die PostgreSQL-Datenbank importiert. Per MapEdit-AppBuilder ließen sich Datenbanken, Darstellungsmodelle usw. leicht zuweisen. Die Grundkarte und die gewünschten Suchfunktionen wurden



Einer für alle: der MapEdit AppBuilder.



Die Fachschale Wasser/Abwasser ist bereits verfügbar, die Fachschalen Gas, Fernwärme und Strom werden bis Anfang 2022 zur Verfügung stehen.

Alles korrekt? MapEdit Professional unterstützt auch die visuelle topologische Kontrolle. Das spart Zeit.

eingebunden. Die Tests konnten, unterstützt durch den MuM-Support, beginnen, Fragen wurden schnell beantwortet, pilot-bedingte Schwierigkeiten zügig bereinigt. Nach einer zweiten Datenkonvertierung brachte die Testrunde Erfreuliches zu Tage.

Du bekommst, was du siehst

Die Funktion „Übersichtskarte“ bringt den Nutzer mit einem Klick oder per Zoomfenster an den Ort der zu bearbeitenden Objekte – viel schneller und dynamischer als bisher. „Uns steht nicht nur die Kartenansicht zur Verfügung, sondern alles, was in der Datenbank gespeichert ist“, sagt Patrick Vogt. Bei Netzerweiterungen oder -sanierungen holen die Mitarbeitenden sich die gewünschten Bereiche auf den Bildschirm und laden sie zum Editieren direkt in MapEdit Professional – ohne Konvertierung. Nach den Baumaßnahmen lassen sich die Informationen „as built“ ebenso schnell wieder in die Datenbank zurückspeichern. So stehen aktuelle Daten fast in Echtzeit zur Verfügung.

Kleine Anpassungen, große Wirkung

Suchfunktionen lassen sich personalisieren, so dass die Mitarbeitenden, die regelmäßig ähnliche Informationen benötigen, die Kriterien nicht immer neu eingeben müssen. Die Möglichkeit, Attribute global zu ändern, spart viel Zeit. Die MuM-Entwickler haben für die Nutzerinnen und Nutzer viele Kleinigkeiten beim Handling angepasst. Patrick Vogt und sein Team sind begeistert: „Man merkt erst beim Arbeiten, dass viele Dinge heute viel einfacher gehen als früher.“ Gleichzeitig ist die Bedienung stark an Map 3D angelehnt, so dass die Mitarbeitenden der ESB wenig Aufwand ins Umlernen stecken müssen.

Klarer Weg zum neuen GIS

ESB hat sich für MapEdit Professional entschieden, auch wenn die Fachschalen Gas, Fernwärme und Strom erst im dritten Quartal 2021 bzw. Anfang 2022 zur Verfügung stehen werden. „Zum einen ist es ganz leicht, quasi hybrid zu arbeiten – also Wasser mit dem neuen GIS, Gas und Strom mit Map 3D“, erklärt Patrick Vogt. „Zum anderen können wir Schritt für Schritt umsteigen. Das reduziert 'die große Welle des Umstiegs' für die Kolleginnen und Kollegen.“ Die Vorteile der neuen Lösung würden die relativ kurze Zeit des hybriden Arbeitens auf jeden Fall wettmachen.

Die Zukunft steht vor der Tür

Im dritten Quartal 2021 wird ESB das Gasnetz auf MapEdit Professional umstellen, danach das Stromnetz. Derzeit testen die Mitarbeitenden im Feld das neue MapEdit Mobile. Patrick Vogt verspricht sich viel von dem neuen Tool. Schäden per Fotodokumentation und GPS-Lokalisierung erfassen, die Straßenbeleuchtung zuverlässig warten – all das wird Zeit sparen und die ESB-Leistung verbessern. Weitere, effiziente Tools werden entstehen. Patrick Vogt und sein Team sind sicher: Die Ideen gehen nicht aus.



Patrick Vogt, Leiter der Abteilung Netzdokumentation, gehört zu den begeisterten MapEdit-Professional-Pionieren.

Mit Kraft und Eleganz

Schwierige Fräsoperationen lassen sich mit HAIMER-Werkzeugen und Software von OPEN MIND kraftvoll und dynamisch meistern



Die Teams von OPEN MIND und HAIMER freuen sich über die gelungene Zusammenarbeit.

Die HAIMER GmbH, ein Komplettanbieter rund um die Werkzeugmaschine, unterstützt das DEL-Eishockey-Team Augsburger Panther als Premiumpartner. Das „Wappentier“ des Eishockeyclubs erwies sich als äußerst geeignetes Objekt, um die Leistungsfähigkeit der Werkzeugaufnahmen und Werkzeuge von HAIMER aufzuzeigen. Die anspruchsvolle Programmierung übernahmen CAM-Spezialisten von OPEN MIND mit ihrer Software hyperMILL.

Die HAIMER GmbH aus Igenhausen – nur 30 Minuten von Augsburg entfernt – entwickelt, fertigt und vertreibt hochpräzise Produkte für die Metallzerspanung und ist Marktführer auf diesem Gebiet. Gleichzeitig begeistert sich das Familienunternehmen für den Eishockeysport und unterstützt die „Augsburger Panther“, einen wichtigen Player in der Deutschen Eishockey Liga. Um diese Partnerschaft auf ganz individuelle Weise zu demonstrieren, entstand die Idee, im HAIMER-Anwendungszentrum einen Panther aus Aluminium zu fräsen. Das Bauteil zeigt heute, dass das 5-Achs-Fräsen mit HAIMER-Werkzeugaufnahmen und Vollhartmetall-Fräsern dem Eishockeysport in Sachen Schnelligkeit, Kraft und Dynamik nicht nachsteht.

Programmierprofis spielen mit

Auf der Suche nach „Mitspielern“ für das Panther-Projekt wandte sich HAIMER an den CAD/CAM-Hersteller OPEN MIND aus Wessling, eine 100%ige Tochter von MuM: Ob das Softwarehaus bereit sei, das Programmieren der komplett frei geformten Kontur mit dem CAM-System hyperMILL zu übernehmen? Das „Ja“ kam schnell. Christian Neuner, Manager Global Engineering Services bei OPEN MIND, erklärt: „Ein solches Modell ist eine tolle Möglichkeit, die Vielseitigkeit und Flexibilität unserer Software unter Beweis zu stellen. Ein Panther bietet auch für uns passende Analogien. Denn hyperMILL besitzt viele Funktionen, die es dem CAM-User ermöglichen, die Maschine kraftvoll ans Limit zu treiben, damit er schnell zum gewünschten Ziel kommt.“

Bauteil mit Tücken

Als besonders anspruchsvoll stellte sich die Bearbeitung des Panther-Kopfes heraus, und dabei vor allem das Maul mit den Reißzähnen, das sehr detailliert gestaltet ist. Ebenso schwierig: die filigrane Schwanzpartie, die durch ihre dünne, lange Form extrem vibrationsgefährdet ist. Zudem ist die Zugänglichkeit in vielen Bereichen stark eingeschränkt. Das beeinflusste die Werkzeugauswahl ebenso wie die Fertigung, die in zwei Aufspannungen durchgeführt wurde.



Die Funktion ‚Werkzeug editieren‘ in hyperMill spart beim Programmieren viel Arbeit.

hyperMILL®



In knapp 13 Stunden entstand dieser etwa 500 mm lange Panther aus einem Aluminiumblock.

Das fünfachsiges Bearbeitungszentrum DMG MORI HSC70 linear im HAIMER-Anwendungszentrum wurde für die Fräsarbeiten ausgewählt. Es bietet durch seine Schnelligkeit und Präzision beste Voraussetzungen für die Aluminiumbearbeitung und das Erzeugen hoher Oberflächengüten.

Digitale Werkzeuge

Bei der Programmierung erwies es sich als sehr hilfreich, dass alle HAIMER-Aufnahmen und -Werkzeuge auch als DXF- und STP-Files zur Verfügung stehen. Auf der HAIMER-Homepage kann man sich die Modelle einfach herunterladen. Der hyperMILL Toolbuilder, der zum CAM-System gehört, ermöglicht es, Modelle mit wenigen Mausklicks in die Datenbank zu integrieren, so dass sie dann für die Programmierung und Simulation bereitstehen.

Flächen generieren mit „CAD für CAM“

Das optisch ansprechende Erscheinungsbild für dieses Bauteil war für die Programmierung eine große Herausforderung. Der Originaldatensatz des Panthers stand nur als STL-Datenmodell zur Verfügung. Da die Umwandlung in ein Flächenmodell zu aufwändig gewesen wäre, entschlossen sich die Programmierexperten, auf dem STL-Netz mit einem 1-mm-Abstand zu fräsen. In Teilpassagen, wie Maul- und Schwanzpartie oder den Gelenkfalten, wurden mit hyperCAD-S neue Flächen generiert, die sich in hyperMILL mit dem STL-Netz kombinieren lassen. hyperCAD-S ist ein „CAD für CAM“ von OPEN MIND, das speziell auf die Bedürfnisse der NC-Programmierer zugeschnitten ist.

Besonders hilfreich bei der Programmierung war das hyperMILL VIRTUAL Machining Center-Modul Optimizer.

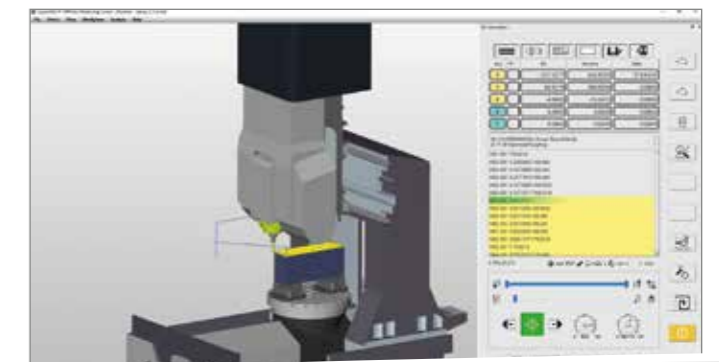
Zeit sparen

Da aufgrund der engen räumlichen Situation verschiedene Werkzeuganstellungen erforderlich sind, galt es, die Zeilenabstände exakt einzuhalten und lückenlose Übergänge ohne sichtbare Nahtstellen zu schaffen. hyperMILL bietet dafür die Funktion ‚Werkzeugweg editieren‘. Damit legt der Programmierer erst den gesamten Werkzeugweg fest und unterteilt ihn dann in Bereiche, die mit verschiedenen Werkzeugen in unterschiedlichen Anstellungen bearbeitet werden. Das spart viel Arbeit.

Prozesssichere Simulation

Unerlässlich für das Fräsen eines lebendig aussehenden Panthers ist das hyperMILL VIRTUAL Machining Center. Bei dieser prozesssicheren NC-Simulationslösung entsprechen die virtuellen Maschinenbewegungen vollständig den realen, so dass Kollisionen zuverlässig erkannt werden können.

Der erste, elegante Panther hat inzwischen einige Brüder. Diese sind künftig auf Messeständen von HAIMER und OPEN MIND zu bestaunen. Eishockeyfans finden einen Aluminiumpanther natürlich auch im Eingangsbereich des Augsburger Stadions, und die Spieler lassen sich von ihrem Modell im Kabinentunnel vor jedem Heimspiel motivieren.



Digitalisierung für Losgröße 1

Die Körting Hannover GmbH spart durch die MuM-Verknüpfung von SAP und CAD viel Zeit



Made in Germany: Engineering, Konstruktion und Produktion finden bei Körting in Hannover statt.

Christoph Saul setzt auch in Zukunft auf die kompetente Begleitung durch MuM.

Aufwändige Produktion und viel Handarbeit sind Pflicht bei hochgradig individualisierten Strahlpumpen.

Die Körting Hannover GmbH ist ein weltweit führender Hersteller für Produkte der Strahlpumpen-, Vakuum- und Umwelttechnik. Vor rund 20 Jahren hat das Unternehmen den Weg in die Digitalisierung gestartet. Nun wurden die Prozesse in Warenwirtschaft, Konstruktion und Fertigung zusammengeführt. Daran war MuM intensiv beteiligt: Autodesk Vault, MuM PDM pinpoint und der Klassifizierungseditor MIKE beschleunigen die Arbeit und verbessern die Produkt- und Dokumentationsqualität.

Pumpen sind in vielen Bereichen der Industrie Standard; Strahlpumpen hingegen sind spezielle Apparate, die im Schiffbau, in der Lebensmittel- und Chemieindustrie, in der Abwasserwirtschaft und vielen anderen Anwendungen eingesetzt werden. Ihre Konstruktion und Produktion sind aufwändig, da jede Pumpe individuell für das jeweilige Projekt ausgelegt werden muss. Nur ein geringer Prozentsatz der Bauteile ist standardisiert, der Rest wird speziell für das Projekt angefertigt.

Hochleistung im Nischenmarkt

In diesem Nischenmarkt ist die Körting Hannover GmbH Weltmarktführer. Das 1871 gegründete Unternehmen beschäftigt heute mehr als 310 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und ist in der 5. Generation im Familienbesitz. Tochterunternehmen in Brasilien, China, Indien, Malaysia, Polen und Russland stehen den internationalen Kunden zur Seite. Durch konsequente Weiterentwicklung, eigene Recherche und den permanenten Gedankenaustausch mit Kunden und Partnern aus Wissenschaft, Forschung und Industrie bleibt das umfassende Leistungsportfolio qualitativ stets auf hohem Niveau.

Digitalisierung mit Augenmaß

Technologischen Innovationen schenken die Verantwortlichen viel Aufmerksamkeit, doch nicht jeder Trend wird sofort und um jeden Preis integriert. Lieber geht man Schritt für Schritt vor und behält dabei das übergeordnete Ziel im Blick. Das gilt auch für die Digitalisierung. „Natürlich setzen wir schon seit Jahrzehnten CAD in der Konstruktion ein“, sagt Christoph Saul, Hauptabteilungsleiter Konstruktion, Normung und Projektabwicklung. „Die Digitalisierung unserer Prozesse begann 1998/99 mit der Einführung von SAP. Nun galt es, PDM und ERP zusammenzuführen.“

Dokumentenmanagement für die Konstruktion

Nach einem Generationswechsel in der Konstruktion kamen Überlegungen auf, die Technik in dieses System einzubinden. Gesucht wurde nach einer Möglichkeit, Stücklisteninformationen automatisch aus der Konstruktion an die kaufmännischen Abteilungen und ins PPS-System zu übergeben. Der erste Schritt auf diesem Weg war die Einführung von Autodesk Vault als Managementsystem für die Konstruktionsdaten.



Teile klassifizieren

MuM war als langjähriger CAD-Lieferant beim Auswahlverfahren im Boot, und die Berater schlugen vor, die reine Dokumentenverwaltung um eine Klassifizierungslösung – das hauseigene MuM PDM pinpoint – zu erweitern. Mit dieser Kombination ließen sich Wiederholteile und Bauteile, die einander ähnlich sind, schnell auffinden. Auch wenn der überwiegende Teil der Bauteile für jede Strahlpumpe individuell konstruiert werden muss, beschleunigt die Teilesuche über Klassifizierungsmerkmale die Arbeit erheblich.

SAP-Schnittstelle von MuM

Im zweiten Schritt ging es um die tatsächliche Verbindung von SAP und Autodesk Vault. Ein Team aus dem Hause Körting analysierte gemeinsam mit einem weiteren Beratungsunternehmen und MuM die Prozesse; Vorgaben für Datenstrukturen, den Aufbau von Materialnummer und anderen Suchbegriffen sowie für die Übertragungsverfahren wurden erarbeitet. Das Entwicklerteam bei MuM programmierte die Schnittstelle.

Datenqualität verbessern ...

Im Tagesgeschäft stellte sich bald heraus, dass Suchbegriffe ihre Tücken haben. Es ist ein Unterschied, ob bei einer Artikelbezeichnung „Vorkammer Düse“, „Düsenvorkammer“ oder „Düsen-Vorkammer“ steht. Und es wäre wunderbar, wenn z. B. die im Schriftfeld angegebene Strahlpumpengröße auch den Werten in der Zeichnung entspräche. Nur wenn diese und viele andere Daten einheitlich und korrekt sind, finden die Konstrukteure bei ihrer Suche auch die richtigen Artikel und Zeichnungen.

... MIKE macht's

Auch bei diesem Problem konnte MuM helfen. MIKE, der MuM Intra-Klassifizierungs-Editor, hilft, derartige Felder zu vereinheitlichen. Das funktioniert sogar mit Hilfe von Formeln, so dass z. B. Informationen aus der Zeichnung mit Daten aus dem Schriftfeld abgeglichen und/oder verknüpft werden können. Die Nutzer suchen seither mit den korrekten Begriffen und finden alle passenden Daten. Das beschleunigt die Arbeit noch einmal und verbessert die Qualität.

Nächstes Projekt: Der Konfigurator

„Wir sparen mit unserer Lösung nun erheblich Zeit ein beim Finden von Gleichteilen“, sagt Christoph Saul. „Bei 19 Arbeitsplätzen kommt da ein riesiger Zeitgewinn zusammen.“ Der Hauptabteilungsleiter schätzt an MuM die Gesprächs- und Denkbereitschaft: Das Team sei stets bereit, Standardlösungen so anzupassen, dass man sie im Alltag nutzen kann. Darum werden die MuM-Berater auch beim nächsten Projekt an Bord sein. Ein Konfigurator soll die Abwicklung von Standardkonstruktionen nochmals beschleunigen und schon in der Angebotsphase dem Vertrieb verbindliche Konstruktionsdaten bereitstellen. Die Konstrukteure haben dann mehr Zeit für die kundenindividuellen Lösungen außerhalb des Standards.

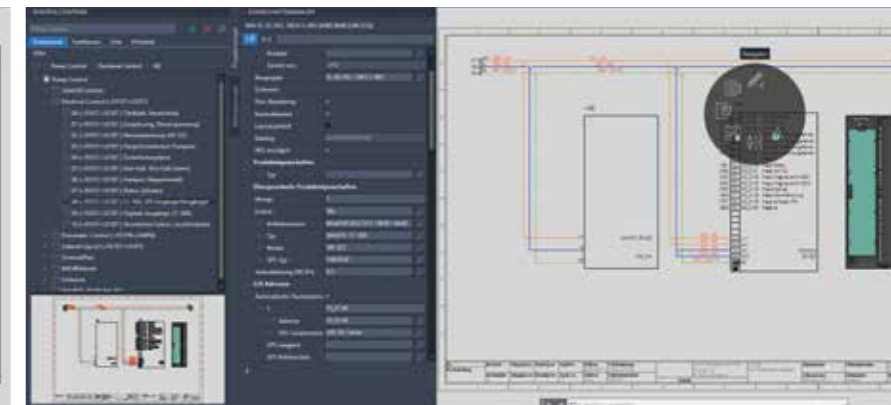
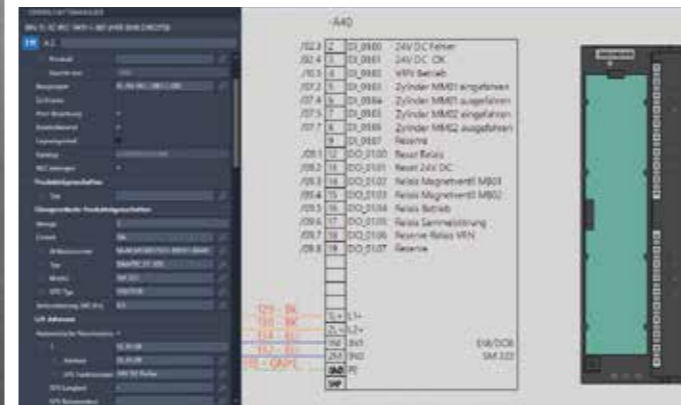


Die Rohmaterialdaten werden mit der MuM-PDM-pinpoint-Schnittstelle direkt aus SAP synchronisiert.

pdm  pinpoint

Auf einmal geht's leicht

Der Umstieg auf eXs steigert die Arbeitsgeschwindigkeit der Automatisierer bei der SFS Group



SFS entwickelt die Produktionsmaschinen für Präzisionsteile selbst und konzipiert deren elektronische Steuerungen neuerdings mit eXs.

Wenige Dialogboxen, klare Struktur: Wie man eXs bedient, ist schnell zu lernen und einfach zu behalten.

Der Eigenschaftenmanager macht es leicht, alle Bauteile, Verbindungslinien und Blattköpfe schnell und übersichtlich zu bearbeiten.

Grundsätzlich waren die Projektverantwortlichen für Anlagenplanung der SFS Group am Standort Korneuburg mit ecscad als Lösung für die Elektroplanung sehr zufrieden. Doch dann überzeugte die Präsentation des Nachfolgeprodukts eXs, und der Umstieg war beschlossene Sache. Nach kurzer Einarbeitungszeit ist die Freude an der schlanken Benutzeroberfläche riesengroß.

Innovative Präzisionsteile in Autos, Smartphones, Flugzeugen und medizinischen Geräten stammen häufig von der SFS Group. Der Bereich „Engineered Components“ gliedert sich in die Divisionen Automotive, Electronics, Industrial und Medical. Getreu dem Motto „Inventing success together“ entwickelt das Unternehmen gemeinsam mit seinen Kunden und Lieferanten Innovationen, die die Leistungsfähigkeit der eigenen Produkte verbessern und damit auch die der Geräte und Anlagen, zu denen die Bauteile gehören.

Eigener Anlagenbau

Der Bereich Automotive ist u. a. im österreichischen Korneuburg zu Hause. Im Zentrum stehen spezifische, wachstumsstarke Segmente des Automobilmarktes. Dazu gehören insbesondere ABS/ESC und Bremsen, Motorkomponenten und Kraftstoffeinspritzung, Magnetventile, Sicherheitsgurte und Airbags, Sensoren, Sitze und Türen sowie Kunststoffteile für den Innenraum. Um diese Teile effizient und effektiv zu fertigen, gibt es einen eigenen Bereich Anlagentechnik und Automatisierung, der Produktionsmaschinen und Roboter entwickelt und konstruiert. Pro Jahr entstehen hier ein bis zwei Anlagen oder größere Umbauten und Modernisierungen. Zwei Mitarbeiter begleiten diese Projekte von der ersten Idee bis zum Endprodukt.

Einstieg statt Umstieg

Martin Steininger arbeitete noch nicht lange im Unternehmen, als der Umstieg vom bewährten ecscad auf eXs beschlossen wurde. Aus diesem Grund war die dreitägige Schulung für Umsteiger für ihn eine echte Herausforderung. „Zum Glück hatte aber der Kursleiter Verständnis für meine Situation“, erinnert er sich. „Ich konnte auch nach dem Kurs auf seine Unterstützung rechnen. Das hat mir einen zügigen Einstieg ermöglicht.“ Neben der guten Zusammenarbeit mit dem Kursleiter überzeugte ihn auch die Software an sich. Es sei leicht gewesen, bei eXs die Funktionen zu finden, die man häufig brauche.

Viele Klicks eingespart

Auf den ersten Blick fällt auf, dass die Menüstruktur in eXs sehr schlank ist. Als besonders praktisch erweist sich der Eigenschaftenmanager: Alles, was man zu einem Bauteil wissen muss, wird auf einer Seite angezeigt und lässt sich auch dort bearbeiten. Dadurch sparen Benutzer viele Klicks. Auch das Radialmenü ist ein echter Produktivitätsbooster. Eine Klemme lässt sich damit z. B. über alle relevanten Leitungen „ziehen“, und die Software erzeugt automatisch die nötige Anzahl weiterer Klemmen, natürlich korrekt nummeriert und beschriftet.

Effizientes Tool

Derzeit arbeitet Martin Steininger an einer umfangreichen Erweiterung einer bestehenden Anlage: Sie überprüft Metallbuchsen, die danach in eine Spritzgussform eingesetzt und „umgossen“ werden. Das fertige Teil wird an eine Entgratstation weitergereicht, entgratet und auf einem Förderband abgelegt, das es zur Verpackungsstation weiterleitet. Beim Umbau geht es nicht nur darum, die Kapazität der Anlage zu steigern. Auch die einzelnen Prozesse lassen sich mit neuer Technologie verbessern. Mit eXs erstellt Martin Steininger sämtliche Steuerungen für Roboter und Maschinen. Das ist jedoch nur ein Teil aller Aufgaben, so dass er die Software nicht täglich nutzt. Dank der wenigen, klug aufgebauten Befehle ist das einfach: eXs eignet sich auch für gelegentliche Nutzer.

Stabil ... und mit Zukunft

Seit kurzer Zeit ist bei SFS das erste Service-Release von eXs in Betrieb; Martin Steininger ist höchst zufrieden: „Seit dem Service-Release läuft das Programm wesentlich schneller und ist sehr zuverlässig.“ Einen großen Wunsch hat er noch: Für sein aktuelles Projekt musste er viele Bauteile neu zeichnen. Das hat Zeit gekostet. Er wünscht sich darum Bibliotheken mit Hersteller-Teilen – auch mit solchen, die nicht gängig sind. Klar ist, dass es ECLASS-Bibliotheken geben wird; das MuM-Team arbeitet daran, die Kundenwünsche zu erfüllen.



Die Roboter müssen bei den kleinen Einzelteilen exakt zugreifen: aufnehmen, prüfen und weitergeben.



Weil Hans doch noch lernt ...

Lehrstoff, Methode, Zeitpunkt – die flexiblen Ausbildungen bei MuM machen Arbeitgeber attraktiver



Live, Online-Präsenz, Online, Hybrid ... es gibt viele Möglichkeiten, Wissen und Können zu erweitern. MuM bietet methodisch, thematisch und inhaltlich eine riesige Auswahl an Kursen und Seminaren, exakt abgestimmt auf die Anforderungen der Praxis. Klar ist: Wer Digitalisierung ernst nimmt, muss die Mitarbeitenden mitnehmen – auch durch Qualifikation und Ausbildung.

Wer Autofahren lernt, muss auch Verkehrsregeln büffeln und am Ende zeigen, dass man sowohl das Auto als auch den Straßenverkehr beherrscht. Bei Software-Schulungen war das lange anders: Befehle büffeln, ein paar Beispiele durchspielen und dann zusehen, dass man klarkommt. Doch im Zeitalter der Digitalisierung ist das, was am Computer entsteht, meist in komplette Prozesse eingebunden: Digitale 3D-Modelle, FreigabeprozEDUREN, 3D-Layoutplanung, Kalkulationen, Bestellungen. Es genügt nicht, ein Software-Programm zu beherrschen; man braucht auch Verständnis für das größere Ganze und für die Konsequenzen der eigenen Arbeit. Ausbildungen von heute müssen diesen Anforderungen Rechnung tragen.

Mehr als 35 Jahre Erfahrung

Für MuM sind Schulungen seit jeher integraler Bestandteil des Angebots. Unternehmen aus allen Branchen schätzen die Dozentinnen und Dozenten als qualifizierte Partner für die Aus- und Weiterbildung ihrer Mitarbeitenden. „Praxisnah“, „verständlich“ und „individuell“ sind Eigenschaften der MuM-Kurse, die reihenweise in den Testimonials auftauchen.

Zertifikate inklusive

Seit es Zertifikate gibt – z. B. buildingSMART, planen bauen 4.0 oder Autodesk Certified Professional – bereitet MuM erfolgreich auf diese Prüfungen vor. Und seit Methoden wie BIM die Märkte verändern, bietet MuM strukturierte Schulungen an, die Menschen präzise auf ihre Rolle im Betrieb vorbereiten. Alleine am Ausbildungs- und Zertifizierungsprogramm BIM Ready haben in den letzten sechs Jahren über 8.000 Menschen teilgenommen.

Online lernen

Die neuen Anforderungen an Technik, Methodik und Didaktik waren Herausforderung und Ansporn zugleich. Für sämtliche Branchen und für alle angebotenen Softwarelösungen gibt es inzwischen Online-Präsenzkurse: Die Teilnehmenden haben zu festen Zeiten online „Unterricht“, einfach am Schreibtisch oder im Homeoffice. Viele Menschen schätzen diese Atmosphäre und berichten, die Dozierenden hätten bei dieser Kursform noch mehr Zeit für individuelle Fragen.

Für mehr Arbeitgeber-Attraktivität

Neu sind hybride Lernpfade: intelligente Kombinationen aus Live-Schulungen, Online-Präsenzkursen und selbst gesteuertem Lernen mit Hilfe elektronischer Lernbegleiter. Mit diesem System können Unternehmen auch Teilzeitkräfte flexibel ausbilden lassen. Das fördert die Motivation und bindet Mitarbeitende stärker ans Unternehmen. In Zeiten zunehmenden Fachkräftemangels geht es bei der Mitarbeiterausbildung nicht nur um Produktivitäts- und Effizienzsteigerung, sondern auch um ein besseres Betriebsklima und Arbeitgeberattraktivität.

Ein Blick auf das umfassende Angebot lohnt sich: www.mum.de/seminare.

Über Mensch und Maschine

Die Mensch und Maschine Software SE (MuM) ist ein führender Entwickler von Computer Aided Design, Manufacturing und Engineering (CAD/CAM/CAE), Product Data Management (PDM) und Building Information Modeling/Management (BIM) mit rund 75 Standorten in ganz Europa sowie in Asien und Amerika. Das MuM-Geschäftsmodell basiert auf den beiden Segmenten MuM-Software (Standardsoftware für CAM, BIM und CAE) und Systemhaus (kundenspezifische Digitalisierungs-Lösungen, Schulung und Beratung für Kunden aus Industrie, Bauwesen und Infrastruktur).

Die 1984 gegründete Firma hat ihren Hauptsitz in Wessling bei München, beschäftigt gut 1.000 Mitarbeiter und hat 2020 einen Umsatz von 244 Mio Euro erzielt. Die MuM-Aktie ist in Frankfurt (scale30) 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 Drotleff (Vorsitz)
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, Adi Drotleff,
Antje Kraemer, Ute Mann

Erscheinungsweise
zweimal im Jahr

Bildnachweis
Titelbild: DB E&C
©iStockphoto.com/AleksandarGeorgiev
©iStockphoto.com/Halfpoint
©iStockphoto.com/fizkes
©iStockphoto.com/VectorFusionArt
©iStockphoto.com/Milos Dimic
©stock.adobe.com/algre
©iStockphoto.com/Ivan Bajic
©iStockphoto.com/BartekSzewczyk
©iStockphoto.com/MvH
©iStockphoto.com/Pekic
©iStockphoto.com/martin-dm

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

Jetzt ernten

- BIM Booster für Revit
- Multitool for Inventor
- Praxispaket Stahlbau für Advance Steel
- Handbücher für diverse CAD-Software
- e-Learning-Tutorials für flexibles Lernen
- Symbolbibliotheken für AutoCAD und AutoCAD LT

eshop.mum.de | eshop.mum.at | eshop.mum.ch

Flexibel³

Präsenzseminare
Online-Präsenzseminare
e-Learning

www.mum.de/seminare



Deutschland



Mensch und Maschine
Deutschland GmbH
Argelsrieder Feld 5
82234 Wessling

- Bessemerstraße 82
12103 Berlin
- Karnapp 25
21079 Hamburg
- Friesenweg 4
22763 Hamburg-Bahrenfeld
- 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
- Am Hohenwiesenweg 1
63679 Schotten
- Wandersmannstraße 68
65205 Wiesbaden
- In den Fritzenstücker 2
65549 Limburg
- Werner-von-Siemens-Allee 4
66115 Saarbrücken
- Wilhelm-Maybach-Straße 13
68766 Hockenheim
- Schülestraße 18
73230 Kirchheim/Teck
- Im Kleinfeld 12a
79189 Bad Krozingen
- 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
Scholle GmbH
Rheinlandstraße 24
42549 Velbert
☎ +49 (0)20 51 / 9 89 00 20
www.scholle.de

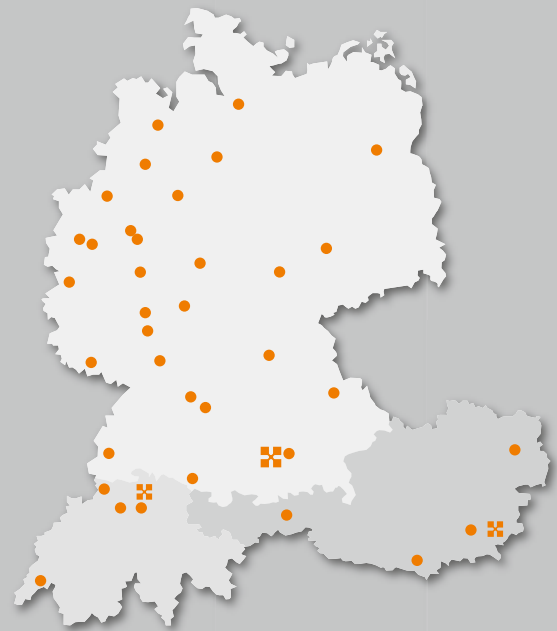
Mensch und Maschine
At Work GmbH
Averdiekstraße 5
49078 Osnabrück
☎ +49 (0)5 41 / 40 41 10
www.mum-os.de

Mensch und Maschine
Infrastruktur GmbH
Christophstraße 7
70178 Stuttgart
☎ +49 (0)7 11 / 93 34 83 0
www.mum.de

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
22844 Norderstedt
33604 Bielefeld
34587 Felsberg
40221 Düsseldorf
44227 Dortmund
46325 Borken
99423 Weimar

Mensch und Maschine
Haberzettl GmbH
Hallenweiherstraße 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

- Route du Simplon 16
1094 Paudex
- Eitingerstrasse 4
4153 Reinach
- Reiherweg 2
5034 Suhr
- Baslerstrasse 30
8048 Zürich

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

Österreich

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

- Argentinierstraße 64/5
1040 Wien
- SOHO 2 – Grabenweg 68
6020 Innsbruck
- Rosenkranzgasse 6/B/3
8020 Graz
- St. Veiter Ring 51A
9020 Klagenfurt am Wörthersee

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