

mensch maschine magazin

So macht die Arbeit Spass

Die Versorgungsbetriebe Hann.
Münden gehen mit MuM und
MapEdit neue Wege bei GIS



Integrale Planung

Als Sparringspartner in Sachen
Technologie unterstützt MuM
die Werknetz Architektur AG

Mechatronische Einzelstücke

Die Trench Germany GmbH nutzt
customX, um mechatronische
Varianten zu konstruieren

Liebe Leserin, lieber Leser,



der Strom kommt bekanntlich nicht einfach so aus der Steckdose und das Wasser nicht von selbst aus dem Hahn, sondern es stecken jeweils hochkomplexe Systeme dahinter. Ebenso werden Abwasser und Müll nicht durch Geisterhand entsorgt, und Produkte fertigen sich auch keineswegs von allein.

Dieses Magazin enthält wieder spannende Geschichten von MuM-Kunden aus Bauwesen, Industrie und Infrastruktur, die wichtige Beiträge zum Funktionieren unseres Alltags leisten, und bei denen MuM mit Software-Lösungen, Training und Beratung zu mehr Effizienz und Nachhaltigkeit beiträgt.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Ihr Frank Markus

Geschäftsführer Infrastruktur

Inhalt

AKTUELLES

MuM zum Anfassen 3
MuM Vision und MuM Factory

SCHULUNG

10 Jahre BIM Ready 4
Das MuM-Ausbildungsprogramm macht Beteiligte auf allen Ebenen fit für BIM-Projekte

PRODUKT | PRAXIS

Hausbau mit BIM 6
Für Architektenhäuser in Fertigbauweise braucht Hauck Hausbau Holz, Ideen, Software und MuM

Integrale Planung 8
Als Sparringspartner in Sachen Technologie unterstützt MuM die Werknetz Architektur AG

Automatisiert und durchgängig 10
Die Rabensteiner GmbH nutzt eine clevere Software-Kombination für innovativen Stahl-Glasbau

Digitale Fabrikplanung 12
Mit Laserscanner und Visual Components spart die Josef Pulsfort Maschinen & Förderanlagen KG viel Zeit

Mechatronische Einzelstücke 14
Die Trench Germany GmbH nutzt customX für mechatronische Varianten ihrer Messwandler

3D. Bewegt. 16
Visual Components macht die Angebote der Woll Maschinenbau GmbH attraktiver

MapEdit: Klare Sache fürs Abwasser 18
Mit MapEdit überwachen zwei luxemburgische Abwasserzweckverbände Kanäle und Bauwerke

TITELSTORY

In der Drei-Flüsse-Stadt läuft's 20
Die Versorgungsbetriebe Hann. Münden gehen mit MuM und MapEdit neue Wege bei GIS

PRODUKT

MapEdit – Stromnetz: Fit für morgen 22
Die neue Fachschale Strom für MapEdit Professional hilft, zukunftsfähige Stromnetze zu planen

MuM zum Anfassen

Begegnungen bei der MuM Vision und der MuM Factory



Online ist praktisch, live ist lebendig: Die MuM Vision an vier Terminen und die MuM Factory am Campus Buschhütten zeigten, wie wichtig die Begegnung von Mensch zu Mensch tatsächlich ist. Nach zwei Jahren Pause lockte die MuM Vision in vier Städten mehr als 300 Besucherinnen und Besucher an. Der Campus Buschhütten etabliert sich nach seiner stimmungsvollen Eröffnung zum Lern- und Arbeitstreffpunkt.

MuM Vision – vier Orte, über dreihundert Gäste

Neue Technologien entdecken, sich von Best Practices begeistern lassen und – mehr als sonst – Menschen treffen, das bietet die MuM Vision. Der Startschuss fiel am 12. Juli im Schloss Nymphenburg in München. Veranstaltungen in Hamburg, Wiesbaden und Graz folgten.

Experten und Anwender aus Industrie und Maschinenbau, Architektur und Bauwesen sowie Infrastruktur Management beleuchteten unterschiedliche Aspekte der Digitalisierung. Hardware- und Lösungsanbieter zeigten, wie sich Ideen in der Praxis realisieren lassen und wie man Mitarbeitende und Führungskräfte für die neue, digitale Zusammenarbeit fit macht.

Die Rückmeldungen von Besuchern und Beteiligten bestätigten, was strahlende Gesichter und intensive Gespräche vermuten ließen: Die Begegnung von Mensch zu Mensch ist auch und gerade, wenn es um Digitalisierung geht, unabdingbar; nur im Gespräch lassen sich Lösungen optimieren und Ideen transferieren. Viele neue Kontakte wurden geknüpft, aus denen in den nächsten Monaten neue Projekte entstehen werden. Und die Planungen für die MuM Vision 2023 laufen bereits.

Smarte Demonstrationsfabrik: MuM präsentiert Innovationen

Vom Eisenhammer zum „Technologie-Hammer“: Das Familienunternehmen Achenbach Buschhütten in Kreuztal bei Siegen kann auf eine über 565-jährige Geschichte zurückblicken. Doch man blickt auch nach vorn und hat in einer alten Fabrikhalle auf dem Campus Buschhütten die SDFS, die Smarte Demonstrationsfabrik Siegen GmbH, gegründet. Als Technologiepartner präsentiert MuM hier CAD/CAM/CAE/PDM/BIM-Lösungen. In der SDFS werden innovative Ideen zur Optimierung von Planungs- und Fertigungsprozessen diskutiert und analysiert.

Schließlich bietet die Fabrik innerhalb der Wertschöpfungskette das größte Verbesserungspotential. Um dieses auszuschöpfen, werden planerische und produzierende Gewerke verknüpft. Es geht um das Auslegen, Aus- und Umrüsten von Fertigungslinien, um die Verbindung mechanischer Anlagen mit Elektro- und Gebäudetechnik, um den Einsatz von Robotik. Mit der großen Expertise in fast allen in einer Fabrik nötigen Gewerke ist MuM der ideale Partner. Unternehmen, die hier Produkte und Prozesse analysieren lassen, finden in der SDFS die richtigen Ansprechpartner.

Aktuelle Veranstaltungen im Campus Buschhütten, in den MuM Niederlassungen oder online finden Sie unter: www.mum.de/veranstaltungen.



10 Jahre BIM Ready

Das MuM-Ausbildungsprogramm macht Beteiligte auf allen Ebenen fit für BIM-Projekte



BIM ist aus Hoch-, Tief- oder Infrastrukturbau nicht mehr wegzudenken.

BIM Ready, das Ausbildungsprogramm von MuM, macht Mitarbeitende aller Branchen fit.

2012 starteten bei MuM die ersten Ausbildungen unter dem Titel „BIM Ready“:

Wer bei BIM-Projekten mitarbeitet, kann sich zum BIM-Konstrukteur, BIM-Koordinator oder BIM-Manager ausbilden lassen. Viele Konzepte der Ausbildungsreihe gehören inzwischen zum Standard von buildingSMART. BIM Ready wird praxisnah und anwendungsorientiert kontinuierlich weiterentwickelt.

Noch 2010 wurde BIM (Building Information Modeling) von vielen kritisch beäugt. Es galt „BIM = Revit“, und diese Software bot viele Vorteile: Sie ist leistungsstark und leicht zu bedienen. Doch es zeigte sich bald, dass ein zwei- oder dreitägiger Revitkurs nicht genügte, um den Anforderungen von BIM auch nur annähernd gerecht zu werden. Gemeinsam mit Kundinnen und Kunden wurde bei MuM geforscht, überlegt und konzipiert. Das Ziel: Nutzern das zu liefern, was sie wirklich brauchen. „Wenn wir sagen ‚wir machen BIM‘ heißt das ‚wir befähigen Menschen, an BIM-Projekten teilzunehmen‘“, erklärt AEC-Geschäftsführer Rainer Sailer die Motivation. „Wir reden nicht mehr über CAD und Pläne, sondern über Gebäudemodelle und modellbasierte Kommunikation. Das ist eine ganz andere gedankliche Herangehensweise.“

Die Rolle im Projekt kennen

Statt einen Plan – also eine temporäre Beschreibung des Zustands eines bestimmten Teils des Bauwerks – möglichst schnell und genau zu erstellen, mussten die Projektbeteiligten lernen, ihre Rolle im Projekt mit den richtigen Werkzeugen effizient zu erfüllen. Dazu war es nötig, das Konzept BIM zu verstehen; und man musste über den eigenen Teller- bzw. Bildschirmrand hinausdenken. Aus den zwei- oder dreitägigen Software-Schulungen wurden komplette Lehrgänge, die diese Anforderungen erfüllten. Das Ausbildungskonzept BIM Ready war geboren: BIM-Konstruktion, BIM-Koordination und BIM-Management. Kundinnen und Kunden aus Architektur, Gebäudetechnik, Statik und Bauausführung, aus Hoch-, Tief- und Infrastrukturbau lernten, was sie für ihre Rollen brauchen – vom Allgemeinen zum Spezifischen.

Investition in die Mitarbeitenden

Diese Lehrgänge dauerten jedoch deutlich länger als bisherige Software-Schulungen. Unternehmen verstanden, dass sie nicht nur neu über Bauwerksplanung, sondern auch über Investition in die Ausbildung ihrer Mitarbeitenden nachdenken mussten. Die Ausbildungen kosten Zeit und Geld, und mit den Veränderungen, die die ausgebildeten Mitarbeitenden einbrachten, veränderte sich auch die Kultur in den Unternehmen. BIM Ready vermittelte Verständnis für das, was „links und rechts vom eigenen Arbeitsplatz“ geschieht: Wie kann ich gemeinsam mit den Projektbeteiligten aus ganz anderen Bereichen die optimale Lösung finden?

Die Deutsche Bahn fährt voraus

Kleine und große Unternehmen begriffen, dass Projekte, die Kostenrahmen, Terminplan und Nachhaltigkeitsanforderungen erfolgreich einhalten, nur mit Hilfe von Digitalisierung zu realisieren sind. Dass BIM ein Katalysator für die Digitalisierung ist, erkannte die Deutsche Bahn als eines der ersten Unternehmen und entschied sich für BIM Ready von MuM, um die zahlreichen Mitarbeitenden und Projektpartner auszubilden.

Standards setzen

Der Markt sandte klare Botschaften: Wenn man mit BIM internationale Bauprojekte aller Art realisieren will, sind auch internationale Standards vonnöten. Um Standards und Zertifizierungen kümmert sich die Organisation buildingSMART, bei der MuM wegen seiner Kompetenz und Erfahrung aus hunderten BIM-Schulungen hoch angesehen ist. Zertifizierungsanforderungen der buildingSMART sind für MuM „sportliche“ Mindestanforderungen für die Weiterentwicklung von BIM Ready.

Marktgerechte Spezialisierung

Unterdessen hat sich das Portfolio von BIM Ready erweitert: Es gibt die BIM-Grundausbildung, in der Teilnehmende die Methodik erlernen und auf die buildingSMART-Zertifizierung vorbereitet werden, sowie eine Fülle von Spezialisierungskursen. Das Konzept der Rollen im Projekt wird ergänzt durch Ausbildungen, die sich an konkreten Anwendungsfällen (Use Cases) orientieren. Dazu gehören Mengenermittlung, Kostenschätzung und Abrechnung, Datenmanagement über sog. CDE (Common Data Environment), Modellkoordination und vieles mehr.

Längst wird nicht mehr nur Autodesk Revit geschult – die Teilnehmenden lernen etliche Softwarepakete kennen, die für die Bearbeitung der Use Cases nötig sind. Dazu gehören der MuM BIM Booster ebenso wie DESITE BIM von Thinkproject.

Zeitgemäße Didaktik

BIM Ready hat sich nicht nur inhaltlich, sondern auch didaktisch weiterentwickelt. Mit Ausnahme von „BIM-Management“ können heute alle Lehrgänge und Schulungen auch als Online-Präsenzseminar gebucht werden. Das spart Reisezeit und -kosten und hat sich vor allem während der Kontakteinschränkungen bewährt. „Bei BIM-Management sind der persönliche Kontakt und der intensive Austausch einfach unabdingbar“, erzählt Alfred Neudecker, Head of Customer & Sales Services. „Nach einem Online-Versuch sind wir darum schnell wieder zu den Präsenzveranstaltungen zurückgekehrt.“

Bereit für die nächste Dekade

„Alles, was wir tun, muss für Kundinnen und Kunden einen klaren Mehrwert bringen und gleichzeitig allen Beteiligten Freude machen“, sagt Rainer Sailer. Es gilt, bei allen Projektbeteiligten das Verständnis zu schaffen, warum Modellqualität die Basis für alle weiterführenden Prozesse ist, und gleichzeitig Wissen und Können zu entwickeln, diese Qualität sicherzustellen. Damit ist BIM Ready von MuM perfekt gerüstet für die nächsten zehn Ausbildungsjahre.

Mehr erfahren: www.bimready.de

bim✓ready

Hausbau mit BIM

Für ihre Architektenhäuser in Fertigbauweise braucht die Hauck Hausbau GmbH Holz, Ideen, Software und MuM



Der Kunde kann sich mit der VR-Brille frei im geplanten Haus bewegen. So lassen sich Entscheidungen leichter treffen.

Die Hauck Hausbau GmbH gehörte zu den ersten Unternehmen, die einen 3D-Laserscanner anschafften, um Bestandsdaten von Gebäuden und Gelände zu erfassen. Auf der Suche nach der passenden Software und kompetenter Schulung stieß das Unternehmen auf MuM. Gewachsen ist eine partnerschaftliche Beziehung: Die digitale Transformation wurde mit Hilfe der MuM-Berater konsequent umgesetzt; digitale 3D-Modelle begleiten Bauprojekte heute von der Grundlagenermittlung bis zur Montage.

Die drei Geschäftsbereiche der Hauck Hausbau GmbH stellen sicher, dass private und öffentliche Auftraggeber im Rhein-Neckar-Kreis bestens bedient werden. Das Mutterhaus unterstützt Zimmereibetriebe bei Vermessung, Planung und Abwicklung und fertigt jährlich rund 350 Dächer sowie Aufstockungen, Pergolen, Carports, Balkone und Holzhäuser. Die Hauck Hausbau GmbH ist zuständig für Akquise und Abwicklung eigener Bauvorhaben, während sich Hauck Bauen & Planen mit der effizienten Planung und Umsetzung befasst.

Konsequent digital

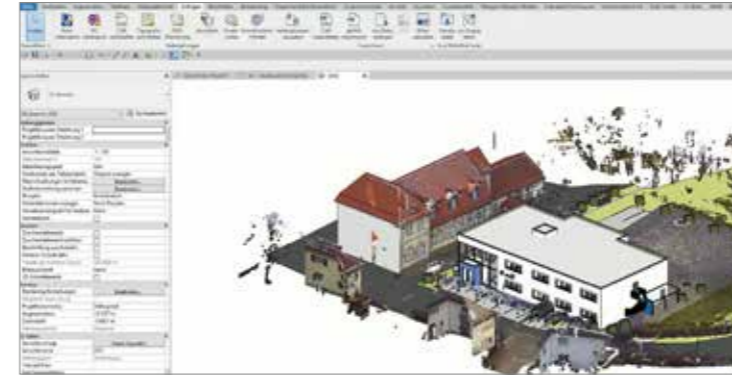
CAD und CAM waren für die computergestützte Abbund-Konstruktion seit der Unternehmensgründung 1987 im Einsatz. Dann ging der Weg zur Digitalisierung konsequent weiter: Hauck gehörte zu den ersten, die einen 3D-Laserscanner anschafften, um Bestandsobjekte zu vermessen und die Ergebnisse in die Planung zu übernehmen. Doch der Weg vom 3D-Scan zum digitalen Modell war zunächst steinig.

Cooler Name, coole Partner

„Wir brauchten eine Software für die Scannerdaten, und jemanden, der uns kompetent schult“, erinnert sich Juniorchef Sebastian Hauck. „Zu Mensch und Maschine haben wir Kontakt aufgenommen, weil wir den Namen cool fanden.“ Als „cool“ erwies sich dann auch die Geschäftsbeziehung: Beratung auf Augenhöhe, Verständnis für die Wünsche und Anforderungen, Kompetenz sowohl bei Schulung als auch bei Softwareentwicklung.

Software von Autodesk und MuM

Inzwischen kommt in fast allen Abteilungen Software von Autodesk und MuM zum Einsatz: Neben AutoCAD fürs Konstruieren, Autodesk Revit für die Modellierung, Autodesk ReCap für die Bearbeitung von Punktwolken und Enscape für die Visualisierung von Plänen nutzt man bei Hauck Autodesk Inventor für Stahlkonstruktionen und Autodesk Navisworks zur Überprüfung der Modelle. Der BIM Booster von MuM ergänzt die Palette durch die Module Kalkulation und Planung, die die Arbeit mit Modellen vereinfachen.



Dynamisches Kostenmodell mit MuM BIM Booster: Die Modelldaten sind mit Kostenpositionen verknüpft.

Das Modell im Mittelpunkt

Ob Neubau oder Erweiterung – das digitale Gebäudemodell steht bei Hauck im Mittelpunkt. Vor der Planung beginnt eine Art Grundlagenforschung: Daten über das Gelände und den eventuellen Baubestand, Leitungspläne, Bauvorschriften, Lageplan und natürlich die Anforderungen des Bauherrn werden zusammengetragen, digitalisiert und in einem sogenannten Zentralmodell zusammengefasst. Erst dann startet der Entwurf – ebenfalls als 3D-Modell. Es ist Basis für Kalkulation, Simulationen, Werkplanung, Ausführung und Revisionen.

Wie eine Maschine

Der Entwurf wird analysiert – auf Wunsch auch mit der VR-Brille. Ermittelt werden Energieverbrauch, Lichteinfall zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, Materialverbrauch, Kosten, baurechtlich relevante Informationen usw. Hier leisten die Module des BIM Boosters wichtige Hilfestellungen bei der Automatisierung der Auswertungen. Auch die Unterlagen für das Baugesuch werden aus dem Modell abgeleitet. „Wir konstruieren Gebäude wie eine Maschine“, erklärt Sebastian Hauck. Hauck-Häuser zeichnen sich zwar durch höchste Individualität aus und sind den Bauherren quasi auf den Leib geplant, doch kommen vor allem standardisierte, parametrische Bauteile aus dem eigenen Katalog zum Einsatz.

Technische Gebäudeausstattung inklusive

Ob Heizung, Lüftung, Sanitär- und Elektroinstallation oder Aufzüge – alle Anlagen werden in 3D geplant und ins Modell eingefügt. Das Planungsmodul im BIM Booster hilft, Umfahrungen und Durchbrüche korrekt zu platzieren. Auch im Stahlbau ist die Digitalisierung „zu Ende gedacht“: Aus dem Modell werden CNC-Programme generiert, um



Plan – Fertigung – Baustelle: Bei Hauck hat jeder Arbeitsschritt einen klaren Bezug zum 3D-Modell.

Treppen, Feuerleitern, Balkone usw. effektiv fertigen zu können. Ebenso werden aus dem Zentralmodell Holzbau-Modelle für Stab und Platte abgeleitet, so dass auch hier Daten für die Fertigung übernommen werden können.

BIM auf der Baustelle

Dank der Autodesk Construction Cloud (ACC) ist das Gebäudemodell nun auf der Baustelle für Planer, Handwerker und Bauherren nutzbar. So werden Fehler vermieden, und Missverständnisse lassen sich frühzeitig klären. Der Neubau des Bürogebäudes der Firma Hochwarth ist nur ein Hauck-Projekt von vielen, bei denen sich BIM bewährt hat: „Wir haben den Kostenrahmen um rund 15 % unterschritten und konnten das Projekt in nur 4,5 Monaten fertigstellen“, sagt Sebastian Hauck.

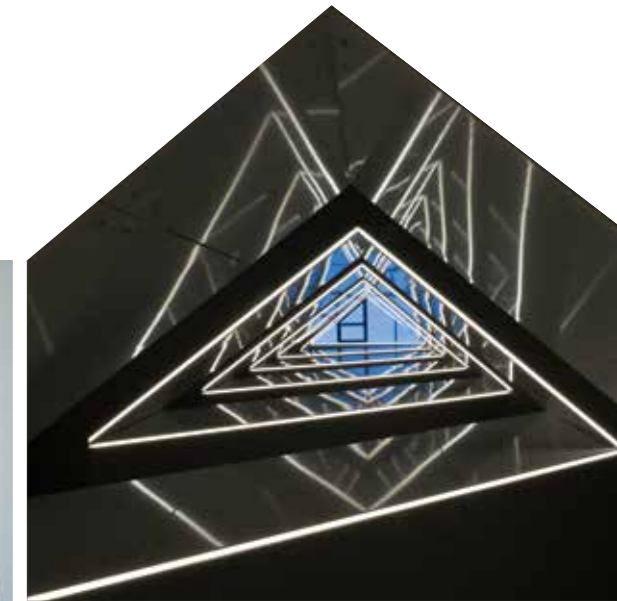
Dank MuM „BIM Ready“

Ohne die MuM-Berater wäre das Unternehmen längst nicht auf dem heutigen Stand der Digitalisierung. „Wir hatten eine BIM-Ready-Ausbildung, lange bevor das Programm diesen Namen bekam“, lacht Sebastian Hauck. Inzwischen nutzt fast ein Drittel der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die unterschiedlichen Softwarelösungen für Planung, Kalkulation, Simulation und Fertigung. Und der nächste Schritt ist geplant: ein CDE (Common Data Environment = Gemeinsame Datenumgebung), damit auch externe Dienstleister und Bauherren unmittelbar in die digitale Planung einbezogen werden können.



Integrale Planung

Als Sparringspartner in Sachen Technologie unterstützt MuM die Werknetz Architektur AG bei der kontinuierlichen Weiterentwicklung ihres Toolset



Industriell vorgefertigte Bauteile kommen in Einkaufszentren und Einfamilienhäusern immer öfter zum Einsatz. Darum ist es dringend geboten, ausführende Firmen früh in die Planung einzubeziehen.

Philipp Wieting, Gründer und Inhaber der Werknetz Architekten AG, und Philipp Seer, Leiter Innovation, schätzen MuM als Sparringspartner bei der Diskussion von Technologiefragen.

Je eher neben dem Bauherrn auch Schlüsselpartner aus der Bauausführung einbezogen werden, desto stärker wachsen Nachhaltigkeit und Wertschöpfung im Planungsprozess. Autodesk Revit ist für die Werknetz Architektur AG in Zürich das Tool der Wahl, und MuM ist ein wichtiges Mitglied im Expertennetzwerk und wertvoller Sparringspartner für Gedankenspiele in Sachen Technologie.

Die Werknetz Architektur AG in Zürich ist Pionier in Sachen BIM – mit klarem Fokus auf den elementaren Themen der Architektur: Raumerlebnis, Emotion, Abenteuer, Inspiration, Wagnis. Architektur sei, sagt Bürogründer Philipp Wieting, Möglichkeit zur Veränderung und Chance, Neues zu entdecken. Durch das konsequente Umsetzen einer gestalterischen Idee geben die Architekten Räumen eine Seele. Jeder Entwurf erhält eine eigene Identität und zeigt neue Facetten.

openBIM ist Realität

Digitalisierung in der Architektur ist ein nie abgeschlossener Prozess. In einer sich stets verändernden Welt geht es um Kooperation und Kommunikation. Darum muss man eingeschlagene Wege immer wieder überprüfen und anpassen. Während man vor einigen Jahren noch geglaubt hatte, alle Architekten und Fachplaner würden einmal mit der gleichen Software modellieren, ist in der Schweiz heute openBIM, d. h. der offene Austausch von Gebäudemodellen unabhängig von der verwendeten Modellierungssoftware, Realität.

Die passenden Tools

Autodesk Revit ist für Werknetz das ideale Tool, um beide Ziele zu verwirklichen – effiziente Planung und Entwürfe mit eigener Identität. Neu bei Werknetz ist Autodesk BIM Collaboration Pro, damit die Mitarbeitenden auch im Homeoffice gemeinsam an Modellen und Projekten arbeiten und Ideen optimal kommunizieren können. Die Plattform soll auch interdisziplinär eingesetzt werden, denn alles, was den Weg zum Kunden und der mit ihm entwickelten Architektur erleichtert, wird bei Werknetz gern integriert. Autodesk BIM Collaboration Pro ermöglicht, hoch integrale und kollaborative Prozesse zu etablieren. So lassen sich Ideen noch besser, effizienter und spielerischer in reale Architektur übersetzen.

Partner aus der Ausführung früher einbeziehen

Die Möglichkeiten der digitalen Planung können nur mit passenden Prozessen ausgeschöpft werden. Vorgaben von Partnern aus der Ausführung, speziell bei der industriellen Vorfertigung, können die Planung nachteilig beeinflussen, wenn

sie erst zu spät im Prozess ins Projekt kommen. Je mehr Entscheidungen die Planer im Vorfeld treffen, ohne die ausführenden Unternehmer einzubeziehen, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, später umplanen zu müssen – das kostet Zeit und Geld.

Lernerfahrung

Philipp Seer, Leiter Innovation bei Werknetz, verweist auf das Projekt Migros Schlieren, bei dem zwar Architekten und Planer, aber nur teilweise Ausführende frühzeitig zusammengearbeitet hatten. Hier waren für die Tiefgarage vorgefertigte, vorgespannte Betonträger vorgesehen. Architekten und Statiker hatten eine bestimmte Form dieser Träger angenommen, doch das Fertigteil-Unternehmen, das die Ausschreibung gewann, konnte genau diese Form nicht liefern. Obwohl BIM von Anfang an am Start war, war eine aufwändige Umplanung erforderlich.

Integrale Planung neu gedacht

Das bedeutet für Werknetz nicht, „größer“ zu modellieren und auf Detailtiefe zu verzichten. Es geht vielmehr darum, die integrale Planung weiter zu fassen. Philipp Wieting denkt den Prozess vom Entwurf bis zum Betrieb eines Gebäudes neu: Schlüsselpartner im Projekt müssen früh in den Prozess einbezogen werden – oft sogar, bevor es überhaupt ein genehmigtes Projekt gibt.

An die Stelle einer Ausschreibung tritt ein „Unternehmer-Casting“. Dabei werden die möglichen Projektpartner geprüft, ob und wie sie in Sachen Digitalisierung aufgestellt sind, wie groß die Motivation ist, einen digitalisierten Prozess mitzugestalten, wie viel Erfahrung das Unternehmen mit vergleichbaren Projekten hat usw. So fließt das Know-how der Unternehmer in den Planungsprozess ein. Es entsteht gute Architektur, die sich realisieren lässt.

Bauherren und Betreiber einbeziehen

Wenn gut verständliche und detaillierte Entscheidungsgrundlagen schon in frühen Planungsphasen visualisiert werden können, beginnt eine gemeinsame Reise für Planer und Bauherr. Aufwändige Kursänderungen im Planungsprozess oder gar erst in der Ausführung werden somit vermieden. Das modellbasierte Arbeiten liefert dazu die richtigen Werkzeuge: Visualisierungen, bei denen sich Materialien auf Knopfdruck austauschen, Fenster vergrößern oder verkleinern oder Zuwegungen verschieben lassen, sind aussagekräftiger als 2D-Pläne.

MuM im Team

Jedes neue Projekt, das die Werknetz-Architekten nach diesem Konzept integral planen, öffnet neue Lernfelder. Doch nicht jede Frage lässt sich nur aufgrund von Erfahrungen beantworten, nicht jede Idee kann sofort in einem Projekt ausprobiert werden. Werknetz Architektur hat darum seit vielen Jahren MuM Schweiz als Sparringspartner für Gedankenspiele in Sachen Technologie an ihrer Seite. Diese Beziehung habe sich genauso verändert wie der Umgang mit BIM, findet Philipp Seer. Vom Softwarelieferanten über Supporter und Schulungsanbieter führte der Weg zur heutigen Rolle als wichtiges Mitglied im Netz der BIM-Experten. „MuM und wir sind BIM-Pioniere“, sagt Philipp Wieting. „MuM baut neben den Kompetenzen in Software-Entwicklung und -Vertrieb immer mehr Prozess-Know-how auf. Wir partizipieren, wenn wir Mitarbeitende bei MuM ausbilden lassen und einen Diskussionspartner für Technologie- und Kollaborationsfragen brauchen.“



Automatisiert und durchgängig

Die Rabensteiner GmbH nutzt eine clevere Software-Kombination für innovativen Stahl-Glasbau



Der Weg vom digitalen Modell zum realen Gartencenter führte hier auch über den Statiker. Durch das modellbasierte Arbeiten ließen sich Planungs- und Bauzeiten deutlich verringern: Von Auftrag bis zur Abgabe vergingen nur zehn Monate.

Schön, tragfähig und funktionell: Das Dach des Gartencenters wird über die Stahlstützen entwässert.

Glashäuser stellen besondere Anforderungen an Planung und Statik. Die Rabensteiner GmbH aus Brixen in Südtirol hat sich für ein cleveres Software-Team entschieden: Autodesk Revit, Autodesk Advance Steel und das MuM Praxispaket Stahlbau. Dazu kommen ein ausgeklügelter Workflow für Planung, Statik und Konstruktion und der zuverlässige Support durch MuM. Ergebnis: Kurze Bauzeiten, top Qualität und zufriedene Kunden.

Wenn es um Glashäuser geht, ist „Rabensteiner | Das Glashaus“ in Südtirol die erste Adresse für gewerbliche und private Kunden in Italien, Österreich und Deutschland. An den Standorten Brixen (IT) und Esslingen (DE) konzipieren, planen, konstruieren und bauen 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Gewächshäuser für Handel, Pflanzenproduktion und Umwelttechnik sowie für innovative Dachgärten zur Stadtbegrünung und Urban Farming, also die Lebensmittelproduktion im urbanen Kontext. Kunden werden von der Entwurfsplanung bis zur schlüsselfertigen Übergabe betreut, ohne dass ihr Tagesgeschäft beeinträchtigt wird. Innovative Technik, sorgfältige Ausführung, kurze Bauzeiten und hohe Wirtschaftlichkeit haben seit über 40 Jahren oberste Priorität.

Zusammenwachsen

Planung, Statik und Konstruktion sind in den letzten Jahren immer enger zusammengewachsen – sogar räumlich, erzählt Konstrukteur Alexander Profanter. Das macht inzwischen Sinn, denn die eingesetzten IT-Lösungen begünstigen die Zusammenarbeit: Geplant wird mit Autodesk Revit, für die Statik nutzt Rabensteiner Dlubal RSTAB und in der Stahlbau-Konstruktion sind Autodesk Advance Steel und das Praxispaket Stahlbau von MuM im Einsatz.

Workflows für alle

Planer und Konstrukteure haben ihre jeweiligen Lösungen lange getrennt voneinander genutzt. „Es gab Kollegen, die das Gebäudemodell von Revit komplett nach Advance Steel übernommen haben, andere nur teilweise und wieder andere haben die Konstruktion in Advance Steel ganz neu aufgebaut“, erzählt Alexander Profanter. Er hat einen Workflow entwickelt, der genau festlegt, welche Daten gespeichert werden und wie sie auszutauschen sind. Das bringt Sicherheit und spart Zeit. Auf der Baustelle wird die Konstruktion genauso ausgeführt, wie sie geplant wurde.

Ein Hoch auf das Praxispaket

Das Praxispaket Stahlbau von MuM hilft den Konstrukteuren mit vielen Funktionen, die die Arbeit vereinfachen. Es enthält z. B. ein Massenänderungstool, mit dem sich Schrauben und Kleinteile leicht ändern und direkt ins ERP-System übertragen lassen. So wird stets das richtige Material bestellt. Noch wichtiger ist die Funktion „Volumenkörper exportieren“, die komplette Träger und Rohrprofile im SAT- und/oder STEP-Format ausgibt, damit die Produzenten die Daten direkt in ihre CNC-Maschinen einlesen können.

Tradition und Moderne

Das Projekt Gartenwelt Schacherl im österreichischen Bruck an der Mur zeigt, wie Architektur und Stahlbau perfekt zusammenwirken. Das Gartencenter bietet auf der 4.000 m² großen überdachten und der 1.800 m² großen Freiverkaufsfläche optisch und technisch einige Höhepunkte. Auffällig sind die anthrazitfarbenen Fassadenelemente, die pulverbeschichteten Stützen und die weitläufigen Glasflächen. Die markante Holzfassade mit der integrierten Verkaufsklappe erinnert an traditionelle Bauweise, während der moderne hinterleuchtete Schriftzug das Gartencenter auch in den Abendstunden zum Hingucker macht.

Software macht sich bezahlt

Technisch interessant ist die Entwässerung, die in die schrägen Stahlstützen integriert wurde. Für die Konstrukteure war es besonders praktisch und zeitsparend, dass sie die Stahlstruktur aus dem Revit-Modell übernehmen konnten und nicht einzeln neu einmessen mussten. Die schräg verlaufende Grundstücksgrenze in Kombination mit dem schrägen Gebäudegiebel hätte die Konstrukteure normalerweise vor einige Probleme gestellt. Doch im 3D-Modell ließen sich sowohl die Anschlüsse als auch die Knoten perfekt gestalten.

Der Prozess funktioniert

Das Gartencenter gehört zu den ersten Projekten, die nach dem definierten Arbeitsablauf entwickelt wurden. Dabei wird das Revit-Modell für den Statiker exportiert, der das Modell durchrechnet und Querschnitte sowie Materialien anpasst. Der Planer übernimmt die Änderungen ins Modell. Die Konstruktionsabteilung erhält aus dem Revit-Modell Stahlstruktur und Fundamente, die nach Advance Steel übernommen werden. Auch die STEP-Datei aus dem Statikprogramm wird nach Advance Steel importiert. Mit diesem Arbeitsablauf ließ sich die Gartenwelt Schacherl zügig planen – vom Auftrag bis zur Abgabe vergingen nur zehn Monate.

Monteure mit iPad

In Zukunft sollen auch die Monteure digital unterwegs sein: Bei Rabensteiner wird als nächstes Autodesk Navisworks Freedom eingeführt, so dass die Monteure auf der Baustelle die 3D-Modelle einsehen können, selbst wenn sie keine Internetverbindung haben. „Natürlich sind unsere erfahrenen Monteure gewohnt, konventionelle Pläne zu lesen“, sagt Alexander Profanter. „Aber auch für sie ist ein 3D-Modell viel leichter zu verarbeiten.“

Wünsche

Seit einigen Jahren bezieht Rabensteiner die Autodesk-Software und das Praxispaket von MuM. Seither hat das Team erhebliche Fortschritte gemacht – nicht nur hinsichtlich der Arbeitsabläufe. Der Austausch mit den Supportern und Dozenten bei MuM ist deutlich enger. Alexander Profanter und seine Kollegen warten zwar noch immer auf eine Schraubenspezifikation und einige andere Features, aber sie wissen, dass MuM das Praxispaket sukzessive erweitert. „Die Leute von MuM hören hin und setzen um – da dürfen wir uns noch auf einiges freuen“, sagt Alexander Profanter.



Digitale Fabrikplanung

Mit Laserscanner und Visual Components spart die Josef Pulsfort Maschinen & Förderanlagen KG viel Zeit bei Planung und Inbetriebnahme



Elegant kombiniert: Die neue, im 3D-CAD konstruierte Verpackungsstraße und die Aufnahmen des 3D-Laserscanners.

Die Josef Pulsfort Maschinen & Förderanlagen KG beliefert Lebensmittelproduzenten mit Förderbändern und Förderanlagen und betreut viele Umbauprojekte. Mit Unterstützung von MuM wurde die Anlagen- und Fabrikplanung stärker digitalisiert – von der Bestandsaufnahme per Laserscan bis hin zur virtuellen Inbetriebnahme. Das spart Zeit, Geld und Nerven, und es kommt bei den Kunden gut an.

Modetrends gibt es auch in der Lebensmittelindustrie. Was wir kaufen und verzehren, ändert sich schnell: Rezepturen, Packungsgrößen, Verpackungsmaterial. Produzenten müssen diese Trends schnell umsetzen und dazu ihre Produktionsanlagen häufig umgestalten. Stets geht es um maximale Hygiene und Schnelligkeit, aber auch um Ergonomie, denn hier gehen manuelle Arbeitsschritte Hand in Hand mit automatischen Abläufen. Der Fördertechnik kommt eine besondere Bedeutung zu.

Individuelle Förderlösungen

Die Josef Pulsfort Maschinen & Förderanlagen KG im niedersächsischen Lutten verfügt über mehr als 100 Jahre Erfahrung auf diesem Gebiet und beliefert Lebensmittelproduzenten in ganz Europa. Von der Planung und Konstruktion über die Fertigung und Montage bis zur Inbetriebnahme und Qualitätssicherung bietet Pulsfort seinen Kunden individuelle, hoch professionelle Lösungen – einfache Förderbänder ebenso wie komplexe Anlagen.

Fabrikplanung inklusive

3D-Konstruktion ist bei Pulsfort selbstverständlich. Doch das Einbinden einer neuen Anlage in eine bestehende, eingerichtete Produktionslinie ist eine Herausforderung. Bisher haben die Projektplaner in diesen Fällen auf die Dokumentationen der Kunden zurückgegriffen. „Leider entsprechen diese Pläne nur selten dem aktuellen Zustand“, erzählt Marco Kreienborg, der für Projektleitung und Vertrieb verantwortlich ist. „Nicht selten stellen wir erst bei der Montage einer Förderbandanlage fest, dass sie gar nicht in den vom Kunden vorgegebenen Bereich passt.“

3D-Scan als Dienstleistung

Gesucht wurde eine Möglichkeit, die Einrichtung einer Produktionshalle schnell und maßgenau zu erfassen. Das MuM-Team aus Osnabrück stellte seine 3D-Laserscanning-Lösung vor, und Pulsfort holte direkt einen ihrer Kunden ins Boot. Gemeinsam startete man ein Pilotprojekt, bei dem MuM als Dienstleister fungierte. Mit Hilfe des 3D-Scanners nahmen die Techniker die Produktionshalle auf und fügten die Punktwolken passgenau zusammen. Diese Daten konnten nun in Autodesk Navisworks integriert und als Grundlage für die digitale Neuplanung verwendet werden.



Marco Kreienborg, Vertriebs- und Projektmanager bei Pulsfort, kommt fachlich und menschlich bestens mit dem MuM-Team aus.

Digitale Bestandsaufnahme

Die Ergebnisse überzeugten so sehr, dass der Kunde gleich das nächste Projekt startete: Er wollte als Vorbereitung für künftige Umbauten sämtliche Produktionshallen digital erfassen. Pulsfort wurde mit der Digitalisierung beauftragt und schaffte dazu einen eigenen Laserscanner an. MuM übernahm Installation und Schulung.

Abläufe simulieren

Der gescannte Bestand und die 3D-CAD-Planung sind Grundlage für die Simulation der Produktionsprozesse. Pulsfort setzt dabei auf Angebot und Know-how von MuM und investierte in die Simulationslösung Visual Components. „Mit der Simulation können wir schnell beweisen, dass sich die hohen Investitionen für unsere Kunden auszahlen“, erzählt Marco Kreienborg. Dadurch, dass dank der Laserscans alle Informationen über die Hallen vorliegen, gibt es bei der Installation keine Verzögerungen mehr. Alle Abläufe werden vor der Installation virtuell getestet. Auch komplexe Anlagen können heute erheblich schneller geliefert und installiert werden.

Virtuelle Inbetriebnahme

Der nächste Schritt in der Digitalisierung steht an: die virtuelle Inbetriebnahme, ebenfalls eine Funktion von Visual Components. Schließlich ist nicht nur der passgenaue Einbau entscheidend, sondern auch die Steuerung: Wie schnell muss ein Band laufen, damit die Zutaten für den nächsten manuellen Schritt zur rechten Zeit vor Ort sind? Welche Verpackungen müssen aussortiert werden, weil das Etikett nicht richtig platziert wurde? Ist sichergestellt, dass die richtige Einfrierdauer für die Verpackungen vorgewählt wurde? Hier verbergen sich zahlreiche Fehlerquellen. Rund zwei Drittel der Inbetriebnahmezeiten wurden früher für die Behebung von Softwarefehlern und Programmanpassungen der Steuerungen benötigt.

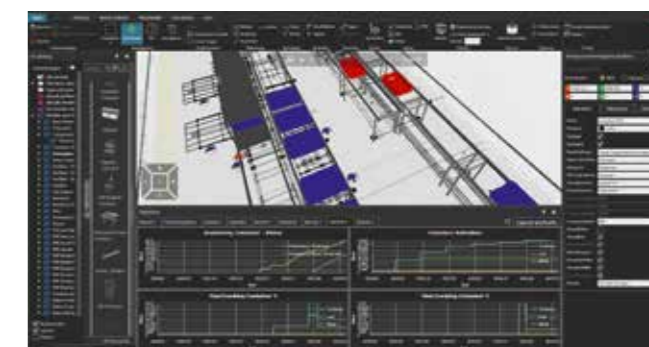


Reale Steuerung, virtuelles Fabrikmodell

Visual Components ermöglicht, das digitale 3D-Fabrikmodell mit dem realen Kontrollsystem zu verbinden. So lassen sich auch sehr komplexe Szenarien durchspielen. Das Kontrollsystem übernimmt die gleichen Aufgaben wie im echten Betrieb. Das Steuerungsdesign wird auf diese Weise verifiziert; Softwarefehler können vor dem echten Probelauf behoben werden.

Zufriedene Kunden

Die 3D-Darstellung der Anlagen und die Simulationen erleichtern es, die Entscheider beim Kunden einzubeziehen, die meist nicht gewohnt sind, 2D-Pläne zu lesen. Die Kunden verstehen schneller, wie sie durch ihre neuen Anlagen profitieren und können auf die Anforderungen in der Branche schneller reagieren. MuM ist bei Pulsfort nach wie vor unverzichtbarer Partner für die weitere Digitalisierung. „Das Team ist fachlich hoch kompetent, extrem flexibel und hilfsbereit“, sagt Marco Kreienborg. „Dazu kommt, dass wir auch menschlich gut miteinander klarkommen. Für uns ist MuM der bestmögliche Partner.“



Mechatronische Einzelstücke

Die Trench Germany GmbH nutzt customX, um fehlerfrei und automatisch mechatronische Varianten ihrer Messwandler zu konstruieren



Damit Strom stets in der richtigen Stärke und Spannung fließt: Trench Messwandler im Umspannwerk.



customX erzeugt bei Trench pro Jahr vollautomatisch ca. 6.000 hoch spezifische Dokumente.

Messwandler werden eingesetzt, wenn eine elektrische Stromstärke oder Spannung so groß ist, dass sie mit üblichen Geräten nicht direkt gemessen werden kann. Sie kommen weltweit in Umspannwerken zum Einsatz – und sie sind Einzelstücke. Die Trench Germany GmbH hat sich für customX und ein individuelles Berechnungsprogramm entschieden, um die Konstruktion von Varianten zu automatisieren. Das digitalisierte Produktwissen spart Zeit und vermeidet Fehler.

Riesige Umspannwerke sorgen dafür, dass der Strom dort, wo er gebraucht wird, in der richtigen Stärke und Spannung fließt. Damit hier Spannungen und Stromstärken gefahrlos kontrolliert werden können, benötigen Netz- und Kraftwerksbetreiber weltweit Messwandler. Die Trench Germany GmbH mit Sitz im bayrischen Bamberg produziert und liefert diese Produkte; dabei wird jede der jährlich 1.500 Auftragspositionen kundenindividuell spezifiziert und gefertigt. Bei den technisch hoch anspruchsvollen Geräten sind exakte Herstellung und Funktion wesentlich.

Bis „gestern“: mehrfache Datenerfassung

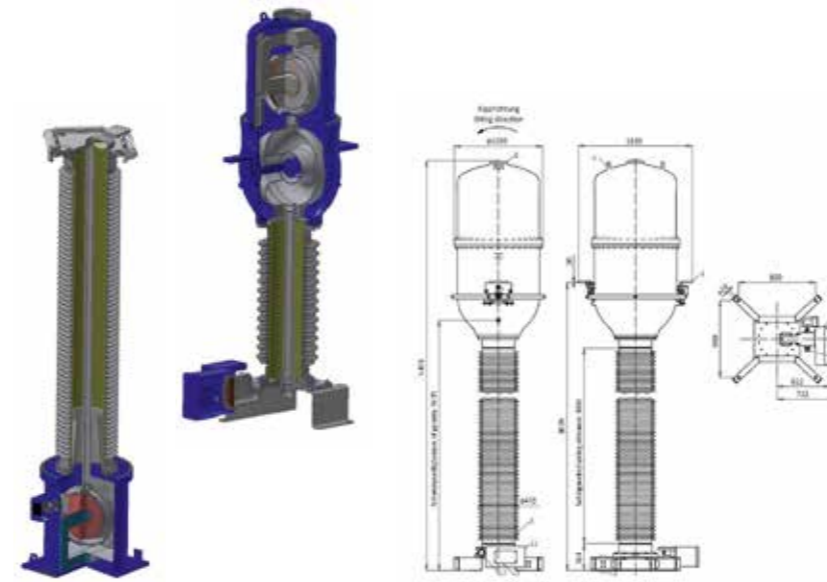
Bei Konstruktion und Fertigung müssen elektrotechnische Berechnungen und mechanische Bauteile und Geometrien berücksichtigt werden. Für Trench bedeutete dies bisher einen enormen Aufwand, denn die Daten wurden an verschiedenen Stellen mehrfach erfasst: in der Konstruktion, für die elektrotechnische Auslegung, für die Erstellung der Leistungsschilder usw., was zu einer hohen Fehleranfälligkeit führte. Auch das Zusammenstellen der Stücklisten war sehr aufwändig.

Hohe Anforderungen führen zu customX

Bei der Recherche nach Konfigurationssoftware stieß Stephan Naetscher, als Industrial Engineer in der Operational Excellence für Hallenplanung und Betriebsmittelkonstruktion verantwortlich, auf die Software-Plattform customX. Die Software ist mit AutoCAD und Autodesk Inventor kompatibel; beide Programme sind bei Trench schon lange im Einsatz. Ebenso wurden die Anforderungen an eine mechatronische Anwendung erfüllt. Die Entscheidung für customX fiel schnell.

Es ist einfach logisch

Um customX zu implementieren, musste zunächst das gesamte Produktwissen in Regeln übersetzt werden, die sich an der Excel-Sprache orientieren. Stephan Naetscher und sein Team konnten dieses Regelwerk mit Unterstützung der Projekt-Ingenieure von customX weitgehend selbstständig aufbauen. Nach erfolgreichen Tests lernten weitere User das neue Werkzeug kennen und begannen, es produktiv zu nutzen. Stephan Naetscher hält diese Vorgehensweise für optimal, da bei der schrittweisen Ausarbeitung Probleme schnell auffallen und behoben werden können.



customX zeigt, wie der Messwandler aussehen wird – als 3D-Modell und als Zeichnung.



Projektleiter Stephan Naetscher will customX auch für weitere Produkte aus dem Trench-Portfolio einsetzen.

Komplette, mechatronische Anwendung

Für die elektrotechnische Auslegung wurde von customX in enger Zusammenarbeit mit den Spezialisten von Trench auf Basis eines veralteten Vorgängers ein neues Berechnungsprogramm entwickelt und in customX integriert, so dass beide Teile – Konfiguration und Berechnung – heute Hand in Hand arbeiten. Auch die Anbindung an SAP und der damit verbundene Datenaustausch sind hergestellt.

Dokumente für Mechanik und Elektrotechnik

Spezifikationen der Kunden, wie Spannung, Übersetzungsverhältnis, An- und Einbauten, Farbaufbauten, Sprachen für die Dokumente/Schilder usw. erfasst die mechanische Auftragsbearbeitung direkt in customX. Danach optimiert die elektrotechnische Auftragsbearbeitung mit Hilfe des integrierten Berechnungsprogramms die Wicklungsdaten der Trafokomponenten. Aus diesen Eingaben erzeugt customX automatisch sämtliche Dokumente: Maßbildzeichnungen (für Leistungsschilder, Klemmkasten, Messwandler), SAP-Stücklisten und Produktionsunterlagen, wie Wickelanweisungen und Montagehinweise. Auch Prüfdokumente für den Test jedes einzelnen Produkts werden automatisch generiert. Aus dem SAP-System werden zusätzlich Kopfdaten und Seriennummern für die Schilder übernommen. customX erzeugt bei Trench pro Jahr ca. 6.000 hoch spezifische Dokumente vollautomatisch.

Umfassendes Produktwissen

Die angestrebten Effekte wurden erreicht: Die Prozesse laufen heute deutlich schneller, und die Fehlerquote ist extrem gesunken. Inzwischen zeigt sich, dass customX noch viel mehr bringt: Das zentrale Regelwerk enthält das komplette Produktwissen und ist so zu einer echten Wissensdatenbank geworden. Sie erleichtert das Auffinden einzelner Komponenten und kleinere Korrekturen am Produkt.

Weiter geht's

Stephan Naetscher weiß genau, wie es mit customX weitergehen soll. Er möchte das Angebotswesen noch besser anbinden, so dass der Vertrieb Angebote direkt erstellen kann, ohne interne Rücksprache zu halten. Seine Idee ist ein intuitives Ampelsystem, das nach der vereinfachten Eingabe signalisiert, was technisch realisierbar ist und wo es einer zusätzlichen Rücksprache mit der Technik bedarf. Damit sollen die Angebote und detaillierte Unterlagen noch schneller bereitstehen. Ebenso ist eine Ausweitung auf andere Produkte des Trench-Portfolios angedacht.

Perfect Match

Die weite Prozessabdeckung und die vollständige Erfassung des Produktwissens sowohl im elektrotechnischen als auch im mechanischen Bereich bringen für Trench große Vorteile durch die geringe Fehleranfälligkeit sowie die hohe Geschwindigkeit der Prozesse. Durch die von customX durchgeführte zusätzliche Programmierung des spezifischen, elektrotechnischen Berechnungsprogramms ist die Anwendung perfekt auf die mechatronischen Anforderungen bei Trench angepasst, so dass auch komplexe Abläufe und Berechnungen automatisiert und damit maximal vereinfacht werden.



3D. Bewegt.

Visual Components macht die Angebote der Woll Maschinenbau GmbH attraktiver und die Inbetriebnahme sicherer



Keine „leblosen“ 2D-Grafiken mehr: Heute präsentieren die Vertriebsleute bei Woll die Maschinen virtuell in Aktion.



Diese Produktionslinie wird Filter zur Meerwasserentsalzung herstellen. Mit Hilfe von Visual Components kann der optimale Ablauf der Arbeitsschritte ermittelt werden.



Für Yannik Speicher, Bereichsleiter General Industry, ist das Gesamtpaket aus Software, Schulung und Betreuung durch MuM absolut stimmig.



Dass die Roboter bei dieser Anlage stets sicher „aneinander vorbei fahren“ konnten die Konstrukteure dank Visual Components im Vorfeld gewährleisten.

Auf dem Weg, für ihre Sondermaschinenlösungen in den Bereichen Automotive, Life Science und General Industry „digitale Zwillinge“ zu schaffen, ergänzte die Woll Maschinenbau GmbH in Saarbrücken ihr Software-Portfolio um Visual Components. Inzwischen begeistert die Software Projektierer und Kunden, und sie kommt bei der Konstruktion und der Offline-Programmierung der Roboter zum Einsatz. Der Schritt zum echten digitalen Zwilling steht kurz bevor.

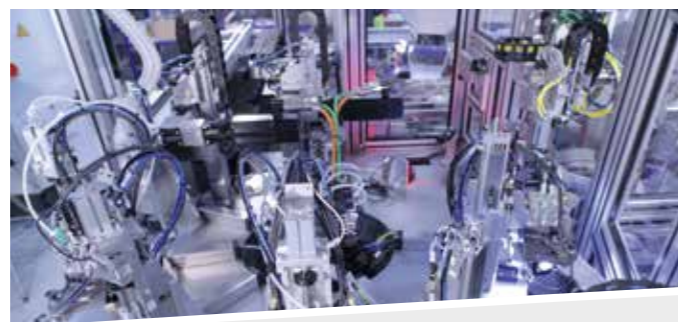
Mehr als 370 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Woll Gruppe – davon gut 60 in der Konstruktion – entwickeln und fertigen an drei Standorten Sonderlösungen für Montageautomation, Prozesstechnik, Schweißtechnik und nasschemische Prozessanlagen. Die Kunden aus den Bereichen Automotive, Life Science (Medizintechnik) und General Industry sind in der ganzen Welt zu Hause. Das Familienunternehmen wurde 2013 in eine Stiftung umgewandelt, um den Fortbestand des Unternehmens zu sichern. Die Geschäftsführung ist in dritter Generation in der Hand der Familie, aber auch viele Mitarbeitende sind Kinder oder gar Enkel ehemaliger oder aktiver Angestellter.

Weiterdenken mit Augenmaß

Organisches Wachstum mit Blick auf Tradition und Bewährtes verbinden sich bei Woll mit einem klaren Blick auf die Zukunft, dem Bewusstsein für wachsende Anforderungen und steigende Komplexität sowie der Bereitschaft, sich diesen Herausforderungen zu stellen. Digitalisierung spielt hierbei eine entscheidende Rolle.

Kundenwünsche gehen vor

Im Konstruktionsteam findet sich ein hohes Maß an Expertise und Know-how. „Auch wenn Autodesk Inventor unsere bevorzugte Konstruktionslösung ist, haben wir verschiedene 3D-CAD-Systeme im Einsatz“, erzählt Yannik Speicher, Bereichsleiter General Industry. Konstruiert wird mit dem System, das auch der Kunde nutzt, damit man die Daten im jeweils nativen Format übergeben kann. Die Herausforderungen sind groß: Zum einen müssen Anlagen immer schneller fertig gestellt werden, zum anderen werden die Produktionsprozesse immer komplexer, und zum Dritten sind die Einkäufer bei den Kunden oft nicht (mehr) gewohnt, Ablaufdiagramme und 2D-Pläne zu lesen. „Wer einen solchen Plan sieht, hat häufig Schwierigkeiten, sich vorzustellen, wie groß die Anlage tatsächlich ist und wie sie arbeitet“, erklärt Robert Spiegel, der für Projektierung und Vertrieb zuständig ist.



Zeigen statt erklären

Bei Woll suchte man nach einer Lösung, diese Kommunikationslücke zu schließen. Die Kunden sollten so früh wie möglich eine genaue Vorstellung der Abläufe bekommen. Anstelle einer „leblosen“ 2D-Grafik möchte der Vertrieb die Maschinen virtuell in Aktion vorführen. Klare Vorstellungen von der künftigen Lösung sollen den Entscheidungsprozess beim Kunden verkürzen. MuM präsentierte Visual Components, eine Lösung für Projektierung, Konstruktion und Offlineprogrammierung von Robotern. Das Team bei Woll entschied sich, eine Lizenz zunächst für zwei Jahre zu mieten, um die Möglichkeiten und den Leistungsumfang des Programms ausgiebig zu testen.

3D-Modelle lernen laufen

In der Einführungsschulung wurden viele Woll-spezifische Fragen geklärt, und die Freude am Tun wuchs schnell. „Visual Components ist fast wie ein Computerspiel“, sagt Yannik Speicher. „Es macht Spaß, und man kommt schnell zu guten Ergebnissen.“ Die Layouts lassen sich sehr komfortabel ändern, so dass man die Projektierung im Dialog mit dem Kunden schnell und effektiv optimieren kann. Bei den Kunden springt der Funke nun deutlich schneller über: Anstelle eines Ablaufdiagramms sieht man auf dem Bildschirm Produkte über Förderbänder fahren, Roboter miteinander arbeiten und Produkte handhaben.

Projektierung leicht gemacht

Inzwischen hat Woll zwei eigene Lizenzen der Simulationslösung im Einsatz und startet Projektierungen in der Regel mit Visual Components. Die Lösung stellt einen stetig wachsenden E-Katalog mit über 2.700 Komponenten zur Verfügung – von Förderbändern und Staplern bis zu mehr als 1.700 Robotern von ABB, Kuka und anderen Herstellern.

Die individuellen Komponenten der Anlagen, die im eigenen Haus konstruiert werden, lassen sich einlesen. Visual Components kann die meisten CAD-Formate ohne Konvertierung verarbeiten. So sparen Planer und Konstrukteure viel Zeit.

Wenn Roboter tanzen

„Bei manchen Anlagen arbeiten fünf oder mehr Roboter auf sehr engem Raum zusammen. Die Taktung muss hier präzise stimmen“, erklärt Robert Spiegel. „Solche Abläufe und Zusammenhänge kann man manuell fast nicht mehr überblicken. Mit Visual Components lassen sich Abhängigkeiten vorgeben, und mit Hilfe des Programms wird der optimale Ablauf ermittelt. Die Simulationen stellen auch sicher, dass es keine Kollisionen gibt und dass alle Bewegungen wie vorgesehen parallel ablaufen können. Auch die Offlineprogrammierung von Robotern ist mit Visual Components möglich, und diese Funktionen werden bei Woll intensiv genutzt. Die Roboterprogramme lassen sich auf diese Weise schon vor der Montage austesten. Dadurch sinken die Zeiten für die Inbetriebnahme erheblich.“

Fast ein digitaler Zwilling

„Unser Ziel, einen echten digitalen Zwilling zu erzeugen, haben wir noch nicht ganz erreicht“, sagt Yannik Speicher. Doch das Team ist zuversichtlich, dass im Laufe der Zeit auch die letzten Funktionen dafür implementiert werden. Klar ist schon jetzt: Die Woll Maschinenbau GmbH spart mit Visual Components viel Zeit, und die Kunden sind zufrieden. Das Gesamtpaket aus Software, Schulung und Betreuung durch MuM hat sich einmal mehr bewährt.



MapEdit: Klare Sache fürs Abwasser

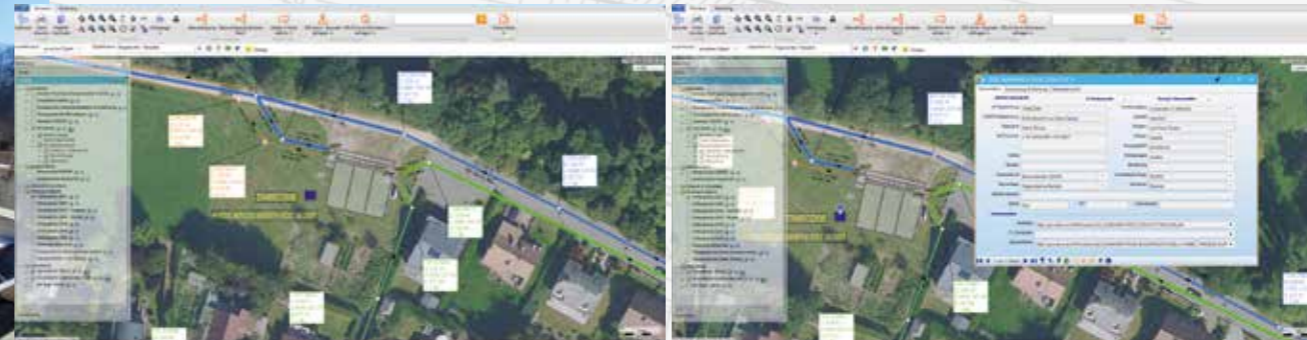
Mit MapEdit Desktop und MapEdit Mobile überwachen zwei luxemburgische Abwasserzweckverbände Kanäle und Bauwerke



Übersicht über das SIDERO Netz mit den 24 Gemeinden.



Becken mit Pumpstation.



Ansicht eines Beckens und der angeschlossenen Haltungen in MapEdit Desktop sowie rechts Sachdaten zum Becken in MapEdit Desktop.



Ansicht von Kamerabefahrungen/ Sachdaten in MapEdit Mobile.

Zwei luxemburgische Abwasserzweckverbände – SIACH und SIDERO – haben sich für MapEdit von MuM als Auskunftssystem entschieden. Davon profitieren nicht nur die Mitarbeitenden der technischen Dienste, sondern auch die Wartungstechniker, die sich von MapEdit Mobile zielsicher zum jeweiligen Einsatzort leiten lassen, schnell alle aktuellen Informationen inklusive der Ergebnisse von Kanalbefahrungen abrufen und Daten online nachführen können.

Zwei der acht luxemburgischen Abwasserverbände betreiben gemeinsam ein geographisches Informationssystem auf Basis von AutoCAD Map 3D und der SAGis Kanalfachschale. „Wir nutzen die gleichen Server und teilen uns die Gebühren“, erklärt Stephan Gertler, GIS-Projektleiter bei SIDERO. „Jedoch hat jeder Verband seine eigene Datenbank und baut das GIS nach seinen Bedürfnissen auf.“ SIACH und SIDERO unterhalten mehr als 350 Bauwerke in 28 Gemeinden, darunter 26 biologische und 20 mechanische Kläranlagen, 45 Pumpstationen, 125 Becken und 152 Wehre.

Die richtigen Informationen zur rechten Zeit

Ein Abwassernetz ist ständig in Bewegung – nicht nur, weil dort dauernd Wasser fließt. In den Ortschaften werden neue Kanäle und Hausanschlüsse gebaut, bestehende Kanäle werden saniert, Pumpen gewartet, Anlagen modernisiert. Die GIS-Datenbanken der zwei Luxemburger Abwasserverbände enthalten die unterschiedlichsten Informationen: Kartenmaterial, Sachdaten wie Adressen, Bezeichnungen, Parzellennummern, Hersteller, Materialien, Maße, aber auch CAD-Zeichnungen, Fotos und Videos. Diese Informationen werden von den Fachabteilungen zu ganz verschiedenen Zwecken benötigt: Die Planungsabteilung findet alle Grundlagen für Erweiterungen, Erneuerungen und Neubauten; der technische Dienst holt sich Informationen über laufende Baustellen und führt Daten nach; die Wartungstechniker finden alles, was sie brauchen, um ihre Aufträge vor Ort zu erledigen. Es ist daher unabdingbar, dass ein Auskunftssystem jedem Berechtigten die nötigen Informationen schnell und gut aufbereitet liefert – am besten auch dem Techniker vor Ort.



Sachdaten zum Becken in MapEdit Mobile.

Wenig ändern, viel gewinnen

Diese Anforderungen an Geschwindigkeit und Konfigurierbarkeit erfüllte das Auskunftssystem, das gleichzeitig mit AutoCAD Map 3D an den Start gegangen war, schon länger nicht mehr. Auf der Suche nach einer neuen Lösung setzten sich die zwei Verbände zusammen: Gilbert Hengel von SIACH und Stephan Gertler von SIDERO wandten sich an MuM. MapEdit, als Desktop-Lösung und mobile App verfügbar, erfüllte sogar mehr als die gestellten Anforderungen. „Wir konnten unsere komplette Serverlandschaft sowie die Datenbanken inklusive der Bearbeitungssoftware behalten“, resümieren die Verantwortlichen. „Das war ein großes Plus.“

AppBuilder für eigene Anwendungen

Die Umstellung auf MapEdit musste im laufenden Betrieb erfolgen, denn bei den Zweckverbänden ist teilweise noch das alte Auskunftssystem parallel im Einsatz. Die MuM-Techniker lösten diese Aufgabe und verknüpften GIS-Datenbanken und MapEdit: Sämtliche Daten stehen jetzt in MapEdit zur Verfügung, so dass das alte System zeitnah abgeschaltet werden kann. Neben den Auskunftslösungen MapEdit Desktop fürs Büro und MapEdit Mobile für Tablet-PCs und Smartphones nutzen die GIS-Verantwortlichen den MapEdit AppBuilder, um das Auskunftssystem und Anwendungen für die verschiedenen Nutzergruppen zu konfigurieren. Der AppBuilder stellt u. a. auch Werkzeuge für die Konfiguration verschiedener Endgeräte zur Verfügung. Damit können die Informationen aus der Datenbank auf jedem Gerät richtig und lesbar angezeigt werden. „Eine gute Sache!“, finden die Verantwortlichen. Sie sind erfahrene GIS-Anwender und benötigen, nachdem sie die Bedienung des AppBuilders in einer Basisschulung durch MuM erlernt hatten, nur selten Support.

Zufriedene Nutzer

Heute finden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter schnell, was sie suchen: Mit wenigen Klicks kommt man zu den Informationen. Von der Karte geht es per Klick zum gewünschten Bauwerk oder Kanal. Dort erhält man die wichtigsten Eckdaten und findet Detailinformationen – Übersichtspläne, Fotos, Videos und mehr. Die Wartungstechniker nutzen MapEdit Mobile sehr oft, denn bei der großen Anzahl an Bauwerken ist es sehr praktisch, wenn einem genau angezeigt wird, wo der nächste Einsatzort liegt. Da man in Luxemburg fast überall eine exzellente Netzabdeckung hat, können die Techniker auch vor Ort auf die Details in der Datenbank zugreifen und Änderungen oder neue Fotos direkt in die Datenbank einfügen. Die Verbände sind mit ihrer Lösung rundum zufrieden: „Wir haben in MuM einen hoch professionellen Partner gefunden. Die neue Version von MapEdit Mobile erwarten wir mit Spannung und freuen uns auf neue Funktionen.“

In Zukunft noch flexibler

Neu für Servicetechniker werden die mobilen Apps, die zukünftig genutzt werden können. Als native Apps benötigen sie keinen Browser mehr, sondern stehen mit den Betriebssystemen Android von Google und iOS von Apple wie jede andere App bereit. Das schafft zusätzlichen Platz auf den eingeschränkten Displays der Mobilgeräte und vereinfacht zudem die Konfiguration im Netzwerk.



In der Drei-Flüsse-Stadt läuft's

Die Versorgungsbetriebe Hann. Münden gehen mit MuM und MapEdit neue Wege bei GIS



Märchenhafte Lage, hoch moderne Technik: Hann. Münden ist dank MuM in Sachen GIS am Puls der Zeit.

Die Versorgungsbetriebe Hann. Münden GmbH suchte einen Ersatz für das CAD-Programm ihrer GIS-Abteilung. Die neue Software sollte Geometrie- und Sachdaten besser verknüpfen und das Konfigurieren eigener Auswertungen ermöglichen. Die Lösungen der MapEdit-Produktfamilie von MuM haben diese Wünsche erfüllt.

Als nächstes ist der Einsatz von MapEdit Mobile geplant.

Im Weserbergland, im Süden Niedersachsens liegt die Fachwerk- und Drei-Flüsse-Stadt Hann. Münden. Zwischen drei verwunschenen Wäldern und den Flüssen Werra, Fulda und Weser leben rund 24.000 Menschen. Obwohl diese Landschaft so märchenhaft ist und u. a. die Brüder Grimm sehr inspiriert hat, geht es hier, was die Versorgung mit Gas, Wasser, Strom und Fernwärme angeht, modern und realistisch zu. Die Versorgungsbetriebe Hann. Münden GmbH betreibt die entsprechenden Netze und nutzt zeitgemäße, zukunftsorientierte Werkzeuge, um sie zu verwalten.

Ein neues GIS muss her

Die GIS-Lösung auf Basis eines relativ günstigen CAD-Programms erfüllte die Ansprüche nicht mehr. Der Schwerpunkt dieses Systems lag auf der grafischen Darstellung; einige Auswertungen waren fest programmiert; das Datenmodell ließ sich nicht ergänzen; Statistiken konnte man nicht an neue Anforderungen anpassen. Die Bundesnetzagentur und Institutionen wie der DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs) fordern jedoch immer präzisere Auswertungen über Leitungslängen, Verbräuche, Schadenvorkommen und vieles mehr.

Per Web zu MuM

Nicole Gerke arbeitete erst seit kurzem als GIS-Administratorin für die Versorgungsbetriebe und wusste, dass ihr früherer Arbeitgeber einen kompetenten Lieferanten für seine CAD-Lösung hatte: Mensch und Maschine. Im Internet entdeckte sie, dass MuM sowohl CAD- als auch GIS-Lösungen im Portfolio hat. Die Informationen im Web gefielen, die Präsentation ebenfalls, und das Angebot, das auch die Migration der Bestandsdaten, Schulung und Support umfasste, überzeugte erst recht.

Gelungene Migration

Die Datenmigration erwies sich jedoch als tückisch. „Es waren einfach nicht alle Daten in geeigneter Form aus der Bestandsdatenbank auszulesen“, erzählt Nicole Gerke. So lagen z. B. die Beschriftungen von Leitungen als Grafikelemente vor und ließen sich nicht in Text zurückverwandeln. MuM übertrug die Daten so, dass die fehlenden Elemente leicht auffindbar waren, und das GIS-Team der Versorgungswerke konnte die Texte leicht nachtragen.



GIS-Administratorin Nicole Gerke wird das MuM-GIS auch auf die Baustellen bringen.

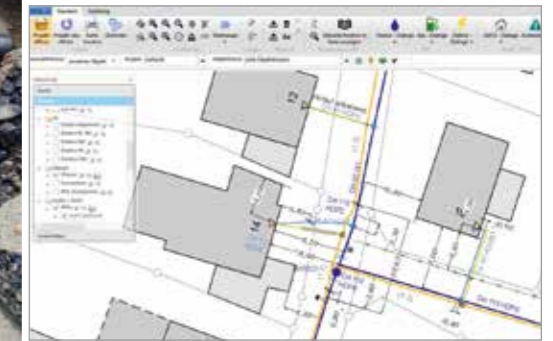
„Das hat zwar Zeit gekostet, aber wir haben unsere Daten auf diese Weise auch noch einmal überprüft. Unterm Strich ist die Datenqualität durch diesen Arbeitsschritt gestiegen“, findet Nicole Gerke.

Einfacher Informationsaustausch

Im ersten Schritt installierten die Versorgungsbetriebe die Auskunftslösung MapEdit Desktop. Die nötigen Fachschalen für Gas, Wasser, Fernwärme und Strom hatte MuM an die Anforderungen des Versorgers angepasst. Such- und Erfassungsmasken, Datenformulare, Pläne, Auswertungen und Listen sehen heute exakt so aus, wie die Verantwortlichen sie benötigen. Auch die Monteure nutzen derzeit MapEdit Desktop, um die für ihre Arbeit nötigen Informationen abzurufen.

Benutzerfreundlichkeit inspiriert

Sowohl die Monteure als auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der GIS-Abteilung sind begeistert, wie einfach die Arbeit mit der neuen Lösung ist. Nach einer umfassenden Grundschulung durch MuM wird das Wissen über das Handling von MapEdit heute intern weitergegeben. „Die Kolleginnen und Kollegen haben geradezu Spaß an der Arbeit mit der Software. Sie haben auch immer wieder neue Ideen für Auswertungen, die uns die Arbeit erleichtern“, erzählt Irina Funk, die die Software täglich nutzt. Vor allem, wenn Pläne für Externe formatiert, als PDF abgespeichert und verschickt werden müssen, ist das Team heute bedeutend schneller als früher.



Wasser und Gasleitungen mit Beispiel vor Ort und zeichnerische Darstellung in MapEdit Desktop.

Selbst anpassen

„Besonders praktisch ist, dass wir weitgehend unabhängig von MuM sind“, freut sich Nicole Gerke. Sie hat sich auch mit dem AppBuilder befasst, mit dessen Hilfe man die übrigen MapEdit-Lösungen anpassen kann. Nun ist sie in der Lage, selbst neue Eingabemasken sowie Datenformulare zu entwickeln und neue Auswertungen für Statistiken zusammenzustellen. Das spart Zeit und Geld, und bei Fragen gibt es von den MuM-Experten schnell kompetente Antworten.

Getestet und für gut befunden

Nicole Gerke und Irina Funk haben in dieser Zeit eng mit den GIS-Spezialistinnen und -Spezialisten von MuM zusammengearbeitet und die Software gut kennengelernt. „Dass wir gemeinsam über mehr als 20 Jahre AutoCAD-Erfahrung verfügen, kommt uns sicher zugute“, meint Nicole Gerke. „Die Software eignet sich aber auch perfekt für Neueinsteiger.“

Mobile Datenerfassung

Die nächsten Schritte stehen schon fest: Die Monteure werden vor Ort Daten abrufen und eventuelle Infos für Änderungen hinterlegen, die dann direkt im Technischen Büro eingearbeitet werden können – und zwar mit MapEdit Mobile. „So macht die Arbeit Spaß“, sagt Nicole Gerke, „wir sagen ‚ach, das wäre schön‘, und MuM sorgt dafür, dass unsere Wünsche erfüllt werden.“



MapEdit – Stromnetz: Fit für morgen

Die neue Fachschale Strom für MapEdit Professional hilft, zukunftsfähige Stromnetze zu planen, zu pflegen und zu nutzen



Ladestationen und die zugehörigen Transformatoren stellen neue Anforderungen an die Verwaltung und Dokumentation von Stromnetzen.

Stromnetze zu verwalten, ist aufwändig – auch mit GIS. Gerade heute, wo die Anforderungen an Stromnetze wachsen, ist es umso wichtiger, IT-Werkzeuge zu haben, die nachhaltige Planung, exakte Dokumentation und effektive Nutzung der Netze ermöglichen. Die neue MapEdit-Fachschale Strom von MuM erfüllt genau diese Bedürfnisse: Die Software basiert auf der MapEdit-Technologie, ist perfekt in die Produktfamilie integriert und überzeugt durch das aktuelle Datenmodell und viele neue und bewährte Funktionen.



Strom aus erneuerbarer Energie: Chance und Aufgabe für Energieversorger.

Die Energieversorgung stellt nicht nur Deutschland vor neue Herausforderungen: Wie können wir sicher und nachhaltig Strom erzeugen und dabei auf Öl und Gas verzichten? Wie lässt sich die zunehmende Nachfrage nach Strom, z. B. durch Elektroautos, Wärmepumpen und Stromspeicher erfüllen, am besten mit Hilfe erneuerbarer Energien? Sowohl auf der Seite der Stromerzeugung als auch auf der Seite der Stromverbraucher werden Veränderungen in den Netzen angestoßen. Diese wirken sich auf Planung, Dokumentation und Nutzung aus. Ein heutiges Netz enthält Komponenten wie Solar, Ladestationen oder Stromspeicher, an die man vor einigen Jahren noch gar nicht gedacht hat.

Partner aus der Praxis

Als es darum ging, die bisherige Strom-Fachschale von MuM auf den neuesten Stand zu bringen, kam eine Anfrage des Energieversorgers ÜZ Mainfranken nach einer entsprechenden Fachschale gerade recht. Die ÜZ ist eine der größten Energieversorgungsgenossenschaften in Bayern und versorgt mehr als 125.000 Menschen. Das Unternehmen hat die Klimaschutzziele der Bundesregierung für 2045 bereits 2016 erreicht. MuM und die ÜZ gingen das Projekt gemeinsam an: Der Energieversorger unterstützte die Entwicklung durch Beratung hinsichtlich des technischen Praxisbezugs. Entstanden ist eine vollständige Neuentwicklung auf Basis von MuM MapEdit. Dabei ist vor allem das moderne, neue Datenmodell zu nennen, das alle Zukunftsthemen – erneuerbare Energien zur Stromerzeugung, neue Stromverbraucher usw. – optimal abdeckt. Künftig wird die ÜZ den Vertrieb bei bayerischen Stadtwerken übernehmen.

Neue Funktionen

Die neue Lösung bietet Datenerfassungsfunktionen für Netzdokumentation und Planung von Stromnetzen, Schemapläne und Darstellungen, Erfassung von internen elektrischen Objekten in Trafostationen, Kabelverteilerschränken, Mittelspannungsmasten und vieles mehr. Sie basiert auf dem neuen MapEdit Professional, lässt sich mit Hilfe des MapEdit AppBuilders an eigene Anforderungen anpassen, ist mobil ebenso nutzbar wie auf dem Desktop, und natürlich ist sie auch als Cloud-Lösung verfügbar.

Ideen mit Potenzial

Die erste Version MapEdit Strom ist ab November in Deutschland und der Schweiz verfügbar. Gleichzeitig geht die Entwicklung weiter: Sowohl die ÜZ als auch weitere langjährige MapEdit-Nutzer, wie z. B. St. Moritz Energie in der Schweiz, testen gerade weitere Funktionen, die die Fachschale in den nächsten Monaten weiter aufwerten werden.

Mehr erfahren: www.mapedit.de

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 (Standardssoftware 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 rund 1.000 Mitarbeiter und hat 2021 einen Umsatz von 266 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
Markus Pech

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: Versorgungsbetriebe Hann. Münden
©iStockphoto.com/IrisImages
©gettyimages.de/Westend61
©DB E&C
©Hann. Münden Marketing GmbH
©iStockphoto.com/Blue Planet Studio
©pexels.com/pixabay
©pexels.com/Valeria Boltneva
©iStockphoto.com/Michael Stifter

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

Reif für die Ernte!

Handbücher für diverse
CAD-Software

MuM BIM Booster
für Revit

MuM Multitool
for Inventor

AutoCAD Toolbox

MuM Symbolbibliotheken
für AutoCAD und AutoCAD LT

MuM QTO Booster

e-Learning-Tutorials
für flexibles Lernen

MuM Praxispaket Stahlbau
für Autodesk Advance Steel

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

bimready

Fit für die Zukunft!

BIM Ready: die BIM-Ausbildung und -Qualifizierung von Experten

- für alle Gewerke
- für jede BIM-Fachdisziplin
- kunden- und praxisnah
- auf höchstem Niveau

bimready.de | bimready.at | bimready.ch

planen bauen 4.0
anerkannter Anbieter BIM Basis

buildingSMART
International Member

Deutschland



Mensch und Maschine
Deutschland GmbH
Argelsrieder Feld 5
82234 Wessling
☎ +49 (0)81 53 / 933 0

- Bessemerstraße 82
12103 Berlin
- Karnapp 25
21079 Hamburg
- Friesenweg 20
22763 Hamburg-Bahrenfeld
- Donnerschwer Straße 210
26123 Oldenburg
- Rotenburger Straße 3
30659 Hannover
- Martin-Schmeißer-Weg 10
44227 Dortmund
- Crottorfer Straße 47a
51580 Reichshof
- Neue Jülicher Straße 60
52353 Düren
- 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
- Hallerweiherstraße 5
90475 Nürnberg
- Steinernkreuz 7
94375 Stallwang

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
Gewerbepark 18
49143 Bissendorf
☎ +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.mum-acadgraph.de

04103 Leipzig
10117 Berlin
22844 Norderstedt
33604 Bielefeld
34587 Felsberg
40221 Düsseldorf
44227 Dortmund
46325 Borken
99423 Weimar



Schweiz

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

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

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
- Harter Straße 1
8053 Graz

info@mum.at
www.mum.at



Authorized Developer
Authorized Certification Center
Authorized Training Center