

menschen maschine magazin

Von Daten zu Entscheidungen: Die Zukunft
der Industrie ist durchgängig digital



BILD: KIGENERIERT



Strategisch zur digitalen Reife
Die Bungarten Architekten PartGmbH
entwickelt „ihr“ BIM mit Schulung
und Consulting von MuM

Aufwind für mehr Effizienz
Das Team High Voltage Systems bei
ENERCON geht in Sachen Cloud und
Elektrodokumentation neue Wege

Liebe Leserin, lieber Leser,



unsere Kunden stehen aktuell vor der Aufgabe, Effizienz, Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit gleichzeitig zu steigern. Als Softwarehersteller und Lösungsanbieter sehen wir darin einen klaren Auftrag: Mit unseren Lösungen müssen Daten zu einem konkreten Mehrwert werden. Dabei bietet die Einbindung praxisnaher KI-Agenten neue Möglichkeiten, Prozesse intelligent zu analysieren, Potenziale früher zu erkennen und Entscheidungen fundierter vorzubereiten. Einen ersten Eindruck im Bereich der Datenanalyse finden Sie auf den Seiten 4/5.

Doch KI allein reicht nicht aus. Ihr Potenzial entfaltet sie erst auf der Grundlage konsistenter und verfügbarer Daten. Im Asset Management schaffen unsere Lösungen die Voraussetzungen für deren durchgängige und intelligente Nutzung. Sie bilden die Basis für einen effizienteren und vorausschauenden Betrieb. Die digitale Fabrik verbindet somit Menschen, Maschinen und Prozesse zu einem ganzheitlichen System. Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln wir digitale Zwillinge, die als Brücke zwischen realer und digitaler Welt dienen. So wird Digitalisierung nicht zum Selbstzweck, sondern zum entscheidenden Baustein einer zukunftsfähigen Industrie.

Viel Spaß beim Lesen dieser Magazin-Ausgabe wünscht

Ihr Frank Markus

Geschäftsführer Infrastruktur

Inhalt

AKTUELLES

- Event Highlights** 3
Wissen teilen, Zukunft gestalten.

PRODUKT

- Dank KI: Einfach fragen statt SQL schreiben** 4
In MapEdit 26.1 werden komplexe GIS-Abfragen zum Dialog

PRODUKT | PRAXIS

- MapEdit kann Zukunft** 6
Mit MuM und MapEdit setzen die Stadtwerke Weilburg auf einen Dienstleister, für den Entwicklung zum Programm gehört

- KI für Aluminiumqualität** 8
MuM entwickelt für die IDECO® GmbH ein KI-Modell, um die Qualität von Aluminiumschmelzen vorherzusagen

- Strategisch zur digitalen Reife** 10
Die Bungarten Architekten PartGmbH entwickelt „ihr“ BIM mit Schulung und Consulting von MuM – für bessere interne Prozesse und mehr Planungssicherheit

- Mit dem richtigen Werkzeug zum Digitalen Zwilling** 12
Warum Revit, Linear und eine Laserscanner-Lösung für die außergewöhnlichen TGA-Projekte von ISW genau richtig sind

- PLM kann mehr – mit MuM** 14

MuM erweitert die PLM-Lösung der SwissNeutronics AG auf Basis von Fusion Manage, minimiert Risiken bei Entwicklung und Produktion und reduziert den Dokumentationsaufwand

- Aufwind für mehr Effizienz** 16

Das Team High Voltage Systems bei ENERCON geht in Sachen Cloud und Elektrodokumentation neue Wege

- Aus sehr gut wird viel besser** 18

Nach dem Update auf eXs erstellt Elektro Markl Verteilerpläne noch schneller und effizienter

- Sauber geplant, sauber dokumentiert** 20

Wie Winterhalter variantenspezifische BIM- und CAD-Daten automatisiert erzeugt

LÖSUNG

- Guter Start in die Digitalisierung** 22

Warum eine gelungene Einführung den Unterschied macht



Event Highlights

Wissen teilen, Zukunft gestalten



**MUM
VISION 2026**

MuM-Veranstaltungen bleiben auch 2026 ein wichtiger Treffpunkt für alle, die Digitalisierung in Konstruktion, Planung und Fertigung aktiv gestalten. Sie ergänzen Fachwissen mit persönlichen Erfahrungen und Lösungsansätzen, ordnen Entwicklungen ein und helfen Unternehmen, die richtigen Entscheidungen für ihre digitale Zukunft zu treffen.

Die **CADXperience im August in Wiesbaden** bildete den Auftakt der diesjährigen MuM-Vision-Veranstaltungen – mit anwendungsorientierten Vorträgen zu aktuellen Entwicklungen in Maschinenbau und Bauwesen, Live-Demonstrationen und vielen Gelegenheiten für persönliche Gespräche. Zu den zentralen Themen zählten Neuerungen in Autodesk Inventor und Autodesk Vault, die cloud-basierte Plattform Autodesk Forma, Künstliche Intelligenz sowie digitale Prozesse im Anlagenbau und in der CNC-Fertigung.

Mit dem Schwerpunkt auf CAD, CAM, Cloud und Cyber Security schlug die **MuM Vision Anfang Oktober in Hannover** einen Bogen von digitaler Innovation zu Gaming-Kult. Mehr als 70 Besucherinnen und Besucher nutzten die Veranstaltung, um sich über neue Technologien, bewährte Vorgehensweisen und konkrete Lösungsansätze für Industrie und Bauwesen zu informieren und sich im spielerischen Wettstreit zu messen. Themen wie digitale Transformation, PLM und PDM sowie digitale Plattformen für Bau und Infrastruktur standen ebenso im Fokus wie der Austausch mit MuM-Expertinnen und -Experten.

Ihren nächsten Halt macht die **MuM Vision am 17. November im schweizerischen Aarau**. Das Programm umfasst Themen wie digitale Transformation, BIM, Datenmanagement und PLM, Automatisierung, Künstliche Intelligenz sowie Digital Twins. Praxisnahe Vorträge, Kundenberichte und Networking bieten konkrete Anregungen für mehr Effizienz, Qualität und nachhaltiges Wachstum. Zum Programm und zur Anmeldung: www.mum.de/mum-vision-ch

cadmesse: Digitaler Wandel als Chance

Mit rund 1.500 Teilnehmenden bestätigte die cadmesse auch 2026 ihren Stellenwert als eine der wichtigsten Online-Veranstaltungen für die CAD-, BIM- und GIS-Community. Expertinnen und Experten präsentierten in mehr als 50 Sessions aktuelle Trends, Anwendungsbeispiele sowie neue Lösungen von MuM und Partnern zu Themenbereichen wie:

- Digitale Zwillinge
- Vom Bau in den Betrieb
- KI in der Konstruktion
- Asset Management
- BIM-Reifegrad
- Cloud-Lösungen

Alle cadmesse-Sessions sind bis April 2027 kostenlos online abrufbar: www.cadmesse.de

akademiekompakt: Jede Woche neue Webinare

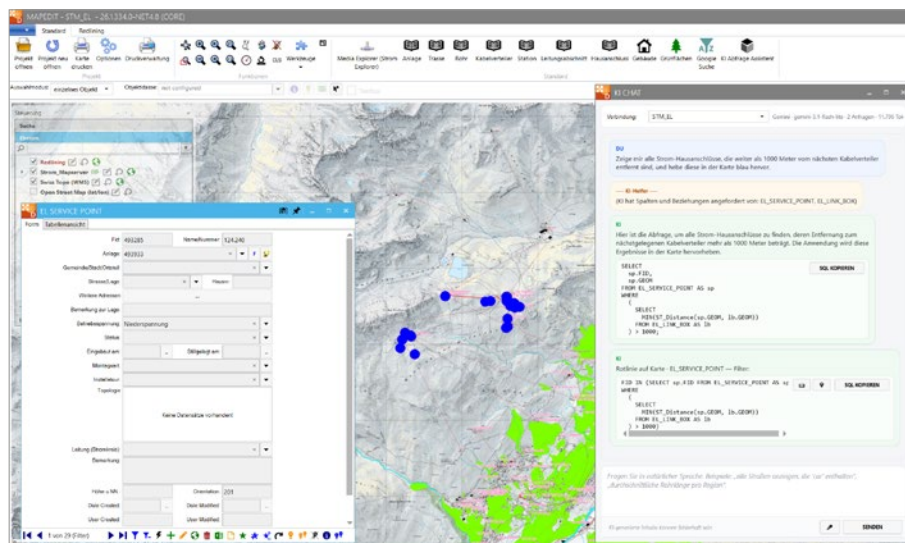
Mit akademiekompakt hat MuM ein bis zwei kostenfreie Live-Webinare wöchentlich zu aktuellen Themen aus der CAD-, BIM-, GIS- und Fertigungswelt im Programm. Neben Produktneuheiten stehen praxisnahe Tipps, aktuelle Technologietrends und konkrete Anwendungsmöglichkeiten im Mittelpunkt. Das kompakte 30-Minuten-Format ermöglicht einen schnellen Überblick und liefert konkrete Ideen für den Arbeitsalltag.

[Alle Veranstaltungen und Webinare auf einen Blick: www.mum.de/veranstaltungen]



Dank KI: Einfach fragen statt SQL schreiben

In MapEdit 26.1 werden komplexe GIS-Abfragen zum Dialog



Die neue KI-Funktion von MapEdit 26.1 in Aktion: Hier das Ergebnis der Abfrage „Zeige mir alle Strom-Hausanschlüsse, die weiter als 1.000 Meter vom nächsten Kabelverteiler entfernt sind, und hebe diese in der Karte blau hervor.“

In GIS-Systemen und Datenbanken steckt eine Fülle wertvoller Informationen. Doch wer aus ihnen Antworten auf komplexere Fragestellungen gewinnen möchte, braucht bislang häufig entsprechende Datenbank- und SQL-Kenntnisse. MapEdit Desktop 26.1 macht gezielte Recherchen deutlich einfacher: Anwenderinnen und Anwender formulieren ihre Frage in natürlicher Sprache und die KI übersetzt sie in eine passende SQL-Abfrage.

Damit verschiebt sich der Fokus: Nicht mehr das Wissen darüber, wie eine Datenbankabfrage formuliert werden muss, steht im Vordergrund, sondern die fachliche Frage, was man wissen möchte. Darüber hinaus sinkt die Hemmschwelle, die Daten für zusätzliche wertvolle Erkenntnisse zu nutzen.

Fragen, wie man sie auch Kollegen stellen würde

Welche Aufgabe Künstliche Intelligenz in MapEdit 26.1 übernimmt, verdeutlicht am schnellsten ein Beispiel aus der Praxis: Ein Versorgungsunternehmen möchte wissen, welche Hydranten im laufenden Jahr noch gespült werden müssen. Statt die entsprechenden Tabellen, Attribute und Verknüpfungen in eine SQL-Abfrage zu übersetzen, genügt die einfache Frage per Text: „Zeige alle Hydranten, die in diesem Jahr gespült werden müssen, aber noch nicht gespült wurden, und markiere diese in der Karte rot.“ Auch räumliche Zusammenhänge lassen sich abfragen. Zum Beispiel: „Zeige mir alle Strom-Hausanschlüsse, die weiter als 1.000 Meter vom nächsten Kabelverteiler entfernt sind, und hebe diese in der Karte blau hervor.“ Der neue SQL-KI-Chat übersetzt solche natürlichsprachlichen Eingaben automatisch in SQL. Dabei sind Anfragen nicht auf Deutsch beschränkt, sondern können auch auf Englisch oder in anderen Sprachen gestellt werden.

Von der Frage direkt zur Karte

Während das Ergebnis vieler KI-gestützter Abfragen nicht nachvollziehbar ist, bleibt die in MapEdit erzeugte SQL-Abfrage für die Anwender transparent und wird direkt im SQL-Werkzeug im Register „SQL KI-Chat“ angezeigt. Handelt es sich um eine reine Leseabfrage, kann das System sie direkt ausführen. Die Ergebnisse stehen unmittelbar zur Verfügung und lassen sich in Formularen öffnen, als Tabelle darstellen oder direkt in einer Karte hervorheben. Auch eine Weiterverwendung für Markierungen und Skizzen über die Redline-Funktion ist möglich.

mapedit



Schreibende Anweisungen wie „Aktualisiere alle Flächen der Gebäude und berechne diese aus der Geometrie“ behandelt MapEdit bewusst anders. Die KI kann auch dafür SQL erzeugen, führt solche Befehle derzeit jedoch aus Sicherheitsgründen nicht automatisch aus. Ein entsprechend berechtigter Benutzer kann die Abfrage erstellen lassen, prüfen und anschließend über den regulären SQL-Dialog ausführen. Damit macht die neue KI-Funktion komplexe GIS-Auswertungen für einen größeren Anwenderkreis zugänglich und reduziert zugleich den Aufwand für wiederkehrende oder anspruchsvolle Abfragen.

Mehr Zeit für die eigentliche Aufgabe

Der neue SQL-KI-Chat zeigt, wo Künstliche Intelligenz im Arbeitsalltag ihren größten Nutzen entfalten kann: Nicht als zusätzliche Technologie, die Anwender erst beherrschen müssen, sondern als Übersetzer zwischen Mensch und System. Das Fachwissen über Netze, Anlagen und Infrastruktur bleibt beim Anwender. Die technische Hürde, um vorhandene Daten gezielt auszuwerten, wird dagegen deutlich kleiner.

Mehr über MapEdit: www.mum.de/mapedit

Volle Datenhoheit

Bei KI-Anwendungen ist die Frage nach der Datenhoheit entscheidend. Die neue MapEdit-Funktion verarbeitet ausschließlich die Eingabe des Anwenders sowie Metadaten der Datenbank wie Tabellen, Spalten und Beziehungen. Inhalte aus den eigentlichen Datenbeständen werden nicht übertragen. Die Ergebnisse werden auf Basis der eigenen Datenbank innerhalb der Systemlandschaft des Unternehmens bereitgestellt sowie DSGVO- und EU-AI-Act-konform genutzt.

KI in MapEdit

Mit dem SQL-KI-Chat hält generative KI unmittelbar Einzug in die tägliche Arbeit mit geografischen Informationssystemen. Dank ihr lassen sich

- Fragen in natürlicher Sprache stellen,
- Eingaben automatisch in SQL übersetzen,
- komplexe Datenanalysen leichter zugänglich machen,
- verschiedene Eingabesprachen verarbeiten,
- Ergebnisse in Formular, Tabelle oder Karte bereitstellen.

Die KI-Funktion ist ohne zusätzliche Hardware direkt einsatzbereit. Ein geeignetes KI-Modell ist vorkonfiguriert. Für die Zukunft ist MapEdit offen angelegt, um weitere KI-Modelle zu unterstützen. Unternehmen sollen damit künftig selbst entscheiden können, auf welche KI-Anbieter sie setzen möchten.

MapEdit kann Zukunft

Mit MuM und MapEdit setzen die Stadtwerke Weilburg auf einen Dienstleister, für den Entwicklung zum Programm gehört



Das 40-köpfige Team der Stadtwerke Weilburg sichert die Grundversorgung für über 14.000 Bewohner und Unternehmen.



Der Außendienst profitiert von den Möglichkeiten des Online-Planauskunftsportals: Statt auf PDFs kann er nun direkt auf Datensätze zugreifen.

International ist die Residenzstadt Weilburg vor allem für ihr historisches Barockschloss bekannt – mit ihrem kommunalen Versorgungsunternehmen hat sie die Zukunft im Visier. Bei der Sicherung der kritischen Infrastruktur der über 14.000 Einwohner und Betriebe der Stadt setzen die Stadtwerke Weilburg auf MapEdit, eine Lösung für Infrastrukturmanagement von MuM, die Effizienz mit Entwicklungspotenzial verknüpft.

Mit rund 40 Mitarbeitern betreiben die Stadtwerke nicht nur die Strom- und Gasnetze, sondern sichern auch die Trinkwasserversorgung der Stadt Weilburg mit ihren Ortsteilen. Sie planen und betreiben lokale Wärmelösungen und -netze sowie pflegen und erweitern ein über 500 Kilometer langes Leitungsnetz. Darüber hinaus treibt das Querverbundunternehmen regionale Photovoltaik- und Energiespeicherprojekte voran und hat Anfang 2025 die Betriebsführung des Abwasserverbands Weilburg übernommen. Mit Ausnahme des Tiefbaus erledigt das Personal sämtliche Arbeiten selbst – und bildet für eine zukunftssichere Aufstellung ihr Versorgungsnetz auch in der MapEdit-Familie von MuM als Digitalen Zwilling ab.

Marktrecherche führt zum Anbieterwechsel

MapEdit ersetzt ArcMap von Esri – und eröffnet den Stadtwerken ein bislang unerreichtes Leistungsniveau. Nach der für den 1. März 2026 angekündigten Einstellung des Vorgängersystems stand Weilburg vor der Wahl zwischen der Migration auf dessen Nachfolger ArcGIS oder einer innovativen Alternative. Eine intensive Marktrecherche hatte schließlich zur Entscheidung für MuM geführt.

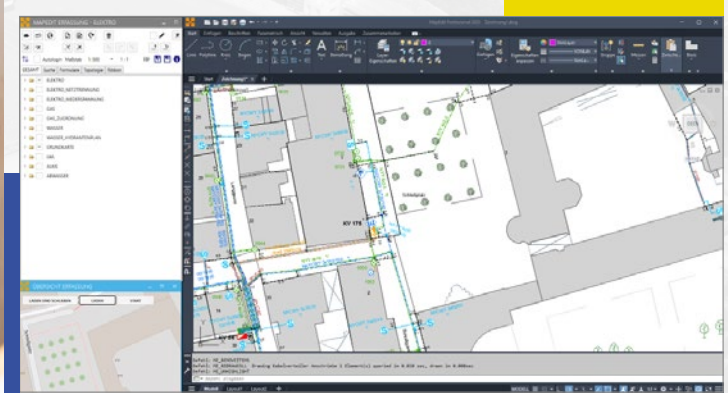
Entscheidungskriterien: Zukunftsfähigkeit und Standort

„Parallel zum TCO (Gesamtbetriebskosten) über fünf bis zehn Jahre war für uns vor allem die Zukunftsfähigkeit des Systems ausschlaggebend. Insbesondere im Stromsektor erwarten wir große Veränderungen“, erklärt Julian Schwarze, technischer Leiter der Stadtwerke und Leiter Projektsteuerung und Netzdokumentation. „Neben Erfahrungsberichten hat uns daher der Ansatz von MuM überzeugt, das Programm gemeinsam mit Netzbetreibern weiterzuentwickeln“, erzählt Enrico Jablonski, Mitarbeiter der Planungsabteilung der Stadtwerke. Auch der Standort Deutschland spielte eine Rolle. „Das Vorgängerprodukt war abhängig von Entscheidungen des US-Mutterkonzerns. MuM hingegen sitzt in Deutschland. Das gibt uns Planungssicherheit“, ist Julian Schwarze gewiss.

mapedit



Maßgeschneiderte Schulungen bereiteten das Team der Stadtwerke auf den Umgang mit der neuen Lösung vor.



Der Digitale Zwilling bildet das gesamte Versorgungsnetz der Stadtwerke ab und macht auch Netzauswertungen möglich.

Flexibilität bei der Umsetzung

Um die Datenhoheit zu behalten, entschieden sich die Stadtwerke für den Kauf der Lizenzen mit Supportvertrag. Ein klarer Projektplan und wöchentliche Abstimmungen sorgten für eine reibungslose Migration, bei der MuM auch zusätzliche Funktionen flexibel möglich machte, „denn als wir die Möglichkeiten der neuen Lösung gesehen haben, wollten wir natürlich mehr haben als zunächst geplant“, schmunzelt Enrico Jablonski. Binnen weniger Monate nach Auftragserteilung ging das System ohne Ausfallzeiten in Betrieb.

Online-Planauskunftsportal sorgt für Erleichterungen

Seither freuen sich die Mitarbeitenden insbesondere über die Erleichterungen, die MapEdit den Außendienstlern bietet. Waren sie früher auf exportierte Plandaten angewiesen, rufen sie Sachdatensätze nun direkt ab. Das beschleunigt Planauskünfte – und Fremdunternehmen, die auf das Online-Planauskunftsportal zugreifen, profitieren ebenfalls. „Früher mussten wir für den Tiefbau PDF-Pläne erzeugen, heute erzeugt das Auskunftssystem von MuM diese automatisch – wir erteilen nur noch die Freigabe“, erklärt Annika Koob, Mitarbeiterin der Abteilung Netzdokumentation. Darüber hinaus vereinfachen unkomplizierte Sachdaten- und Formularanpassungen die täglichen Arbeitsprozesse. Der Informationsgrad ist höher geworden, die Performance besser, und alles ist rechtssicher dokumentiert.

Klasse Support, individuelle Schulungen

Und wenn es doch einmal Fragen gibt? „Der Support ist bei MuM echt Klasse“, berichtet Annika Koob ihre Erfahrungen. „Uns wird immer geholfen, und zwar sehr zeitnah. Grundschulungen im Vorfeld der Migration trugen zudem zu einer nahtlosen Umstellung bei.“ Mit flexibel auf die Bedürfnisse der Stadtwerke angepassten Schulungen begleitet MuM die aktuelle Einarbeitungsphase in das CAD-basierte System nun noch weiter. „Es gibt ein tolles Ticketsystem, in das wir Schulungswünsche einstellen können. Die werden dann abgearbeitet und an konkrete Beispiele aus unserem aktuellen Arbeitsfeld angepasst“, erzählt die Mitarbeiterin der Abteilung Netzdokumentation weiter. „Darüber hinaus finden wir online hilfreiche Informationen – ein deutlicher Vorteil gegenüber dem Vorgängersystem.“

Weiterer Ausbau geplant

Vor diesem Hintergrund haben die Stadtwerke schon jetzt den Ausbau des Auskunftssystems im Visier: Sämtliche Netz- und Wartungsprozesse sollen digital abgebildet werden. Statt handschriftlicher Notizen sollen die Mitarbeiter dann digitale Wartungsmasken und Checklisten nutzen, Schäden direkt erfassen und Instandhaltungsaufträge automatisch auslösen. Zuzüglich zur bereits in der Lösung integrierten Netztrennung wollen die Verantwortlichen künftig auch die Kabelschränke in den Beziehungsbaum einbinden, so dass eine Abschaltung genau verortet werden kann. Auch der Digitale Zwilling soll – perspektivisch – noch intelligenter werden. Das System bietet dafür die nötige Flexibilität.

KI für Aluminiumqualität

MuM entwickelt für die IDECO® GmbH ein KI-Modell, um die Qualität von Aluminiumschmelzen vorherzusagen



Kann Künstliche Intelligenz Wissen bewahren und Nachhaltigkeit steigern? Die IDECO® GmbH in Bocholt, ein führender Anbieter von Prüf- und Behandlungsgeräten für die Aluminiumindustrie und ReGAIN-Projektpartner, holte MuM an Bord, um diese Frage zu beantworten. Das entstandene KI-Modell hat erste Bewährungsproben bestanden.

Egal, wie tief das Schlagloch ist, die Räder sollen den Schlag unbeschadet aushalten und möglichst lange halten. Festigkeit des Aluminiums ist dafür Voraussetzung. Eine Möglichkeit, die Festigkeit zu erhöhen, ist die sog. Kornfeinung. Diese lässt sich durch eine Fülle z. T. voneinander abhängiger Parameter beeinflussen: Zusammensetzung der Legierung, Temperatur, Dauer der Erhitzung, Abkühlung und vieles mehr.

Führend bei Prüf- und Behandlungstechniken

Seit über 35 Jahren entwickelt und fertigt die IDECO® GmbH in Bocholt Prüf- und Behandlungsgeräte und -anlagen für Metallschmelzen in der Aluminium-Produktion und in Gießereien. „Hochwertige Schmelze ist ein Beitrag zum Umweltschutz“, erklärt Geschäftsführer Olivier Dünkemann. „Je besser die Schmelze, desto weniger Ausschuss. Je früher Mängel erkannt werden, desto einfacher und kostengünstiger ist es, sie zu beheben.“ IDECO®-Produkte stehen bei Aluminiumgießereien weltweit in hohem Ansehen, die Expertise ist hochgeschätzt.



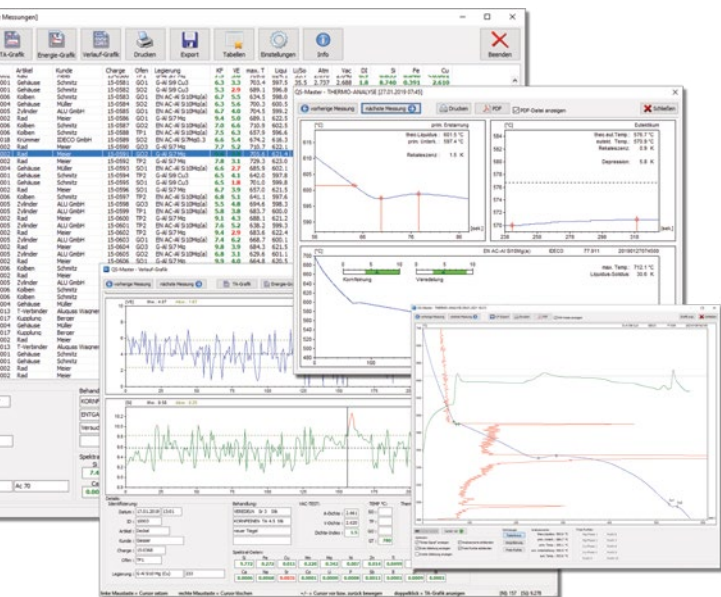
Projektpartner ReGAIN

Es verwundert also nicht, dass IDECO® zu den Partnern des EU-geförderten Projekts ReGAIN (Resiliente Automotive-Gießereien durch Einsatz AI-gestützter Assistenten für nachhaltige Prozesse) gehört. Projektziel: „Durch die Digitalisierung von Fertigungssystemen für Kokillen-, Sand- und Druckguss sollen Ausschuss minimiert, Prozesse optimiert und die Energieeffizienz gesteigert werden.“ ReGAIN soll dazu beitragen, eine nachhaltigere und wettbewerbsfähige Industrie zu entwickeln.

Messdaten aus über 30 Jahren

Natürlich interagieren die qualitätsbestimmenden Parameter nach physikalischen Regeln, so dass Nicht-Metallurgen leicht annehmen können, man brauche sich nur exakt an ein „Kochrezept“ zu halten, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen.





Daten seit 1988 – doch die Abhängigkeiten sind zu komplex, um sie regelbasiert auszuwerten. Ein klarer Fall für KI.

Doch die Abhängigkeiten der zahlreichen Parameter machen es unmöglich, a) eine Schmelze stets auf die gleiche Art „zuzubereiten“ und b) das Ergebnis exakt vorauszusagen. IDECO® hat seit der Unternehmensgründung 1988 die Softwareplattform QS-Master aufgebaut, um thermische und spektrale Messdaten zu speichern und auszuwerten.

Lässt sich aus den Daten lernen?

Erfahrene Metallurgen können mit Hilfe dieser Daten ziemlich zuverlässig Vorhersagen über die Kornfeinheit und andere Parameter ableiten. Doch zum einen gehen diese Erfahrungen durch den Fachkräftemangel verloren, zum zweiten sind die Vorhersagen nicht zu 100% richtig, und zum dritten lassen sie sich nicht regelbasiert in einer Software abbilden. So stellt sich im Zeitalter von maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz die Frage, ob sich ein KI-Modell mit den Daten trainieren lässt und dann bessere Ergebnisse liefert.

Von CAD zu KI

Dass sich der langjährige CAD-Lieferant MuM seit längerem ebenfalls mit KI befasste, kam Olivier Dünkelfmann gelegen. Die ersten Untersuchungen sollten im Rahmen einer Masterarbeit durchgeführt werden. Deren Ergebnisse würden dann – bestenfalls – zu zukunftsweisenden Applikationen führen. „Nur mit Hilfe von KI werden wir langfristig sicherstellen können, dass unsere Kunden beste Qualität produzieren. Inzwischen fehlen in den meisten Gießereien nämlich die Zeit und leider auch das Wissen, um Prüfungsergebnisse zu interpretieren und die richtigen Schlüsse für die Produktion zu ziehen.“



Für IDECO®-Geschäftsführer Olivier Dünkelfmann ist es selbstverständlich, dass MuM als CAD-Spezialist auch „KI kann“.

Produktionsdaten versus Labordaten

Aus den Jahren 2000 bis 2025 standen die Ergebnisse von rund 1,4 Mio. Messungen aus verschiedenen Produktionsanlagen mehrerer Gießereien zur Verfügung. Nach der Vorverarbeitung blieben knapp 0,5 Mio. Datensätze, die für das Training des Modells genutzt wurden. Um die Ergebnisse zu prüfen, stellte IDECO® einen identisch strukturierten „Labordatensatz“ zur Verfügung, der exakte Vorhersagen des Ergebnisses ermöglicht.

Machine-Learning-Modelle entwickeln

Verschiedene Ansätze des maschinellen Lernens wurden evaluiert. Dazu wurden lineare und nicht lineare Modelle unter gleichen Bedingungen trainiert. Das Fazit aus der erfolgreichen Masterarbeit ist, dass durch zielgerichtete Aufbereitung lineare Modelle im Labor hervorragende Ergebnisse erzeugen. Diese werden dann im nächsten Schritt in die Praxis überführt. „Wir haben viel ausprobiert“, sagt Olivier Dünkelfmann. „Das hat Zeit und Geld gekostet. Und es ist zwingend nötig, um auch in Zukunft hochwertige Anlagen zu liefern, die die Produktqualität bei unseren Kunden erhöht.“

Auf dem richtigen Weg

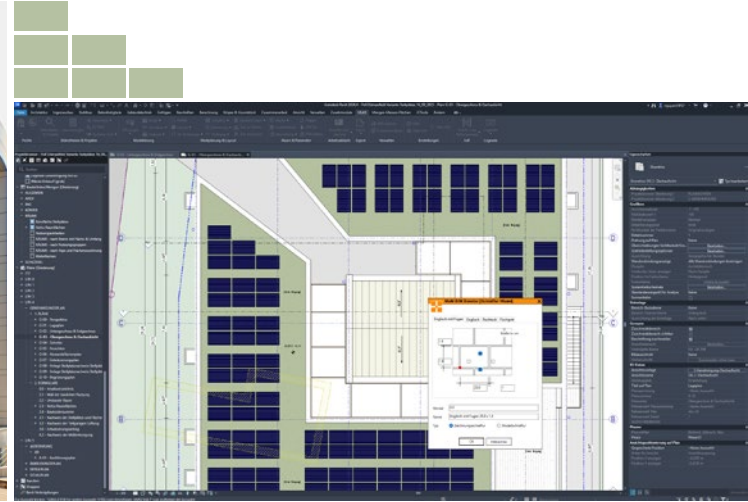
Die erste Applikation ist inzwischen bei der Firma PINTER GUSS GmbH in Deggendorf, einem Kunden und Forschungspartner von IDECO®, installiert. Die Ergebnisse weisen in die richtige Richtung. Weitere Applikationen für Kunden mit anderen Schwerpunkten sind in Vorbereitung. „Wir sind auf dem richtigen Weg“, weiß Olivier Dünkelfmann. „Durch das Projekt ReGAIN konnten wir in diese Entwicklung einsteigen; MuM hat die Umsetzung mit der passenden Kompetenz und viel Engagement möglich gemacht.“

Strategisch zur digitalen Reife

Die Bungarten Architekten PartGmbH entwickelt „ihr“ BIM mit Schulung und Consulting von MuM – für bessere interne Prozesse und mehr Planungssicherheit



BLACK FALCON Competence Center am Nürburgring – ein außergewöhnliches Test- und Innovationszentrum für den Motorsport.



„Zauberei“ beim Schraffieren: Mit dem „Schraffur-Wizard“ im BIM Booster lassen sich sogar Muster wie englischer Verband oder Fischgrät parametrisch definieren und in Revit verwenden.

Modellorientiertes Konstruieren ist mehr als 3D-Zeichnen. Um BIM als Methode langfristig sinnvoll zu etablieren, arbeitet die Bungarten Architekten PartGmbH mit MuM zusammen. Neben Revit-Schulungen standen dabei Analyse und Strukturierung von Arbeitsabläufen sowie die strategische Weiterentwicklung im Fokus. Das Ergebnis: klarere Zuständigkeiten, optimierte Abläufe und höhere Planungssicherheit.

Die Bungarten Architekten PartGmbH in Grafschaft südwestlich von Bonn existiert seit 2012 und beschäftigt 17 Mitarbeitende. Das Portfolio umfasst Ein- und Mehrfamilienhäuser, Hotels und Gewerbebauten sowie anspruchsvolle Sanierungen und Umbauten. So gehören das Competence Center BLACK FALCON und das sanierte und modernisierte Kurhaus in Bad Neuenahr zu den Flaggschiffen des Büros.

3D und mehr

Firmengründer Gerd Bungarten hat von Anfang an auf dreidimensionales Konstruieren gesetzt, um aus digitalen Gebäudemodellen Massen zu ermitteln, Kosten zu berechnen, das Bauprojekt zu koordinieren und den Bauablauf zu planen. Junge Mitarbeitende brachten BIM-Erfahrung aus dem Studium mit, und durch die steigenden Anforderungen in öffentlichen Vergabeverfahren, bei denen zunehmend BIM vorausgesetzt wird, gewann das Thema an Bedeutung.

Mit Revit durchstarten

Die Marktanalyse führte zu Autodesk Revit – vor allem wegen der großen Community und der zahlreichen Bibliotheken. Die Suche nach einem Schulungsanbieter führte zu MuM und zum Ausbildungskonzept BIM Ready. In der Schulung „Revit Master – Architektur“ erlernte das Team den Umgang mit der Software von der Benutzeroberfläche bis zur Planausgabe. Parallel wurden die Arbeitsplätze technisch modernisiert und die Bürohardware aktualisiert.

Modellieren allein genügt nicht

Schnell wurde jedoch deutlich: BIM funktioniert nicht allein über Software. „Modellorientiertes Arbeiten ist mehr, als eine Software zu bedienen“, beschreibt Jakob Bungarten die Erfahrungen. Zwar vereinfachten bürointerne Vorlagen und Standards die Arbeit erheblich, der eigentliche Mehrwert entstand jedoch erst durch die Auseinandersetzung mit Prozessen, Zuständigkeiten und der internen Organisation.

bim  booster

bim  ready

 **AUTODESK**
Revit

 **AUTODESK**
ReCap Pro



Der neue 3D-Scanner erleichtert die Planung bei Umbauten und Sanierungen. Die Kuppel des Kurhauses in Bad Neuenahr ließ sich so automatisch vermessen.



„Ohne Schulung wird's teurer.“ Für Jakob Bungarten und Minh Nguyen ist die Betreuung durch MuM unverzichtbar.

Prozesse analysieren

Das MuM-Schulungsprogramm BIM Ready vermittelt die BIM-Methode für die unterschiedlichen Rollen in einem BIM-Projekt: Konstruktion, Koordination und Management. Darüber hinaus nahm das Büro Consulting-Leistungen von MuM in Anspruch. Bestehende Arbeitsweisen wurden hinterfragt: Welche Abläufe funktionieren gut? Wo entstehen unnötige Schnittstellen oder Missverständnisse? Welche Strukturen braucht ein Büro, um wirklich fit für BIM zu werden?

BIM ist eine Methode – keine Software

Danach entstanden neue Arbeitsgruppen, klarere Zuständigkeiten und definierte Projektabläufe. Ziel war es, Arbeitsweisen frühzeitig zu strukturieren und Informationen für alle Beteiligten transparent bereitzustellen – vom Architekturbüro über Fachplaner bis zum Bauherrn. Um BIM als Methode erfolgreich zu nutzen, war die vollständige Reorganisation des Büros notwendig.

Früh investieren – stärker profitieren

Der Aufwand, manche Informationen zu einem frühen Zeitpunkt zu ermitteln und zu erfassen, zahlt sich später aus. „Mit der detaillierteren Modellierung können wir Bauherrinnen und Bauherren bessere Entscheidungsgrundlagen liefern“, erklärt Jakob Bungarten. Visualisierungen, koordinierte Fachplanungen und präzisere Modelle sorgen für eine höhere Planungssicherheit und reduzieren spätere Anpassungen im Projektverlauf.

Mehr rausholen

Ein Tool von MuM unterstützt das Team: Der BIM Booster Planung berechnet komplette Raumausbauten, importiert und exportiert Excel-Listen, hilft bei der Verwaltung von Revit-Familien, erstellt Raumbücher und Wandabwicklungen. „Im nächsten Schritt werden wir auch das Modul BIM Kalkulation einsetzen, so dass wir wirklich alles aus dem 3D-Modell herausholen können“, sagt Minh Nguyen.

Besser kommunizieren

BIM ist in den Büros der Projektpartner unterschiedlich etabliert. Und doch lohnt es sich für Bungarten Architekten, externe Projektpartner frühzeitig dazuzuholen. „Die gemeinsame Durchbruchplanung spart viel Zeit, und wenn alle modellorientiert arbeiten, profitieren wir von der Kollisionsprüfung“, erzählt Jakob Bungarten.

Planen im Bestand

Für Umbauten und Sanierungen hat das Büro einen 3D-Scanner angeschafft. Der Einsatz spart Zeit: Die neue ReCap-Version kann Räume automatisch vermessen. Künftig sollen zusätzlich KI-gestützte Funktionen genutzt werden, um die Nacharbeit weiter zu automatisieren.

Gemeinsam zum Erfolg

Für Bungarten Architekten ist die digitale Transformation ein ständiges Projekt: Die Entwicklung schreitet so schnell voran, dass die Architektinnen und Architekten nicht auf dem Laufenden bleiben können, ohne ihre Arbeit zu vernachlässigen. „Genau dafür haben wir MuM“, sagt Jakob Bungarten. „Bei Fragen bekommen wir zuverlässige Antworten, und bei neuen Entwicklungen werden wir kompetent begleitet.“

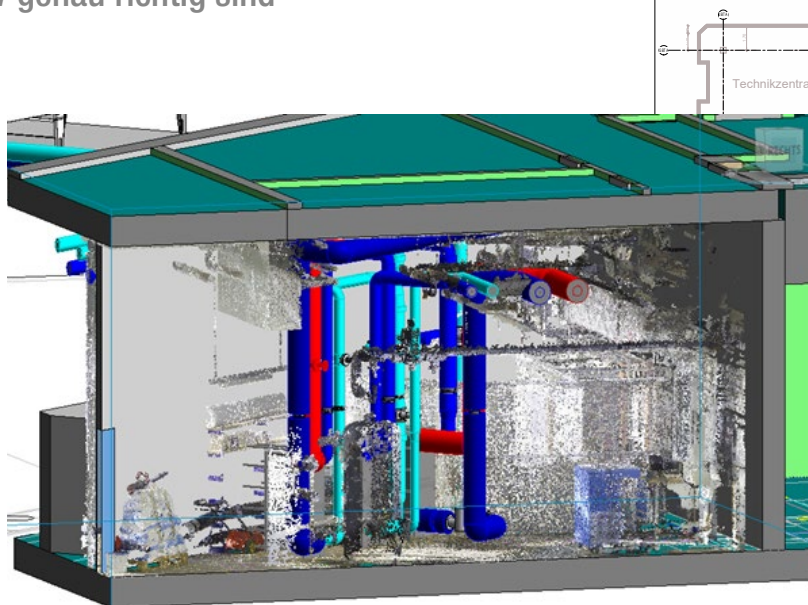
Mit dem richtigen Werkzeug zum Digitalen Zwilling

Warum Revit, Linear und eine Laserscanner-Lösung für die außergewöhnlichen TGA-Projekte von ISW genau richtig sind



© AEP Architekten Eggert Generalplaner GmbH

20 % aller Aufträge betreffen Umbauten – da häufen sich schnell die Platzprobleme in den Technikzentralen.



Mit dem Umstieg auf Autodesk-Software öffnete sich für die Ingenieurgesellschaft Schnittger Wilde mbH (ISW) in Bremen eine neue Welt mit neuen Möglichkeiten. Dank der Schulung gemäß dem Ausbildungskonzept BIM Ready und der projektbezogenen Betreuung durch MuM kann das Unternehmen diese Möglichkeiten nutzen und echte Digitale Zwillinge schaffen.

Wie versorgt man Forschende in der Arktis – und irgendwann auch auf dem Mond oder dem Mars – mit frischem Obst und Gemüse? Ein neu entwickeltes Containersystem der EDEN-Gruppe birgt ein Gewächshaus für genau diese Einsatzbereiche. Die Kühltechnik dafür stammt vom Ingenieurteam der ISW. Ein anderer Auftraggeber hat ISW mit der Planung und Bauleitung der Gewerke Elektro-, Heizungs-, Lüftungs-, Kälte- und Regelungstechnik für eine hoch komplexe Recyclinganlage für Batterien betraut. Die Planung von Anlagen zur Ver- und Entsorgung für Prozessluft, inkl. Sicherstellung von Temperatur, Feuchtigkeit und Qualität ist Alltag. „Solche Projekte machen uns viel Spaß, aber auch in der ‚klassischen‘ TGA haben wir zufriedene Kunden“, erzählt Firmengründer Ulf Schnittger. Das 2009 gegründete Büro beschäftigt rund 40 Mitarbeitende; Auftraggeber sind zu je ca. 50 % die Öffentliche Hand und private Unternehmen.

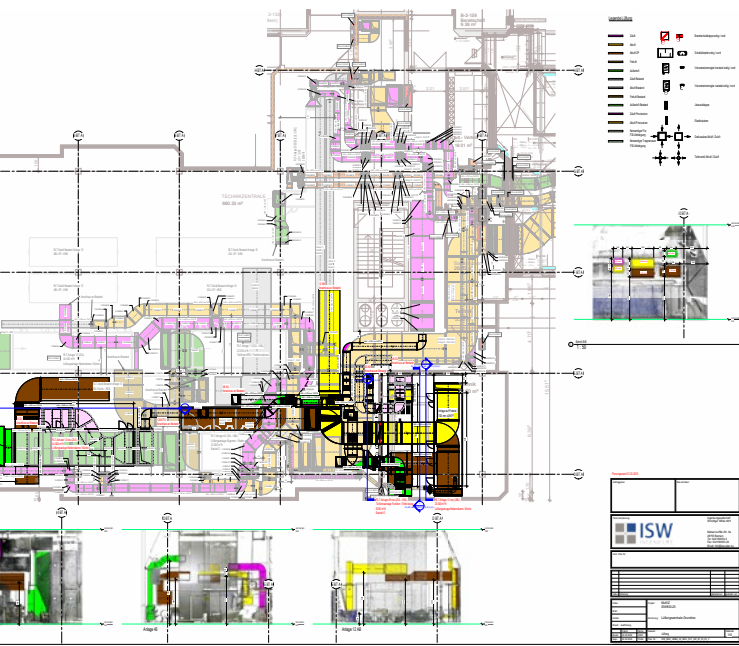


„Eigentlich“ gut versorgt

Die Spezialapplikationen für HLS- und Elektroplanung, die ISW seit langem einsetzte, hatten sich grundsätzlich bewährt. Doch dann änderte der Anbieter seine Preispolitik und Ulf Schnittger entschloss sich zu wechseln. „Das war für uns gleichzeitig die Chance, den Markt nach aktuellen Technologien und Möglichkeiten abzuklopfen. Wir haben dabei auch auf die Schwarmintelligenz unseres Teams gesetzt“, erzählt er.

Entscheiden ... und abwarten

Ein Team von zwölf Zeichnerinnen und Zeichnern, Ingenieurinnen und Ingenieuren traf eine Vorauswahl. Nach der Präsentation fiel die Entscheidung klar für Autodesk Revit und Linear. Die neue Lösung blieb jedoch zunächst unangetastet: Aktuelle Projekte forderten die Aufmerksamkeit und niemand hatte Zeit, sich autodidaktisch einzuarbeiten. Eine Schulung sollte den Einstieg erleichtern und abkürzen.



Vom 3D-Scan zum Digitalen Zwilling: BIM ermöglicht „überragende“ Planung und Dokumentation.

Mehr als Schulung

Ulf Schnittger hatte während seines Studiums mit AutoCAD & Co. gearbeitet und erinnerte sich, dass er damals bei MuM gute Schulungen und gute Betreuung erlebt hatte. Er nahm den Kontakt wieder auf und stellte fest, dass seine neuen Gesprächspartner auch gut drei Jahrzehnte später technologisch auf der Höhe waren und den Einstieg in die neuen Methoden kompetent begleiten konnten. Neben dem Ausbildungsprogramm BIM Ready gehörten dazu auch zwei weitere Tools aus dem Hause MuM: eXs für die Elektroplanung und der BIM Booster für die Prüfung und Auswertung der digitalen Gebäudemodelle.

Einfaches Projekt – neues Denken

Das erste modellorientierte Projekt für ISW war das Krankenhaus Mutter-Kind-Zentrum der Diakovere in Hannover. Hier mussten die neuen Anlagen in eine bestehende Lüftungszentrale für OPs und allgemeine Lüftungsanlagen integriert werden. Dank der gründlichen Schulung und mit Hilfe von MuM gelang die sofortige Erstellung einer brauchbaren Punktwolke, die über die Serveranlage mit Add-Ons vom Punktwolkenhersteller überraschend einfach in Revit integriert werden konnte. Dann konnten neue Lüftungskanäle, Heizungs- und Kaltwasserleitungen sowie Kabeltrassen montagefertig geplant werden.

Beeindruckendes Ergebnis

„Die Planungsergebnisse überzeugten nicht nur inhaltlich – wir wissen schließlich, was wir tun“, sagt Ulf Schnittger. „Sie überzeugten auch optisch.“ Die gesamte Dokumentation sah „überragend“ aus und war für alle Beteiligten gut verständlich. Wichtige Auftraggeber, die hohe Anforderungen an BIM-Modelle stellen und häufig Revit als Modellierungssoftware fordern, konnten weiterhin bedient werden. ISW war sicher, richtig entschieden zu haben. Dank MuM ging noch mehr.



Ulf Schnittger ist – auch dank MuM – mit seinem Team technologisch gut aufgestellt.

Planen im Bestand

20 % aller Aufträge betreffen Umbauten: Es gilt, bestehende Anlagen zu modernisieren oder zu erweitern. Bei solchen Projekten potenzieren sich die Platzprobleme und nicht immer liegen aktuelle Pläne vor. Die Berater von MuM schlugen eine digitale Lösung vor: Die Bestandsaufnahme mit Hilfe eines Laserscanners. Die Scanergebnisse können bei der Planung hinterlegt werden. So ist sichergestellt, dass Rohre, Trassen und Leitungen kollisionsfrei aneinander vorbeikommen. Gleichzeitig lässt sich so planen, dass die Technikzentralen auch montiert werden können.

Durchgängige Daten – Digitale Zwillinge

Inzwischen ist BIM sowohl für Neuinstallationen als auch für Planungen im Bestand Standard bei ISW. Besonders bei neuen Aufträgen der Bundeswehr wird ein Digitaler Zwilling meist sofort gefordert. Die Vorteile gehen weit über die verständliche Dokumentation hinaus. Einerseits vereinfachen die neuen Tools die Zusammenarbeit mit anderen Projektbeteiligten. Das verkürzt die Planungszeit und vermindert Fehler. Gleichzeitig lassen sich die entstandenen Daten durchgängig verwenden: von der Planung über die Bauphase bis hin zum Gebäudebetrieb. „Wir schaffen heute echte Digitale Zwillinge“, resümiert Ulf Schnittger. „Dank der Betreuung durch MuM sind wir schnell fit für BIM geworden und haben unser Ziel, technologisch ganz auf der Höhe zu sein, erreicht.“

PLM kann mehr – mit MuM

MuM erweitert die PLM-Lösung der SwissNeutronics AG auf Basis von Fusion Manage, minimiert Risiken bei Entwicklung und Produktion und reduziert den Dokumentationsaufwand



Neutronen sausen durch die Spezialleiter und machen Verborgenes sichtbar.



Neutronen-Spiegelkanäle können je nach Anwendung verschiedene Formen und Ausprägungen haben.

Die Verantwortlichen bei SwissNeutronics waren skeptisch: Ein PLM-System für ein Kleinunternehmen mit knapp 20 Mitarbeitenden? Doch nach einem erfolgreichen Vorprojekt ersetzte die von MuM „getunte“ Lösung die selbst entwickelte Applikation auf Excel-Basis. Heute spart das Unternehmen viel Zeit und ist unabhängig vom Know-how einzelner Mitarbeiter.

I **AUTODESK**
Inventor

V **AUTODESK**
Vault

F **AUTODESK**
Fusion Manage

pdm  **booster**

MuM Multitool for Inventor

SwissNeutronics entwickelt und fertigt neutronenoptische Komponenten und Instrumente für die Grundlagenforschung. Forschungsinstitute in aller Welt schätzen die Qualität und die Zuverlässigkeit vor allem der Neutronenleiter made in Switzerland. Eine hauchdünne Spiegelbeschichtung im Inneren der Leiter hält Neutronen auf ihrer Bahn, sodass sie am Ziel Dinge sichtbar machen können, die z. B. Röntgenstrahlen verborgen bleiben. Jedes Instrument besteht weitgehend aus standardisierten Bauteilen, ist aber ein nach Kundenanforderungen gefertigtes Einzelstück.

Wie laufen Daten durchs Unternehmen?

Auch wenn Produktpalette und Kundenkreis sehr speziell sind, steht SwissNeutronics mit seinen rund 20 Mitarbeitenden vor den gleichen Herausforderungen wie andere Kleinunternehmen, wenn es um Kommunikation, durchgängige Daten und effiziente Prozesse geht. Das Konstruktionsteam nutzt Autodesk Inventor und Autodesk Vault; MuM liefert CAD- und PDM-Systeme sowie Tools, die die Arbeit erleichtern: den MuM PDM Booster und das MuM Multitool. Das MuM Multitool for Inventor vereinfacht wiederkehrende Arbeitsschritte und beschleunigt den Konstruktionsprozess. Die Job-Engine des MuM PDM Boosters generiert aus den Konstruktionsmodellen Stücklisten, die in ein von SwissNeutronics selbst entwickeltes, komplexes System aus zahlreichen Exceldateien eingelesen und mithilfe von Makros in den nachfolgenden Abteilungen verarbeitet wurden. In diesem System nutzt man QR-Codes, die auf die Bauteile gelasert werden und Informationen über die Teile beinhalten. Dadurch müssen die Teilenummern bei den verschiedenen Produktionsschritten nicht manuell eingegeben werden.

Hier lauerte Risiko

Dieses Gesamtsystem funktionierte, war aber noch fehleranfällig: Es konnte nicht sicherstellen, dass die richtigen Dateiversionen weitergegeben und vorgegebene Prozesse eingehalten wurden. Ein einziger Mitarbeiter wusste über die Makros Bescheid. Was, wenn er das Unternehmen verlässt oder ein Makro nach einem Excel-Update nicht mehr läuft?





MuM liefert Tools, die die Arbeit erleichtern, z. B. den MuM PDM Booster und das MuM Multitool.

Schritt für Schritt mehr Sicherheit

Die MuM-Berater hatten eine Idee: Fusion Manage kann als PLM-System Risiken minimieren und Datendurchgängigkeit sicherstellen. Pascal Baumgartner, Head of Engineering Design, erinnert sich: „Wir hatten Respekt: PLM-Systeme sind mächtig und oft schwer zu integrieren.“ MuM konnte die Bedenken zerstreuen: Standardisierte Leistungspakete erleichtern die Installation und die Anpassung – ein Aufwand, der überschaubar und gut kalkulierbar ist.

Prozesse analysieren

Die Betriebsleitung entschied sich für ein Vorprojekt, um Chancen und Risiken auszuloten. Startpunkt war die Analyse aller Prozesse bei SwissNeutronics. „MuM hat überraschend schnell verstanden, wie wir arbeiten“, erinnert sich Pascal Baumgartner. Er selbst habe in dieser Analysephase gemerkt, wie wenig man im Alltag über den eigenen Teller- bzw. Bildschirmrand schaut.

EBOM-/MBOM-Editor

Vom Start des Vorprojekts bis zum Go-live vergingen rund anderthalb Jahre. Das erste Live-Projekt war – natürlich – ein echter Härtetest. Und wohl ebenso natürlich zeigte sich noch eine Schwäche. Häufig werden einzelne Sektionen einer Anlage in größeren Zeitabständen gefertigt, sodass die Stücklisten für die noch zu fertigenden Sektionen aktualisiert werden müssen. Die Lösung: ein EBOM-/MBOM-Editor, also ein Tool, mit dem sich die Stücklisten frei gliedern und an die unterschiedlichen Anforderungen anpassen lassen.



Pascal Baumgartner, Head of Engineering Design:
„Bei MuM zu kaufen, ist eine gute Entscheidung.“

PLM ist angekommen

Heute ist das PLM-System etabliert. Auch Mitarbeitende, die Veränderungen zunächst vorsichtig begegneten, sind heute überzeugte Fusion-Nutzer. Daran hat MuM großen Anteil: Für die Nutzergruppen wurde ein Web-Service programmiert, der nur die unbedingt nötigen Eingaben abfragt. Komplexität und Mächtigkeit des Systems bleiben verborgen.

Bis zu 80 % Zeitersparnis

Heute werden Daten von der Entwicklung bis zur Montage digital übergeben: vom CAD-Rechner in der Konstruktion über Tablet-PCs in der Fertigung bis zu Monitoren in der Montage. Bei den QR-Codes sind jetzt mehr Informationen hinterlegt, die automatisch ins PLM übernommen bzw. von dort ausgelesen werden. Das schafft Sicherheit und spart Zeit. Viel Zeit spart auch der Betriebsleiter, der für jede Anlage eine nachvollziehbare Dokumentation erstellen muss. Auch wenn nicht alle dazu nötigen Daten im PLM-System vorliegen, ist der Zeitaufwand von rund vier Stunden auf etwa 45 Minuten gesunken.

Der richtige Partner

„Ohne MuM hätten wir dieses Projekt kaum in Angriff genommen. MuM hat das Know-how, das wir brauchen, und die richtigen Tools, um ein PLM-System schnell und anwenderfreundlich zu implementieren“, sagt Pascal Baumgartner. „Bei MuM sind alle stets bereit, weiterzudenken, und finden immer eine Lösung, die passt.“

Aufwind für mehr Effizienz

Das Team High Voltage Systems bei ENERCON geht in Sachen Cloud und Elektrodokumentation neue Wege



Die Cloud-Lösung von MuM vernetzt das Dokumentationsteam an drei Standorten.

Weltweit steigt die Nachfrage nach Windenergieanlagen und Komplettlösungen für die Stromversorgung aus erneuerbaren Energien. Die Auricher ENERCON Global GmbH, Anbieter ganzheitlicher Lösungen rund um die Windenergie, nutzt für die elektrotechnische Dokumentation ihrer Anlagen die MuM-Software eXs als Software-as-a-Service-Lösung (SaaS) auf der CLOUD-TECH-Plattform von MuM. Der Einstieg verlief reibungslos; Effizienzsteigerungen zeigten sich schnell.

ENERCON wandelt sich vom Anlagenhersteller mit Serviceangebot zum Lösungsanbieter im Grüne-Energie-Ökosystem. Dabei müssen mehr als 14.000 Elektropläne verändert und/oder erweitert werden. eXs von MuM macht es möglich.

ENERCON liefert weltweit intelligente Lösungen für das vernetzte Grüne-Energie-Ökosystem. Als aktiver Lösungsanbieter denkt ENERCON Energie ganzheitlich: von der Planung und Umsetzung über vernetzten Betrieb bis hin zur Optimierung von Ertrag und Wertschöpfung über den gesamten Lebenszyklus. Dabei verbindet das Unternehmen erneuerbare Erzeugung, Speicher, Netzintegration sowie digitale Services zu integrierten, zukunftssicheren Systemlösungen. ENERCON beschäftigt mehr als 13.000 Mitarbeitende. Rund 34.000 installierte Anlagen stehen weltweit für eine Gesamtleistung von über 67 Gigawatt.

Elektrodokumentation ist „Work in Progress“

Zum Bereich Project Management gehört das Team High Voltage Systems – Electrical CAD. Die neun Mitarbeitenden an verschiedenen Standorten erstellen Schaltpläne und elektrotechnische Dokumentationen, passen diese bei Änderungen und Erweiterungen an und stellen sie Serviceteams, Energieversorgern und Windpark-Betreibern als intelligente PDF-Dateien zur Verfügung.

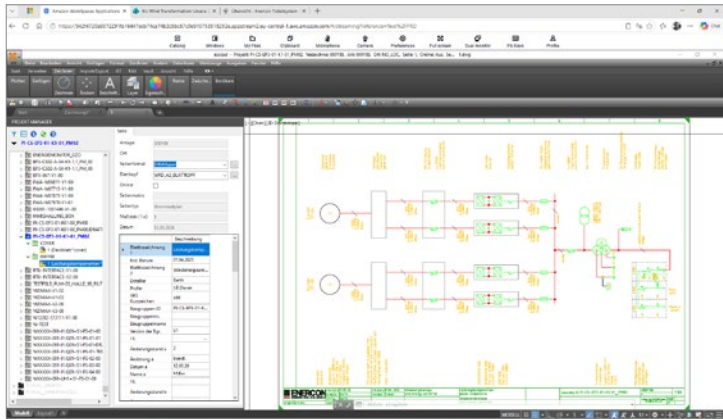
MuM ist Partner für Elektro-CAD

Seit über 20 Jahren erstellt das Team die Dokumentationen mit Hilfe von ecscad von MuM. „Die Kombination aus einer elektro-spezifischen CAD-Lösung und dem integrierten kompletten AutoCAD ist für uns ideal“, sagt Teamleiter Martin Barth. „So können wir Elektropläne und technische Zeichnungen mit demselben System anfertigen.“

Wechseln oder bleiben?

Als MuM das in die Jahre gekommene Elektro-CAD durch das neue eXs ersetzte, musste ENERCON entscheiden, mit welcher Software das Dokumentationsteam künftig arbeiten sollte. Die Entscheidung für eXs fiel leicht. „eXs ist die einzige Software auf dem Markt, die integriertes AutoCAD und die Möglichkeit bietet, Bestandsprojekte ohne Konvertierung zu übernehmen“, sagt Martin Barth.





Auch der Umstieg auf eXs für die Erstellung der Schaltpläne hat zur Effizienzsteigerung beigetragen.

Gesucht: standortübergreifende Lösung

Neben der Dokumentation neuer Anlagen müssen mehr als 14.000 Bestandspläne regelmäßig aktualisiert werden. Zudem arbeiten viele Mitarbeitende standortübergreifend, teilweise im Homeoffice. Daten und CAE-Software müssen also zentral zur Verfügung gestellt werden. Eine leistungsfähige und benutzerfreundliche Lösung für die gemeinsame Nutzung von Daten und Anwendungen ist dringend erforderlich. Die zentrale Frage: Kann MuM eine Cloud-Lösung bereitstellen, die den Anforderungen des Teams gerecht wird – mit schnellem und unkompliziertem Login, deutlich verbesserter Performance und einer Skalierbarkeit, die auch den Einsatz weiterer CAX-Anwendungen problemlos ermöglicht?

Entlastung für alle

MuM kann. Denn die MuM-Business-Unit CLOUD TECH ist darauf spezialisiert, CAD-Applikationen in die Cloud zu bringen, und liefert passende Lösungen für maximale Flexibilität und Cyber Security. ENERCON setzt nun auf die von MuM gelieferte Cloud-Lösung xStream Elevate. Damit können die User die Software einfach direkt über den Browser öffnen; die exzellente Performance macht Arbeiten ohne Wartezeit möglich, und die Skalierbarkeit erlaubt, bei Bedarf zusätzliche Nutzer einzubinden und weitere Applikationen ohne Aufwand in die Cloud zu übernehmen. Der interne IT-Aufwand wird spürbar reduziert: Als „Managed Solution“ übernimmt MuM zentrale Betriebsaufgaben wie regelmäßige Datensicherung, automatische Updates und Support und sorgt so für einen stabilen und reibungslosen Betrieb.



Für Martin Barth, Head of Team High Voltage Systems – Electrical CAD ist die Kombination von Cloud Solution und eXs ideal.

Spürbare Effizienzsteigerung

Im Team stieß die neue Cloud-Umgebung auf Zustimmung. Egal wo die Mitarbeitenden das System nutzen: Sie melden sich über den Browser an und können reibungslos und ohne Wartezeiten arbeiten. Das erleichtert auch die Umstellung auf eXs. Schon nach den ersten Schulungen ist klar, dass die Arbeit mit der neuen, benutzerfreundlichen Software noch leichter von der Hand gehen wird.

Die Zukunft kann kommen

Mit eXs als SaaS-Applikation ist der durchgängige, zuverlässige Support gesichert. Die mehr als 14.000 Bestandspläne haben – auch dank der Übernahme ohne Konvertierung – ihren Schrecken verloren. Martin Barth und einige weitere Kollegen werden sich als Key User der Erstellung neuer Symbole widmen: „Unsere Erfahrungen mit der Beratung und dem Support bei MuM und CLOUD TECH sind ausgezeichnet. Die Betreuung ist genau so, wie wir sie uns vorgestellt haben. Plus: Wir planen, künftig auch weitere CAX-Applikationen in die Cloud zu übernehmen. Die Zukunft kann kommen.“

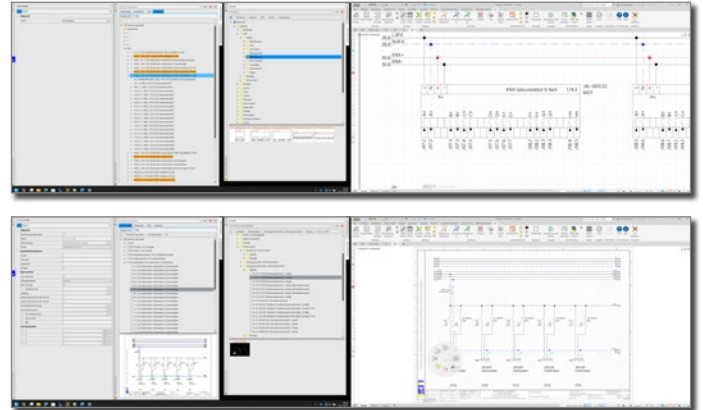


Aus sehr gut wird viel besser

Nach dem Update auf eXs erstellt Elektro Markl Verteilerpläne noch schneller und effizienter



Die Installation der Beleuchtung im Gartensalon des Porsche Traumwerks war aufwändig – und sie ließ sich mit eXs perfekt planen.



Für mehr Performance: Mit eXs ist es möglich, mehrere Projekte gleichzeitig zu bearbeiten.

Seit der Einführung von Elektro-CAD-Software bei der Elektro Markl Anlagentechnik GmbH war die Lösung von MuM das Werkzeug der Wahl.

Auch beim Umstieg auf das neue eXs wurde nicht lange überlegt. Die ersten Projekte zeigen: Diese MuM-Software auf AutoCAD-Basis leistet mehr als die bisherige und ist einfacher zu bedienen. Dokumentationen, die mit der Vorgängerversion erstellt wurden, lassen sich 1:1 weiterverarbeiten.

eXs
THE FUTURE OF CAE

„Brennt das Licht?“ Das steht laut Webseite im Mittelpunkt der Arbeit der rund 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Elektro Markl Anlagentechnik GmbH (Markl) in Salzburg. Das Unternehmen leistet jedoch viel mehr: Das Angebot umfasst Planung, Projektierung, Ausführung sowie termingerechte und kostentreue Abwicklung der gesamten elektrischen Gebäudetechnik von Wohnbau-, Industrie-, Büro-, Geschäfts-, Hotel- und Krankenhausanlagen. Namhafte Unternehmen gehören zur Kundschaft, viele seit mehreren Jahrzehnten.

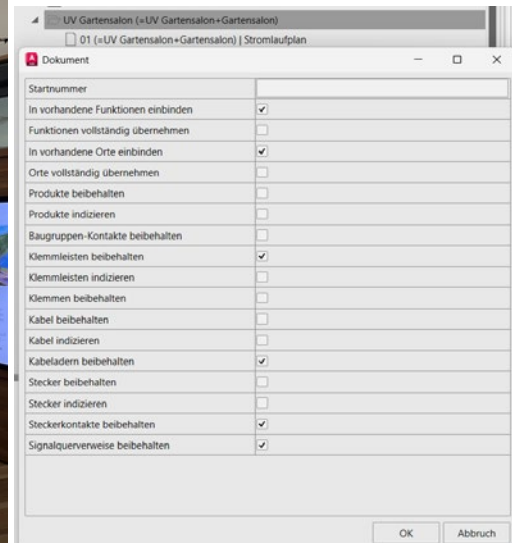
Dokumentationen bereitstellen

Christoph Mayr ist als Technischer Zeichner auch für die Aktualisierung und Archivierung der Dokumentationen zuständig. In den 90er Jahren hatte Markl escad als Dokumentations- und Planungssystem eingeführt; schon damals war Christoph Mayr an Bord gewesen. Klar, dass er die Software „im Schlaf“ bedienen konnte. Die Kolleginnen und Kollegen konnten gar nicht so schnell gucken, wie er Symbole platzierte und Klemmen belegte. Konstruktionsaufgaben, die nicht direkt mit der Elektrotechnik zu tun hatten, erledigte das Team mit dem integrierten AutoCAD. Datenaustausch klappte dank DWG-Format schnell und einfach.

Alles neu!

Die Ankündigung, dass dieses produktive Arbeitsmittel nicht weiterentwickelt werden sollte, war im ersten Moment ein Schock. Doch dann ließen sich Inhaber Thomas Markl und Christoph Mayr die neue Software – eXs – präsentieren. Das überzeugte: Eine einzige Befehlsleiste ersetzt die bisherigen verschachtelten Menüs; Produkte werden schneller gefunden; Bestandspläne können ohne Konvertierung weiterbearbeitet werden und ein komplettes AutoCAD ist ebenfalls integriert.





Christoph Mayr beherrscht heute auch eXs „im Schlaf“.

Eine clevere Funktion in eXs: „Einfügen benutzerdefiniert“ erleichtert das Kopieren und Einfügen neuer Seiten.

Nur mit Schulung

„Wir haben eine dreitägige Schulung besucht – damit war der Umstieg perfekt“, erzählt Christoph Mayr. Die Software ist technologisch auf dem neuesten Stand. Die Idee, die Befehle neu zu sortieren und dadurch die Bedienung zu vereinfachen, ist genial. Und doch: Abläufe, die Christoph Mayr vorher routiniert beherrschte, brauchten nun wieder Aufmerksamkeit. „Das ist halt so bei Veränderungen. Nach weniger als sechs Monaten hatte ich alles drauf“, sagt der Zeichner.

Die Software hilft

Heute entstehen die Pläne noch schneller als früher, dazu trägt eXs mit seiner übersichtlichen Benutzeroberfläche erheblich bei: Sämtliche Bauteile lassen sich strukturiert im Projektmanager anzeigen. Welche Sicherung, welche Klemme wird wo verwendet? Statt lange in den Plänen zu suchen, kann man per Mausklick an die entsprechende Stelle in der Elektrodokumentation springen. Gerade bei umfangreichen Projekten behält man den Überblick und vermeidet Fehler.

Alte Projekte

Wenn ein älteres Projekt bearbeitet werden muss, wird der zugehörige escad-Plan in eXs aufgerufen und automatisch aktualisiert. „Dann fällt auf, dass man vor 30 Jahren anders gebaut und anders dokumentiert hat – die Pläne sehen einfach anders aus“, resümiert Christoph Mayr. Das Einlesen und Bearbeiten der alten Dokumente funktioniert mit eXs perfekt.

Zum Beispiel: Porsche Traumwerk

Hans-Peter Porsche, Enkel des legendären Autobauers Ferdinand Porsche, interpretiert die Familientradition auf seine eigene Weise. In Anger im Berchtesgadener Land hat er eine Erlebniswelt geschaffen, um seine außergewöhnlichen, gesammelten Schätze zu zeigen. Der neu errichtete Gartensalon erweitert das bestehende Restaurant und kann auch für Veranstaltungen genutzt werden. Die Beleuchtung erforderte daher viel Aufmerksamkeit, denn sie muss flexibel zu steuern sein. Die Planung der Installation forderte die Konstrukteure heraus.

eXs bewährt sich

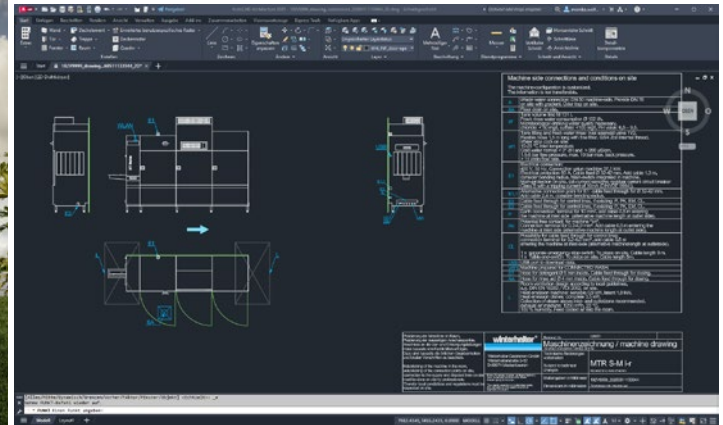
Verglichen mit der Vorgängerversion vereinfachte eXs auch diese komplexe Planung enorm. Das sog. Kontrollzentrum zeigt sowohl das Projekt als auch den Symbolkatalog übersichtlich an. Die Planer haben jederzeit alles im Blick: Welche Symbole wurden bereits platziert? Welche Kontakte sind noch frei? Diese Informationen bringen laut Christoph Markl gewaltige Zeitersparnis.

Und wenn's „brennt“?

Auf die Frage, ob und wann er denn den MuM-Support brauche, muss Christoph Mayr überlegen. Dann erinnert er sich, dass es einmal bei einem Update Probleme gegeben hatte: Dateien waren nicht dort gespeichert, wo man sie gebraucht hätte. „Ein Anruf bei MuM, und nach einer Stunde konnten wir weiterarbeiten. Das ist super.“ Für ihn ist eXs genau das richtige Werkzeug, und das gilt seiner Meinung nach für alle, die CAE benötigen, sicher aber für die, die AutoCAD-Kenntnisse haben.

Sauber geplant, sauber dokumentiert

Wie Winterhalter variantenspezifische BIM- und CAD-Daten automatisiert erzeugt



Winterhalter in Meckenbeuren liefert gewerbliche Spülsysteme an Kunden in aller Welt. Für die Produktion sind die automatisch erzeugten 2D-CAD-Zeichnungen von zentraler Bedeutung.

Winterhalter mit Sitz in Meckenbeuren am Bodensee ist Spezialist für gewerbliche Spülsysteme und bietet ein Gesamtsystem für das perfekte Spülergebnis. Weltweit vertrauen gewerbliche Kunden auf die hohe Qualität der Winterhalter Spülprodukte. Die BIM-Dateien, CAD-Daten und Anschlusspläne werden nun für jeden Kunden individuell und automatisch mit customX erzeugt.

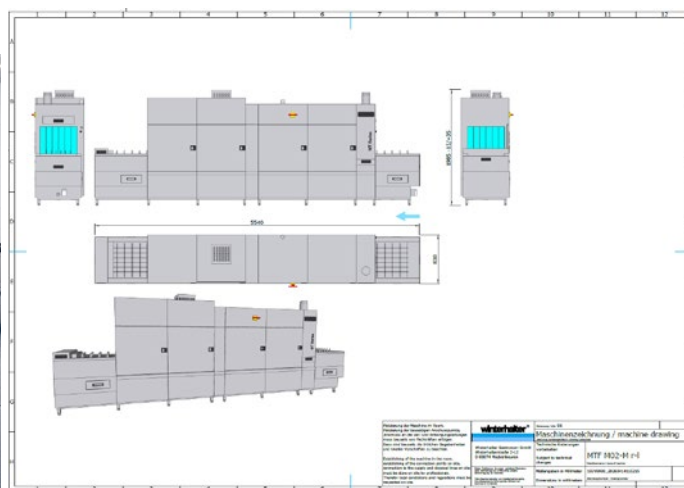
Spülspezialisten für Großküchen

Die gewerblichen Spüllösungen von Winterhalter sind im Vergleich zu haushaltsüblicher Technik auf einem komplett anderen Niveau. Klar, der Effekt ist am Ende der gleiche: Das Geschirr wird sauber. Aber die Dimensionen unterscheiden sich teilweise massiv. Das Angebot von Winterhalter umfasst von der kleinen Unter-tischspülmaschine bis zu meterlangen Band- und Korbtransportspülmaschinen das ganze Sortiment an gewerblicher Spültechnik. Dabei kommen die Band- und Korbtransportspülmaschinen der MT-Serie in Großküchen, beispielsweise in Krankenhäusern, Hotels und Kantinen, zum Einsatz. Durch die modulare Spültechnik können einzelne Zonen und Komponenten flexibel miteinander kombiniert und die Maschine exakt auf die individuellen Anforderungen zugeschnitten werden. Maschinen der MT-Serie erreichen eine Länge von bis zu zwölf Metern und können aus zwei bis zehn Modulen unterschiedlicher Größe und Funktionalität bestehen.



Enorme Varianz

Schon die optische beziehungsweise grafische Varianz ist enorm hoch. Die Module lassen sich unterschiedlich kombinieren und sind teils in unterschiedlichen Größen erhältlich. Noch deutlich größer ist jedoch die technische Varianz, die dahintersteckt. Rund fünfzig technische Merkmale mit zahlreichen Untermerkmalen müssen definiert und zahlreiche länderspezifische Anforderungen berücksichtigt werden. All diese Daten müssen anschließend für die Kunden übersichtlich dokumentiert werden. Dafür sind sowohl CAD- als auch BIM-Daten und Anschlusspläne zwingend erforderlich.



Die modularen Bandspülmaschinen von Winterhalter kommen in Großküchen, beispielsweise in Krankenhäusern, zum Einsatz und können aus bis zu zehn unterschiedlichen Modulen bestehen.

Kunden benötigen übersichtliche Daten

Früher fasste man bei Winterhalter alle Daten in einem Standard-Dokument zusammen. Mit zunehmender Varianz und Einführung einer neuen Produktserie war schnell klar: So kann es nicht bleiben. Für die Kunden wurde dieses Dokument unübersichtlich. Die Folge: zahlreiche Rückfragen an die Technik bei Winterhalter führten zu Unzufriedenheit bei den Kunden und zusätzlicher Belastung für die technischen Mitarbeiter. Ziel war es daher, die Daten konfigurationsspezifisch zu erstellen, so dass sofort ersichtlich ist, welche Informationen für das jeweilige Projekt relevant sind. Die Konfiguration wurde zunächst über das ERP-System gelöst. Für die variantenspezifische Dokumentation holte man sich mit customX aus dem Mensch und Maschine Konzern einen auf Konfigurationsprojekte spezialisierten Partner an die Seite.

Schnelle Implementierung

Die Entscheidung für customX fiel im Juni, nur vier Monate später sollte die neue Produktserie auf der Messe präsentiert werden. Es galt also, nach der Systematisierung, bei der das Produkt in seinem Aufbau detailliert analysiert und strukturiert dargestellt wurde, die daraus abgeleiteten Daten im Regelwerk zu erfassen und erste Prototypen zu erstellen. Schnell entwickelte sich eine enge Zusammenarbeit mit den Ingenieuren bei customX. Tatsächlich gelang es, rechtzeitig zum Messestart die ersten von customX erzeugten kundenspezifischen Daten bereitzustellen. „customX hat sich wirklich reingehängt und mit äußerstem Einsatz dafür gesorgt, dass wir unseren Kunden gegenüber lieferfähig waren. Einen solchen Support findet man sonst nirgendwo“, zeigt sich Monika Wolf, Leiterin der Planungsabteilung, zufrieden.

customX arbeitet im Hintergrund

customX arbeitet dabei ohne eigene Oberfläche. Nach Abschluss der Konfiguration in SAP übermittelt das ERP-System eine Datei an customX, wo automatisch die erfassten Daten ausgelesen, durch weitere Berechnungen ergänzt und in logische Zusammenhänge gesetzt werden. Am Ende des Prozesses entstehen automatisch die wichtigen Revit-Dateien, übersichtliche, bemaßte Anschlusspläne im PDF-Format sowie DWG-Zeichnungen mit allen relevanten Informationen zum kundenindividuellen Spülsystem. Diese Dateien werden dem Kunden direkt zur Verfügung gestellt, ohne dass auch nur ein Mensch noch einen Blick darauf werfen muss. Der Aufbau ist dabei stets einheitlich, die Ergebnisse sind konsistent und absolut fehlerfrei.

Ausblick

Künftig soll der Zugriff auf das System nicht ausschließlich Winterhalter-Mitarbeitern vorbehalten sein. Auch die Partner sollen direkt damit arbeiten können. Darüber hinaus ist die Erzeugung von IFC- und 3D-Daten geplant, um die Mitarbeiter weiter zu entlasten und Fehler konsequent zu vermeiden. „Es ist nett, dass wir mit dem komplexesten Produkt angefangen haben – jetzt wissen wir, dass es funktioniert“, betont Wolf. Aber schon bald sollen die anderen Serien folgen, sodass zukünftig sämtliche Zeichnungen, Anschlusspläne und Revit-Dateien automatisch erzeugt werden.

Guter Start in die Digitalisierung

Warum eine gelungene Einführung den Unterschied macht



AUTODESK
Forma

V AUTODESK
Vault

Viele Unternehmen wissen, dass professionelles Datenmanagement und eine zentrale Datenplattform die Zusammenarbeit verbessern und Prozesse effizienter machen können. Dennoch wird die Einführung häufig verschoben. Nicht die Software selbst stellt eine große Hürde dar, sondern der erwartete Projektaufwand: Strukturen müssen definiert, Berechtigungen festgelegt, Prozesse abgestimmt und neue Arbeitsweisen eingeführt werden.

Genau hier setzen Forma Baseline und PDM Baseline von MuM an. Bei beiden Konzepten starten Unternehmen nicht auf der grünen Wiese, sondern mit einer praxiserprobten Arbeitsumgebung. In die Baseline-Konzepte fließt das Know-how aus zahlreichen Kundenprojekten und der langjährigen Arbeit mit den jeweiligen Autodesk-Lösungen ein. Bewährte Strukturen und Prozesse sind bereits angelegt, gleichzeitig werden die Mitarbeitenden fit gemacht, um damit eigenständig weiterzuarbeiten.

Forma Baseline: für Bau und Infrastruktur

Mit Forma Baseline stellt MuM eine praxiserprobte Grundlage für den schnellen Einstieg in Autodesk Forma bereit. Statt Strukturen, Rollen und Prozesse selbst zu entwickeln, starten Unternehmen mit bewährten Standards. Das spart Einführungszeit, reduziert Abstimmungsaufwand und sorgt von Beginn an für einheitliche Projektstrukturen. Mit Forma Core erhalten Unternehmen eine nach MuM Best Practices vorkonfigurierte Projektumgebung mit Projekt- und Ordnerstrukturen, Rollen, Berechtigungen und grundlegenden Workflows. Forma Admin befähigt Mitarbeitende, diese Standards eigenständig zu verwalten, auf neue Projekte zu übertragen und weiterzuentwickeln.

Vorteile von Forma Baseline

- schneller produktiv durch standardisierte Projektumgebung
- weniger Abstimmungsaufwand durch bewährte Standards
- vordefinierte Rollen, Berechtigungen und Workflows
- schnellerer Projektstart mit weniger Abstimmungsaufwand
- Standards auf weitere Projekte übertragbar und weiterentwickelbar

Weitere Informationen: www.mum.de/forma-baseline

PDM Baseline: für Industrie und Maschinenbau

Mit PDM Baseline ermöglicht MuM einen schnellen und kalkulierbaren Einstieg in das professionelle CAD-Datenmanagement mit Autodesk Vault Professional. Konstruktionsteams starten mit einer vorbereiteten Umgebung, deren Konfiguration sich in Hunderten von PDM-Projekten bewährt hat. Erprobte Prozesse sind dabei bereits eingerichtet. Ein weiterer Bestandteil ist die Schulung im eigenen produktiven System. Mitarbeitende lernen Prozesse und Abläufe direkt in ihrer neuen Arbeitsumgebung kennen. MuM begleitet den Go-live sowie die erste Zeit danach. Der Leistungsumfang ist klar definiert, die Einführung erfolgt zum Fixpreis und kann in wenigen Tagen abgeschlossen werden.

Vorteile von PDM Baseline

- vorkonfigurierte Autodesk-Vault-Professional-Umgebung
- definierte Freigabe- und Änderungsprozesse
- Benutzer- und Rechtekonzept für kleinere Teams
- Schulung im produktiven System
- Begleitung beim Go-live
- klar definierter Leistungsumfang zum Fixpreis

Weitere Informationen: www.mum.de/pdm-baseline

Gut starten – selbstständig weiterarbeiten: Die Baseline-Konzepte verbinden eine vorkonfigurierte Arbeitsumgebung mit Anpassung und Schulung. Unternehmen können so schneller produktiv arbeiten und erhalten zugleich das Wissen, ihre digitalen Prozesse eigenständig weiterzuentwickeln.

Über Mensch und Maschine

Mensch und Maschine Software SE (MuM) ist ein führender Entwickler von Computer Aided Design, Manufacturing und Engineering (CAD/CAM/CAE), Product Data/Lifecycle Management (PDM/PLM) 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 Digitalisierung (maßgeschneiderte technische Softwarelösungen sowie Schulung und Beratung für Kunden aus Industrie, Bauwesen und Infrastruktur).

Die 1984 gegründete Firma hat ihren Hauptsitz in Wessling bei München, beschäftigt rund 1.200 Mitarbeiter und hat 2025 einen Umsatz von 238,6 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 Text

Roswitha Menke, Christine Ryll,
Marlene Buschbeck-Idlachemi,
Christiane Höpfer, Adi Drotleff,
Antje Kraemer

Gestaltung

Ute Mann

Druck

WIND Druck und Weiterverarbeitung
Mühlhaissenstraße 1, 81241 München

Erscheinungsweise

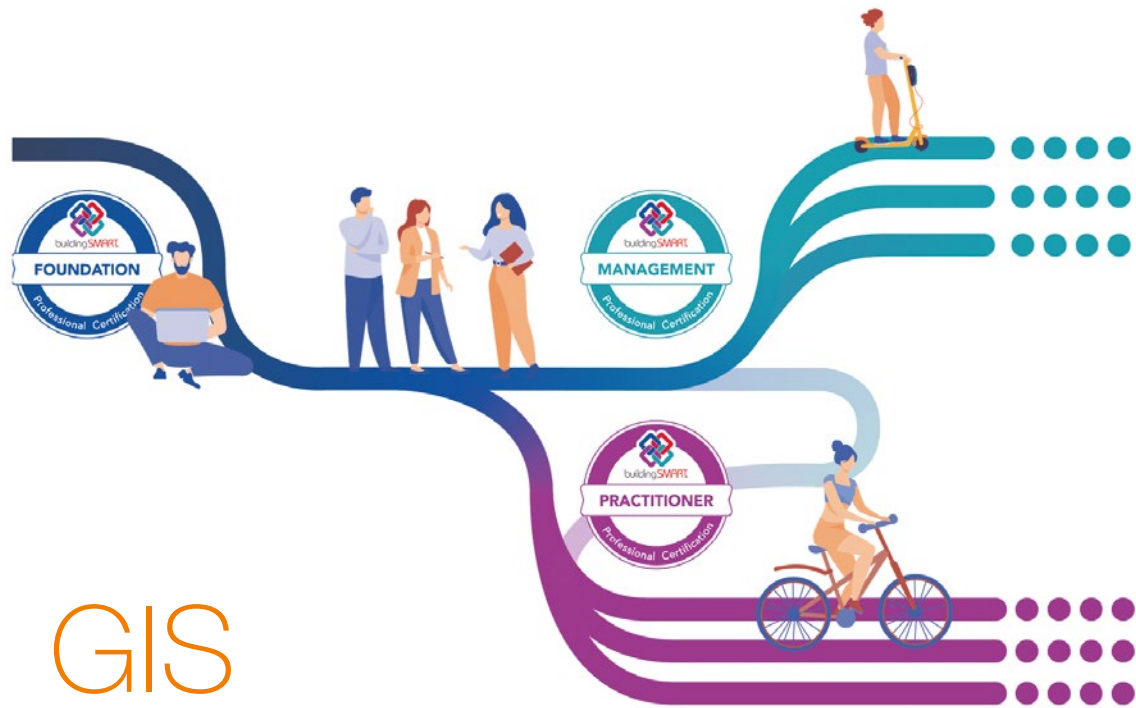
zweimal im Jahr

Bildnachweis

Composing Seite 3:
©stock.adobe.com/Eli Berr
©stock.adobe.com/hekikuu
©iStockphoto.com/zhuyufang

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



GIS trifft BIM

Neue BIM-Zertifizierung für Infrastruktur

Mit der neuen buildingSMART-Zertifizierung bSD Zert Advanced (Vertieftes Wissen) für Infrastruktur qualifizieren Sie sich für anspruchsvolle Infrastrukturprojekte und stärken Ihre Position bei Ausschreibungen.

buildingSMART bSD Zert Advanced (Vertieftes Wissen) für Infrastruktur

Ihre Vorteile

- Nachweis vertiefter BIM-Kompetenz
- Wettbewerbsvorteil bei Ausschreibungen
- Know-how für Infrastrukturprojekte
- Ausbildung mit Prüfungsvorbereitung

Für Fachkräfte aus

- GIS und Vermessung
- Straßen- und Verkehrsplanung
- Leitungs- und Netzplanung
- Infrastrukturmanagement



Mehr BIM-Kompetenz für die digitale Infrastruktur:
www.mum.de/buildingsmart-infrastruktur

Detaillierte Informationen zu unseren buildingSMART-Zertifizierungen finden Sie online.
www.mum.de/buildingsmart



Deutschland



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

- Morgensternstraße 23
12207 Berlin
- Friesenweg 20
22763 Hamburg
- Rotenburger Straße 20
30659 Hannover
- Martin-Schmeißer-Weg 10
44227 Dortmund
- Rheinlandstraße 24
42549 Velbert
- Zum Scherbusch 5
51674 Wiehl
- 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
- Carl-Mayer-Straße 1
73230 Kirchheim/Teck
- Im Kleinfeld 12a
79189 Bad Krozingen
- Gabelweg 6
88046 Friedrichshafen
- Flataustraße 14
90411 Nürnberg
- Steinernkreuz 7
94375 Stallwang

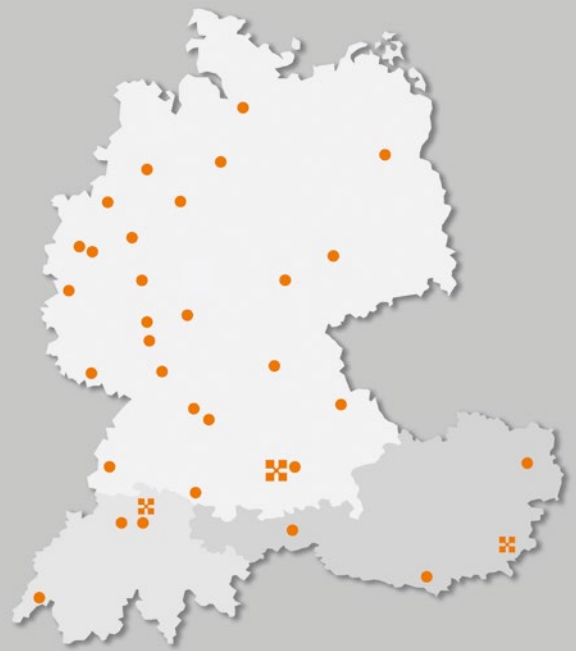
info@mum.de
www.mum.de

Mensch und Maschine
At Work GmbH / CLOUD TECH
Gewerbepark 18
49143 Bissendorf
☎ +49 (0)5 41 / 40 41 10
www.mum.de

Mensch und Maschine
Infrastruktur GmbH
Andreas-von-Renner-Platz 2
71254 Ditzingen
☎ +49 (0)71 56 / 17 67 40
www.mum.de

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

04103 Leipzig
12207 Berlin
33604 Bielefeld
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
- 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

- Neulinggasse 37/3
1030 Wien
- SOHO 2 – Grabenweg 68
6020 Innsbruck
- Harter Straße 1
8053 Graz

info@mum.at
www.mum.at

 **AUTODESK**
Platinum Partner

Authorized Developer
Authorized Certification Center
Authorized Training Center