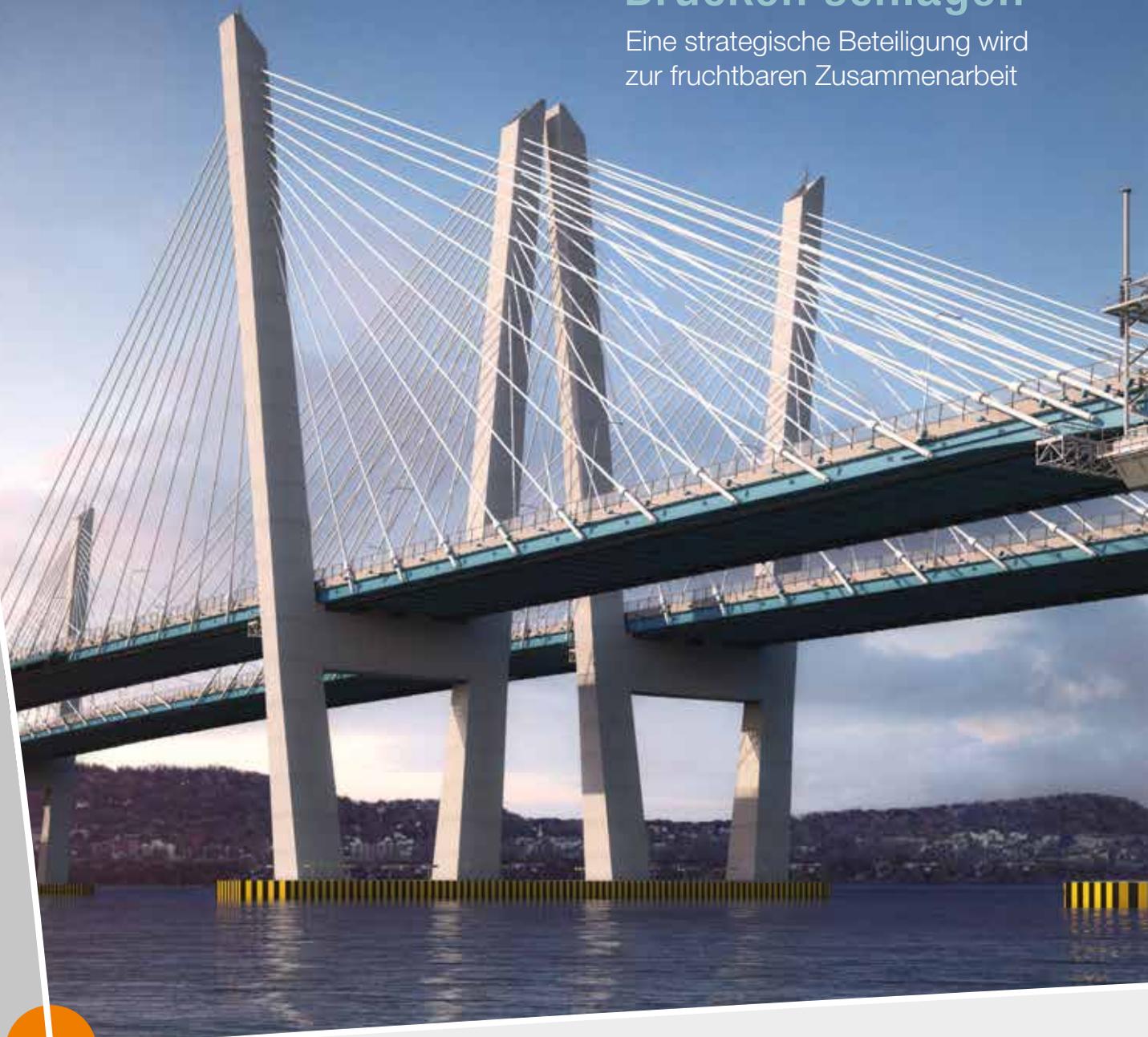


# mensch maschine magazin

## Brücken schlagen

Eine strategische Beteiligung wird zur fruchtbaren Zusammenarbeit



**Zusammenhänge aufzeigen**  
MuM MapEdit Professional  
verbindet alle Daten

**eXs ist da**  
Die ersten Kunden sind vom  
neuen CAE-System begeistert

# Liebe Leserin, lieber Leser,



in diesem Jubiläums-Magazin zum 35. MuM-Geburtstag erfahren Sie, wie unsere Software das Design und die Kalkulation von Brücken vereinfacht, was ein modernes Informationssystem für Versorger, Gemeinden und Industriebetriebe können sollte, wie unser digitales Gebäudehandbuch die Liegenschaftsverwaltung revolutioniert oder welchen Nutzen das brandneue CAE-System eXs von Mensch und Maschine für die Planung von Industrie- und Gebäudetechnik bringt.

Daneben stellen wir Ihnen erfolgreiche Kundenprojekte für Baustellenmanagement bei einem Stahlwerk, BIM als Evolutionsprozess im Ingenieurbüro, den Nutzen von Laserscannern im Anlagenbau sowie Datenmanagement in der Cloud bei der DB Cargo AG vor.

Und wir blicken zurück auf zahlreiche Kundeninformations-Veranstaltungen des Jahres 2019, bei denen interne und externe Experten den Austausch mit insgesamt mehr als 10.000 Entscheidern, Anwendern und Interessenten – vor Ort oder im Web – gepflegt haben.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr  
**Adi Drotleff**  
MuM-Gründer, CEO und Hauptaktionär

## Inhalt

### AKTUELLES

**35 Jahre Mensch und Maschine ..... 3**  
Vom Distributor zum Softwarekonzern

### PRODUKT | PRAXIS

**Brücken schlagen ..... 4**  
Eine strategische Beteiligung wird zur fruchtbaren Zusammenarbeit

**Zusammenhänge aufzeigen ..... 6**  
MuM MapEdit Professional verbindet Daten aus sämtlichen Quellen

**Digitale Fabrik – ja, bitte! ..... 8**  
Die ArcelorMittal Bremen GmbH managt Baustellen mit MuM MapEdit

**Mehr als Ordnung ..... 10**  
Meridian organisiert das Gedächtnis von Unternehmen und macht Wissen für alle verfügbar

**Gebäudebetrieb leicht gemacht ..... 11**  
Das Digitale Gebäudehandbuch von MuM wird zum Liebling der Generalplaner, Bauherren und Betreiber

**BIM als Evolutionsprozess ..... 12**  
Die Konstruktionsgruppe Bauen in Kempten wird vom BIM-Nutzer zum BIM-Berater

**Vom Papierplan in die AVA ..... 14**  
Der MuM QTO Booster unterstützt Architekten, Planer und Ausführende

**Weil BIM Chefsache ist ..... 15**  
„BIM-Management“ im Rahmen der MuM-Ausbildungsreihe BIM Ready

**Maßarbeit ..... 16**  
Laserscanning vermindert bei der Purplan GmbH Ausschuss und Fehlerquote

**Klarheit dank Wolke: MuM PDM 4.0 ..... 18**  
Die DB Cargo AG sorgt mit einer Cloud-Lösung für mehr Effizienz und Flexibilität

**eXs ist da ..... 20**  
Die ersten Kunden sind vom neuen CAE-System von MuM begeistert

**Das digitale Doppel ..... 21**  
Wenn man's richtig angeht, wird die digitale Fabrik Schritt für Schritt Realität

**AKTUELLES**  
**Miteinander reden ..... 22**  
Teilnehmer-Rekorde bei cadmesse und MuM Vision

# 35 Jahre Mensch und Maschine

## Vom Distributor zum Softwarekonzern



1984 gründete der damals 30-jährige Diplom-Informatiker Adi Drotleff die Mensch und Maschine GmbH (MuM) als Distributor – also Großhändler – von Autodesk-Software und wurde damit bald in Deutschland, später auch in Europa marktführend. Außerdem wurden Branchenlösungen auf Basis der Autodesk-Software entwickelt, was aber mehr als 15 Jahre lang eher ein Nebengeschäft blieb: Noch 2001 hat MuM weniger als ein Viertel seiner Wertschöpfung mit eigener Software erwirtschaftet.

Heute ist die seit 22 Jahren börsennotierte Mensch und Maschine Software SE ein marktführender Softwarekonzern für CAD/CAM, CAE und BIM mit rund 1.000 Mitarbeitern an über 60 Standorten weltweit. Gut 80% der Wertschöpfung stammen aus eigener Softwaretechnologie und den dazugehörigen Serviceleistungen, auch wenn MuM nach wie vor der größte Vertriebspartner von Autodesk in Europa ist.

Einige neuere Entwicklungen aus der umfangreichen MuM-Softwarepalette finden Sie in diesem Magazin, z. B. den Bridge Modeler in Kombination mit dem BIM Booster (S. 4), MapEdit Professional für GIS und Infrastruktur Management (S. 6), das digitale Gebäudehandbuch für Liegenschaftsverwaltung (S. 11), den QTO Booster für Mengenermittlung (S. 14) sowie die brandneue CAE-Software eXs für Elektro- und Verfahrenstechnik sowie Pneumatik, Hydraulik und Gebäudetechnik (S. 20).

Insgesamt investiert der MuM-Konzern mehr als 20 Millionen Euro pro Jahr in die Neu- und Weiterentwicklung von technischer Standardsoftware, die out-of-the-box in den verschiedensten Branchen zum Einsatz kommt.

Daneben entwickelt MuM laufend individuelle Digitalisierungslösungen für Kunden aus Industrie, Bauwesen und Infrastruktur, von denen wir wieder einige in diesem Magazin vorstellen, z. B. ArcelorMittal Bremen (S. 8), die Konstruktionsgruppe Bauen (S. 12) oder die DB Cargo AG (S. 18).

Eine große Auswahl von Anwendungsbeispielen unserer Kunden finden Sie unter [www.mum.de/referenzen](http://www.mum.de/referenzen).



# Brücken schlagen

Eine strategische Beteiligung wird zur fruchtbaren Zusammenarbeit



Sie gehören gern zum MuM-Konzern (vlnr): Prof. Dr.-Ing. Casimir Katz (Vorstand Technologie und Customer Service), Dipl.-Ing. Frank Deinzer (Vorstand Sales und Marketing), Dipl.-Ing. (FH) Stefan Maly MSc (Vorstand Produkte) und Dipl.-Ing. Thomas Fink (Vorstandsvorsitzender)

**Zum 1. Januar 2019 hat MuM die strategische Beteiligung an der SOFiSTiK AG (Oberschleißheim und Nürnberg) auf 51% erhöht. Damit ist SOFiSTiK, ein technologisch führender Anbieter von Statik- und Bewehrungssoftware für Brücken-, Tunnel- und Hochbau, zum vollwertigen Konzernmitglied geworden. Die Zusammenarbeit – vor allem, wenn es um BIM geht – klappt hervorragend: Der SOFiSTiK Bridge Modeler und der MuM BIM Booster zeigen, weshalb.**

Für Adi Drotleff, den CEO von MuM, und Thomas Fink, den Vorstandsvorsitzenden von SOFiSTiK, ist das Zusammengehen „die Kombination des Besten aus zwei Welten“. Die Unternehmen begleiten einander schon lange, beobachten das jeweilige Engagement beim Building Information Modeling (BIM) und betreuen in einigen Fällen dieselben Kunden: MuM bei Hochbau und Infrastruktur Management, SOFiSTiK bei Ingenieurbau, Statik und Bewehrung. Diese Kunden begrüßen die neue Situation ganz besonders. Sie entsprechen exakt den Marktanforderungen, heißt es z. B. beim Ingenieurbüro Konstruktionsgruppe Bauen in Kempten (S. 12).

### Mehr als 30 Jahre erfolgreich

SOFiSTiK wurde 1987 als Zusammenschluss mehrerer Ingenieurbüros um Prof. Dr.-Ing. Casimir Katz und Dipl.-Ing. Thomas Fink gegründet. Das Unternehmen entwickelt Software für Berechnung, Bemessung und Konstruktion bei Bauprojekten. Mit Finite-Elemente-Software sowie passender Konstruktionssoftware werden anspruchsvolle Aufgaben in den Bereichen Statik, Bewehrungs- und 3D-Planung sowie BIM gelöst. Die Referenzen sind beeindruckend: Die BMW-Welt in München, die neue Brücke über den Bosphorus und das Brasilia National Stadion sind nur drei von etlichen tausend Bauprojekten, die mit Hilfe von SOFiSTiK-Software berechnet wurden. Mehr als 70 Mitarbeiter an den Standorten Oberschleißheim bei München, Nürnberg und in einigen Auslandsniederlassungen gehören jetzt zum MuM-Konzern.



Der Brückenschlag von MuM zu SOFiSTiK macht – zum Beispiel – aus einem exakt berechneten 3D-Modell eine 4D-Entscheidungsgrundlage: Der SOFiSTiK Bridge Modeler und der MuM BIM Booster sind ein exzellentes Team.



Tappan Zee Bridge, New York, USA

### Mehr Kontakte, mehr gemeinsame Projekte

Für diese Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter war die Situation zunächst ungewohnt. Klar, man kennt sich, man begegnet sich auf Messen und Kongressen, respektiert, ja, schätzt einander. „Einige Kollegen waren unsicher, was jetzt wohl auf uns zukommt“, verrät Michael Baldauf, Vertriebsleiter D-A-CH bei SOFiSTiK. „Aber wir haben schnell gemerkt, dass wir nun tatsächlich gemeinsam den BIM-Gedanken leben können: Zusammenarbeit auf Augenhöhe. MuM ist bei uns jetzt gedanklich viel präsenter, und das äußert sich schon nach wenigen Monaten in einer wachsenden Zahl von Kontakten und gemeinsamen Projekten.“

### Die Software passt perfekt zusammen

Wie die Zusammenarbeit softwareseitig funktioniert, zeigen beispielhaft der SOFiSTiK Bridge Modeler und der MuM BIM Booster. Das Zusammenspiel macht aus einem klassischen 3D-Modell eine 4D-Entscheidungsgrundlage.

### Brückenmodellierung leicht gemacht

Der SOFiSTiK Bridge Modeler ist eine leistungsstarke Erweiterung für Autodesk Revit. Die Software dient dazu, Brückenbauten achsbasiert und parametrisch dreidimensional zu modellieren und die nötigen RAB-ING-konformen Pläne abzuleiten. Querschnittsansichten an beliebiger Stelle sowie abgewinkelte Längsschnitte erzeugt die Software ebenfalls. Dank der hinterlegten Parametrik wird die komplexe Modellierung und Berechnung von Brückenbauten stark vereinfacht. Die Parametrik bleibt während des kompletten Planungsprozesses „aktiv“, so dass die Änderungen im Modell jederzeit konsistent nachgeführt werden. Über- und Unterbaukomponenten, Brüstungen, Kappen, Geländer und andere Bauelemente sind als Revit-Familien vorhanden.

Es entsteht ein umfassendes Modell mit vielen Informationen, das nun einfach in den gesamten BIM-Prozess integriert werden kann. Mit dem SOFiSTiK Bridge Modeler wird das Planen und Berechnen von Brücken nicht gerade zum Kinderspiel, aber es lassen sich mit deutlich weniger Aufwand als bisher Varianten entwickeln und vergleichen, so dass öffentliche Bauherren und betroffene Anwohner rasch einen Eindruck erhalten, wie sich das künftige Bauwerk in die Landschaft einfügen wird.

### MuM BIM Booster: Was kostet eine Brücke?

Als Entscheidungsgrundlage genügen Designvarianten jedoch nur selten. Stets geht es auch und vor allem um die Kosten der jeweiligen Variante. Hier kommt der MuM BIM Booster ins Spiel: Er verknüpft das digitale Modell mit beliebigen AVA-Programmen und fungiert als leistungsstarke Zähl- und Rechenmaschine. Die Software ermittelt anhand des Revit-Modells der Brücke die Zahl der notwendigen Bauteile sowie die Materialmengen und verknüpft sie mit den im Leistungsverzeichnis hinterlegten Positionen und Preisen. So lassen sich in kürzester Zeit zuverlässige Aussagen über die Kosten der jeweiligen Variante treffen.

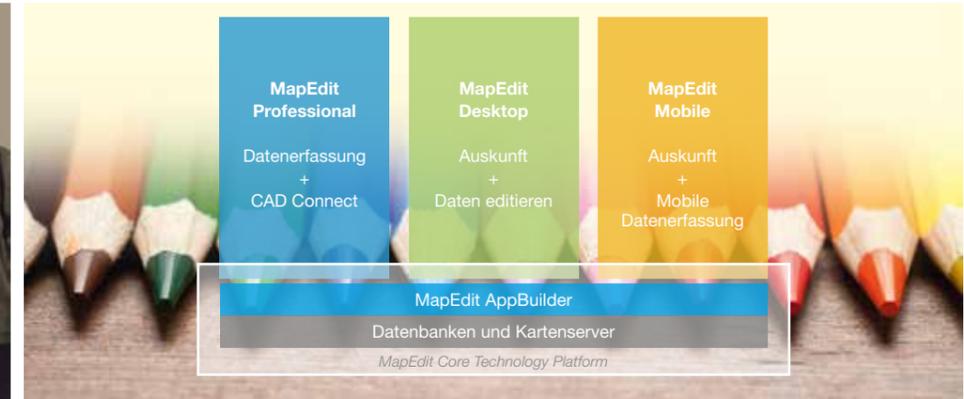
### Hightech made in Germany

„SOFiSTiK steht weltweit für Hightech aus Deutschland“, sagt Rainer Sailer, der als MuM-Geschäftsführer die AEC-Sparte verantwortet. „Wir sind stolz, dass dieses Team jetzt zum MuM-Konzern gehört. Viele unserer BIM-Kunden werden von der verstärkten Zusammenarbeit profitieren.“



# Zusammenhänge aufzeigen

MuM MapEdit Professional verbindet Daten aus sämtlichen Quellen und besticht durch moderne Technologie, umfassende Funktionalität und flexible Anpassungsmöglichkeiten



Ehrgeizig, kompetent und schnell: In nur 18 Monaten hat das MuM-Entwicklerteam MapEdit Professional zur Marktreife gebracht.



**Das MuM-Software-Portfolio hat Zuwachs bekommen: MapEdit Professional ist ein intelligentes Informationssystem mit allen Möglichkeiten der Erfassung, Fortführung und Analyse sowie der reinen Auskunft. Durch den integrierten AppBuilder sind eigene Entwicklungen für sämtliche MapEdit-Lösungen sehr einfach möglich. Ein ehrgeiziger Entwicklungsplan lässt auch in Zukunft weitere Innovationen erwarten.**

Alles hängt zusammen – das ist nicht spirituell, sondern Realität. Leitungsnetze verbinden Gebäude, die mindestens technische Ausstattungen, wenn nicht gar Maschinen und Anlagen beherbergen, und jedes Bauwerk, jeder Anschluss, jedes Gerät hat einen festen Punkt im Raum. Wer Leitungs- und Transportnetze, Gebäude, Anlagen und Steuerungen ganzheitlich digital dokumentieren will, braucht ein System, das die Zusammenhänge zwischen Ort, Gebäude und Anlage sichtbar macht. Ein klassisches GIS reicht hierfür nicht. Deshalb hat MuM sich zum Ziel gesetzt, smarte Softwarelösungen zu entwickeln, die über das erfolgreiche MuM MapEdit hinausgehen und neues Arbeiten möglich machen.

### Die Latte liegt hoch

Was aber muss ein solches Informationssystem für Versorger, Gemeinden, Industriebetriebe usw. können? Welche Daten muss es verarbeiten? Welche Möglichkeiten zur Erfassung, Darstellung und Auswertung werden gebraucht? Wie muss die Benutzeroberfläche aussehen? Diese und weitere Fragen hat man mit Nutzern diskutiert und erkannt:

- Das System muss unabhängig von Dritten (weiter-)entwickelt werden können.
- Man braucht eine engere Verbindung zwischen Entwicklern und Kunden.
- Aktuelle, regionale Themen müssen schneller als bisher integriert werden.
- Die Anwender erwarten klare Aussagen zur Preis- und Lizenzpolitik.
- Eine Lizenzversion ist ebenso interessant wie eine Software-as-a-Service(SaaS)-Lösung in der Cloud.

### In 18 Monaten zum ersten Release

Die Entwicklungsarbeit begann im April 2018. Eine fachlich fundierte Grundlage war vorhanden: Schließlich ist das „klassische“ MuM MapEdit schon seit fast 10 Jahren bei vielen Anwendern als Auskunfts- und Bearbeitungslösung für Daten mit Raumbezug im Einsatz; MuM MapEdit Mobile erfreut sich als mobile Lösung wachsender Beliebtheit. Ab Oktober 2019 ist nun das neue Mitglied der MapEdit-Familie auf dem Markt: MuM MapEdit Professional.

### CAD-Anbindung und mehr

Als vollständiges GIS verfügt MapEdit Professional über eine CAD-Anbindung. Diese ist – ganz im Sinne maximaler Flexibilität – auf zwei Arten realisiert worden: Die Software ist als Standalone-Lösung verfügbar und wird zukünftig auch als Add-on für AutoCAD erhältlich sein. Damit steht den Anwendern neben den GIS-Funktionen auch die volle CAD-Funktionalität zur Verfügung, alle 2D- und 3D-Aufgaben können direkt mit der Software konstruiert werden. Hilfsfunktionen wie Objektfang und Bemaßung sind selbstverständlich. Für den optimalen Datenaustausch werden die GIS-Objekte direkt im DWG-Format aus der Datenbank in MapEdit Professional geladen.

### GIS-Funktionen integriert

MapEdit Professional macht es leicht, Schemapläne zu entwickeln und Leitungsnetze mit Netz-Logik anzulegen und zu bearbeiten. GIS-Erfassungsfunktionen von der Planung bis zur Dokumentation sind vorhanden, topologische Zusammenhänge werden hergestellt und Verknüpfungen mit weiteren technischen 2D- und 3D-Daten sind möglich. Insbesondere können BIM-Daten aus Revit und im IFC-Format über Zusatzmodule gelesen und geschrieben werden.

### Auf dem Weg zum digitalen Zwilling

Das Informationssystem kann mit verschiedensten Daten „gefüttert“ werden: Eine Standard-Datenbank ist immer vorgesehen, hier können die Nutzer zwischen Oracle und PostGIS wählen. Die Verknüpfung mit Autodesk-Produkten ist quasi historisch gewachsen und wird in einzigartiger Weise unterstützt. Man kann z. B. Fachschalen (= Applikationen für Wasser, Gas usw.) aus Map 3D direkt nutzen. SAP- und andere Daten lassen sich – in der Regel mit FME – integrieren und es kommen viele etablierte OpenSource-Lösungen wie MapServer, SQLite, Apache Tomcat, Cesium usw. zum Einsatz. MuM MapEdit Professional wird so zur Basis eines digitalen Zwillings für Netzsysteme und ganze Industriebetriebe.

### „Unvergesslich“

MapEdit Professional wurde für Profis entwickelt. Dabei wurde auch an jene Profis gedacht, die nicht permanent am GIS arbeiten. Schließlich gibt es viele Anwender, die das Werkzeug nur gelegentlich nutzen, dann aber schnell die anstehende Aufgabe lösen müssen. Mit einer übersichtlichen, eingängigen Benutzeroberfläche kommt MapEdit Professional genau diesen Benutzern entgegen. Es gilt: Einmal lernen – immer können.

### Blick ins Entwicklungs“zentrum“

Zeitgleich mit MapEdit Professional geht auch die erste Version des MuM MapEdit AppBuilder an den Start: eine ideale Ergänzung für alle, die schnell und einfach eigene Anwendungen für MuM MapEdit (Professional, Desktop und Mobile) konfigurieren wollen. Sie erlaubt, Datenbankmodelle aufzubauen und zu ändern, Formulare und Bildschirmdarstellungen per Klick zu designen, sog. Darstellungsmodelle aus Map 3D zu importieren sowie die MapEdit-Darstellungskonfiguration in den MapServer zu exportieren und vieles mehr. Darüber hinaus arbeitet das Entwicklerteam an MapEdit Portal, einer HTML5-Lösung für den Zugriff mit mobilen Geräten auf Web-Portale, die Karten und Geodaten anbieten. „Natürlich denken wir auch an die Nutzer von MapEdit Desktop und MapEdit Mobile“, sagt Thomas Hiller, Geschäftsführer und Leiter Technik bei der MuM Infrastruktur GmbH. „Die Software wird ständig weiterentwickelt und präsentiert sich mit einem modernen Benutzerinterface.“

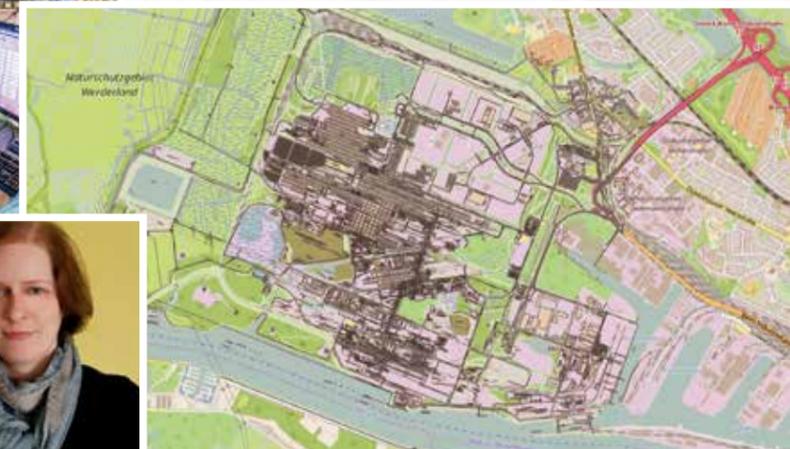


# Digitale Fabrik – ja, bitte!

Die ArcelorMittal Bremen GmbH managt Baustellen mit MuM MapEdit



Bei ArcelorMittal Bremen wird seit 1957 Stahl produziert. Das integrierte Hüttenwerk vereint alle Anlagen von der Roheisenerzeugung bis zur Feinblechverarbeitung auf einem Gelände.



Tanja Wittmershaus, GIS-Verantwortliche bei ArcelorMittal

Das Bremer Hüttenwerk von ArcelorMittal verfügt über die Infrastruktur einer Kleinstadt.

**Der Bereich Facility Management von ArcelorMittal Bremen GmbH wird zukünftig das Werksgelände digital abbilden, um Flächen, Gebäude und Baustellen besser managen zu können. Seit 2011 arbeitet das Unternehmen mit MuM daran, dieses Ziel Schritt für Schritt zu erreichen. Das hier beschriebene Baustellenmanagement mit Hilfe von MuM MapEdit war ein Meilenstein. Nächste Schritte sind der Übergang in die dritte Dimension und die Einführung der mobilen Datenerfassung.**

Auf dem rund 7,5 Quadratkilometer großen Gelände der ArcelorMittal Bremen GmbH wird seit 1957 Stahl produziert. Alle Anlagen von der Roheisenerzeugung bis zur Feinblechverarbeitung sind integriert.

Diese hohe Integration ermöglicht kurze Wege – doch „kurz“ ist relativ. Auf dem Gelände befinden sich etwa 40 km Straßen und 100 km Gleise, die Anlagen werden über ein 300 km langes Stromnetz versorgt, Gas- und Wassernetz sind 85 bzw. 155 km lang; die Rohrbrücken ergäben aneinandergesetzt eine Länge von 10 km. Über 10.000 Bauwerke und die zugehörigen technischen Gebäude-Ausrüstungs-Objekte (TGA-Objekte) sowie weitere Assets sind zu verwalten.

### MuM „baut“ einheitliches Informationssystem

Bereits 2011 wurde Mensch und Maschine an Bord geholt, um eine durchgängige, leistungsstarke Dokumentation aller Infrastrukturdaten im Intranet aufzusetzen und flexible, zugriffsdefinierte Auskunftsmöglichkeiten für interne Anwender zu schaffen. Basis des heutigen werksweiten Informationssystems sind AutoCAD, MuM MapEdit und eine Oracle-Datenbank.

### Baustellenmanagement für mehr Sicherheit

Zu den Anwendungen, die MuM auf Basis von MapEdit entwickelt hat, gehört das vor knapp drei Jahren eingeführte Baustellenmanagement, bei dem der gesamte Arbeitsablauf, inkl. aller Freigaben, digital abgebildet wird. Diese Anwendung erleichtert die Kommunikation aller Projektbeteiligten. Die Software bildet einheitliche Arbeitsabläufe für sämtliche Baumaßnahmen auf dem Werksgelände ab und bringt den Projektbeteiligten damit ein hohes Maß an Sicherheit und Flexibilität.

### Rechtzeitige Information – bessere Koordination

Der Projektleiter meldet im ersten Schritt an, wo die Baumaßnahme geplant ist. Die Software ermittelt anhand der hinterlegten Karten, Pläne und Sachdaten, welche Rohre und Leitungen dort verlegt sind. Damit die Baumaßnahme gestartet (im Fachdeutsch: „die Fläche belegt“) werden kann, ist die Freigabe des im GIS angelegten Workflows nötig. Der sog. Schachtschein ist das Resultat der Freigabe; hier sind alle Vorgaben und Maßnahmen aufgelistet, die zwingend umzusetzen sind: z. B. Informationen über einzuleitende Versorgungsunterbrechungen, Umleitungen und Sicherheitsmaßnahmen, die Information aller beteiligten Bereiche. Wenn die Baumaßnahme abgeschlossen ist, gibt der Projektleiter die Fläche im System wieder frei; bei Verzögerungen kann er eine Verlängerung beantragen. Das Baustellenmanagement sorgt unter anderem für mehr Verkehrs- und Arbeitssicherheit, es ermöglicht aber auch eine gewerkeübergreifende Maßnahmenplanung. Das Endergebnis der Erdarbeiten, wie z. B. die Reparatur von Rohren, erfasst die entsprechende Abteilung selbst im System und sorgt so dafür, dass in der Datenbank stets der aktuelle Zustand der Infrastruktur gespeichert ist.

### 3D und mobile Datenerfassung

Auch wenn das Baustellenmanagement aufgrund eines „zweidimensionalen Zwillings“ möglich ist, geht ArcelorMittal Bremen den Schritt in die dritte Dimension. Um die Mengen der auf Halden gelagerten Materialien zu erfassen, fliegen regelmäßig Drohnen über das Gelände und filmen die Halden. Die DWGs, die nach Auswertung der digitalen Bilder entstehen, werden ins System eingetragen, das durch Auswerten und Vergleichen der Daten die Materialveränderungen ermitteln kann.

Der nächste Schritt ist die Datenerfassung vor Ort. MuM bietet eine mobile Version von MapEdit, die auf Smartphones und Tablet PCs läuft. Die Software wurde bei ArcelorMittal Bremen evaluiert; derzeit läuft die Auswahl für die passenden Geräte.

### Power-GIS mit Wachstumspotenzial

Es gäbe viele Möglichkeiten, eine digitale Fabrik aufzubauen, erklärt Tanja Wittmershaus, die bei ArcelorMittal Bremen für das GIS verantwortlich ist. Man könne mit 2D-Daten oder mit 3D-Daten beginnen oder beides gleichzeitig angehen. Welcher Weg optimal ist, hängt von der individuellen Situation eines Betriebes und von den bereits vorhandenen Daten ab: ArcelorMittal Bremen hat entschieden, zunächst die Prozesse zu digitalisieren, die auf den vorhandenen 2D-Daten basieren. Damit wurde der Grundstock für die dreidimensionale, digitale Fabrik gelegt, die nun aufgebaut werden kann und auf die später zu jeder Zeit mit jedem Gerät von überallher zugegriffen werden kann. Wichtig sei in jedem Fall ein Partner, der die eigenen Entscheidungen kompetent begleitet und einen zwar individuellen, aber strukturierten Prozess für Einführung und Datenintegration anbieten kann. Für ArcelorMittal Bremen ist die Zusammenarbeit mit MuM ideal: Durch Agilität in Planung und Projektmanagement können Daten, Ressourcen und Prozesse immer wieder überprüft und der Weg der Digitalisierung optimiert werden.



mapedit

## Mehr als Ordnung

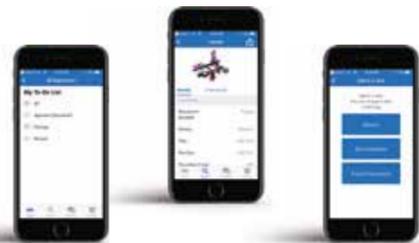
Meridian organisiert das Gedächtnis von Unternehmen und macht Wissen für alle verfügbar



Meridian weiß alles, was man über diese Klimaanlage wissen muss – natürlich anhand der Originaldokumente.

**Informationsmanagement beginnt in der Geschäftsleitung. Wie Prozesse unternehmensweit abgebildet werden sollen, kann nur entscheiden, wer den vollen Überblick hat. Die Entscheidung für Digitales Asset Management ist also eine strategische. Meridian ist eine ganz besondere Lösung für digitales Informationsmanagement: flexibel, anpassbar und vernetzt.**

Es ist doch alles da! Verträge und Pläne, technische Handbücher, Bedienungsanleitungen und Arbeitsanweisungen, Gesprächs- und Prüfprotokolle, Aktennotizen, Briefe, E-Mails, Skizzen und Fotos. Aber wenn die langjährige Assistenz nächstes Jahr in Pension geht, kennt sich in den Ordnern im technischen Büro niemand mehr so richtig aus, und die digitalen Dokumente sind nur zum Teil systematisch abgelegt. Viele Firmen suchen in einer solchen Situation nach einer Lösung, die das Wissen des Unternehmens digital speichert und einfach auffindbar macht.



### Informationen sind immer miteinander verknüpft

Anlagenbetreiber, Energieversorger und Liegenschaftsverwalter stehen vor ganz ähnlichen Problemen: Die Daten kommen aus unterschiedlichen Quellen, z. B. gescannte Verträge, Pläne, Fotos, digitale Bilder, Kalkulationen, CAD-Zeichnungen usw. Manche gehören zusammen, viele haben mit einem Objekt zu tun – mit dem Feuerlöscher beim Eingang, dem Klärwerk an der Teichstraße oder der Abfüllanlage in Halle 3. Die meisten Informationen sind nicht an Abteilungsgrenzen gebunden, sie betreffen das Engineering ebenso wie den Einkauf und die Buchhaltung, den Vertrieb ebenso wie die Instandhaltung und das Marketing.

### Beziehungen abbilden

Meridian löst diese Probleme mit einer bis heute einzigartigen Technologie: TAG-DOC. TAG-DOC verknüpft jedes Objekt mit allen zugehörigen Dokumenten, so dass man z. B. den Feuerlöscher auf der Karte findet und von dort direkt auf den Wartungsplan und die letzten Rechnungen gelangt. Dabei ist es unerheblich, ob die Benutzer von einem mobilen Gerät oder von ihrem Arbeitsplatzrechner auf die Daten zugreifen – alle Informationen befinden sich in derselben Datenbank, wahlweise in der Cloud oder auf einem lokalen Server.

### Produktivitätssteigerung inbegriffen

Auf den ersten Blick scheint es „nur“ um verkürzte Suchzeiten und mehr Komfort für die Mitarbeiter zu gehen. Auf den zweiten Blick wird klar: Hier bleiben Daten über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes oder einer Anlage erhalten und lassen sich nachverfolgen. Es passieren weniger Fehler, weil alle Daten konsistent an einer einzigen Stelle gespeichert werden. Jeder Mitarbeitende hat eine transparente Sicht auf die Informationen, die er benötigt. Wer Geschäftsprozesse auf diese Weise verbessert, gewinnt: Bei unvorhergesehenen Ereignissen kann man schneller reagieren, die abteilungs- und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit wird einfacher, gesetzliche Bestimmungen lassen sich leichter einhalten, Arbeitssicherheit und Produktivität steigen.

## Gebäudebetrieb leicht gemacht

Das Digitale Gebäudehandbuch von MuM wird zum Liebling der Generalplaner, Bauherren und Betreiber



Das Digitale Gebäudehandbuch sorgt für ein perfektes Zusammenspiel aller Daten.

**Zur cadmesse im Mai hat MuM das Digitale Gebäudehandbuch erstmals präsentiert und damit offene Türen bei Bauherren, Generalplanern und Betreibern von großen Liegenschaften eingerannt. Das neue Informationssystem, das alle Arten von gebäudebezogenen Dokumenten an einem einzigen Ort speichert, sinnvoll verknüpft und schnell wiederfindet, ist genau das, was die Nutzer brauchen.**

Unzählige Dokumente entstehen bei der Planung und Errichtung eines Gebäudes, und sobald es größer ist als ein Einfamilienhaus, kommen während des Betriebs unzählige weitere hinzu. Ob Grundriss, Mietvertrag, Kalkulation, Schaltplan oder Lieferantendaten – wer diese Dokumente verwenden will, braucht meist viel Zeit, um sie zu finden und sicherzustellen, dass es sich um die aktuelle Version handelt.

### Individuelles Nachschlagewerk

Die Stoßgebete aller Suchenden hat MuM jetzt erhört und das Digitale Gebäudehandbuch auf den Markt gebracht: Dieses individuelle Nachschlagewerk ist ein datenbankgestütztes Informationssystem, das Gebäudedaten aus sämtlichen Quellen sammelt, speichert, mit Schlagworten versieht und ganz schnell und einfach wiederfindet.

### Handover leicht gemacht

Ein zentraler Moment ist bei jedem Bauprojekt das sog. Handover, wenn die bei Planung, Bau und Inbetriebnahme entstandenen Daten dem Betreiber oder Eigentümer übergeben werden. Nicht selten kommen da mehrere Umzugskartons mit Ordnern, Festplatten und USB-Sticks zusammen, denn alle Beteiligten haben ihre Arbeit mit ihren Softwaresystemen und nach eigenen Vorgaben aufgezeichnet.



Die übergebenen Papierdaten werden für das Digitale Gebäudehandbuch fotografiert oder gescannt, ins System eingelesen und verschlagwortet. Sind die Daten bereits digital vorhanden, erfolgt die Zuordnung per „Drag and Drop“. Noch einfacher ist es, wenn die Daten in Projekträumen wie z. B. Autodesk BIM 360 liegen, da diese bereits strukturiert sind und automatisiert eingelesen werden können.

### Out of the Box

Das Digitale Gebäudehandbuch lässt sich als „Out-of-the-Box“-Lösung sofort nutzen, denn die Software kategorisiert die Daten nach DIN 276 sowie gewohnten Ansichten, wie Gebäude, Geschoss, Raum usw. und verfügt über fest definierte Arbeitsabläufe (Workflows), die sich in zahlreichen Kundenprojekten bewährt haben. Betreiber mit zusätzlichen Anforderungen an Datenmodelle und Workflows bleiben nicht außen vor: Die Technologie ermöglicht flexible Konfigurationen und Anpassungen.

### Einfach ist einfach gut

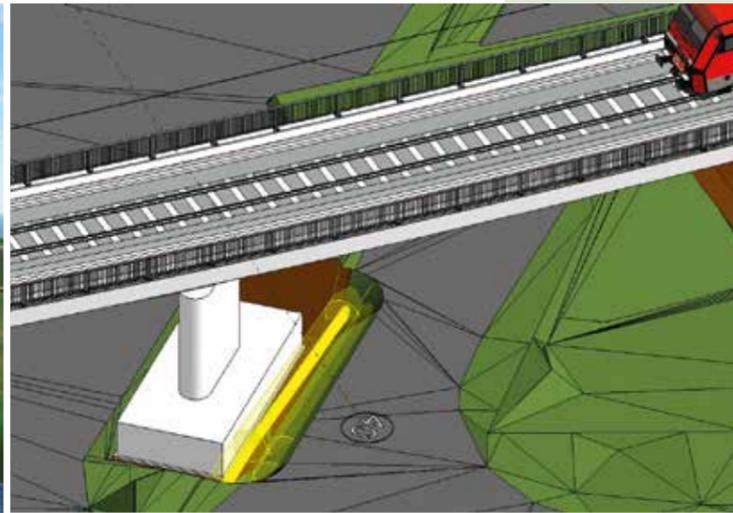
Entscheidend für den Arbeitsalltag ist die Tatsache, dass das Digitale Gebäudehandbuch wunderbar einfach zu bedienen ist. Die Benutzer können den Begriff „Suchen“ aus ihrem Wortschatz streichen – sie finden jedes Dokument sofort. Und wer im Handumdrehen alle Informationen findet, die er braucht, arbeitet effizienter und effektiver.

Weitere Informationen: [www.mum.de/dgh](http://www.mum.de/dgh)



# BIM als Evolutionsprozess

Die Konstruktionsgruppe Bauen in Kempten wird vom BIM-Nutzer zum BIM-Berater



Die BIM-Einführung bei KB war gut durchdacht – vom einfachen zum komplexen Projekt. Bauherren und Architekten sind heute von den Ideen und Plänen begeistert.

**Die Konstruktionsgruppe Bauen ist Spezialistin für Bauwerksuntersuchung, Instandsetzungsplanung, Planung von Um- und Neubau sowie Überwachung der Baumaßnahmen. BIM passt perfekt zur Unternehmensphilosophie und wurde mit Begleitung durch MuM eingeführt. Heute präsentiert sich das Unternehmen als Unterstützer bei BIM-Projekten.**

Über 40 Jahre Erfahrung, fünf Standorte im In- und Ausland, klare Strategie und gelebtes Werteleitbild – das zeichnet die Konstruktionsgruppe Bauen (KB) in Kempten im Allgäu aus. Das Ingenieurbüro sucht langfristige Partnerschaften mit seinen Kunden, für die es Neu- und Umbauten im Hoch- und Infrastrukturbau plant und begleitet. Bei jedem Projekt geht es auch darum, von- und miteinander zu lernen und so optimale Lösungen zu finden.

### BIM ist mehr als ein Trend

Schon 2016 erkannte die Geschäftsleitung, dass BIM keine Modeerscheinung ist, sondern die Branche nachhaltig verändern wird. „Wir haben viele Versprechungen über Kostenersparnis und Zeitgewinn gehört“, erinnert sich Vorstandsmitglied Martin Seitner. „Das macht miss-träglich. Wir haben entschieden, das Thema strategisch anzugehen, Kompetenz aufzubauen und das ganze Team mitzunehmen.“ Ein sechsköpfiger Arbeitskreis, dem interessierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus allen relevanten Unternehmensbereichen angehören, erarbeitete

Antworten auf viele Fragen, u. a.: Wie können neue Arbeits-abläufe bei der KB aussehen? Welche Ausbildungen sind nötig? Wie muss sich die Organisation verändern? Welche Software ist anzuschaffen? Welche Konsequenzen hat BIM für Bauherren, Projektpartner und Verträge?

### MuM als Partner für Software und Ausbildung

Ein Partner für die Einführung war bald gefunden: MuM liefert neben Autodesk Revit auch Tools und ergänzende Lösungen für Qualitätsprüfung, Tragwerksplanung, Kalkulation usw. und bietet das Ausbildungsprogramm BIM Ready an. Dabei erlernen Konstrukteure (Bauzeichner), Koordinatoren (Projektleiter) und Manager die Methode so, dass sie ihre individuellen Aufgaben perfekt erfüllen und gleichzeitig den Blick für das große Ganze entwickeln können.

### BIM-Einführung ist ein „KVP“

Heute haben alle Mitarbeitenden das gleiche Verständnis von und für BIM, sie verfügen über das Wissen und Können, um ihre speziellen Aufgaben in Planung, Koordination und Management optimal zu erledigen. „Die Einführung von BIM ist ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess“, sagt Martin Seitner. So erlernten die Konstrukteure nicht nur den Umgang mit Autodesk Revit; sie erhielten – je nach Aufgaben – auch Schulungen für den BIM Booster und die Kalkulationssoftware von MuM sowie die SOFiSTiK-Lösungen.

Für Martin Seitner und seine Kollegen im KB-Vorstand ist Kommunikation auf Augenhöhe unverzichtbar.

### Information gegen Unsicherheit

Mit viel Fingerspitzengefühl sind die Geschäftsleitung und die Mitglieder des Arbeitskreises den Unsicherheiten der Kolleginnen und Kollegen begegnet. Nach Möglichkeit bildete man Teams aus BIM-erfahrenen, engagierten Mitarbeitenden und solchen, die über jahrelange Planungserfahrung verfügen. So hatten alle die Chance, voneinander zu lernen. Gleichzeitig probierte man die Methode mit motivierten Partnern und Kunden aus, und es entstand eine allgemein akzeptierte Praxis.

### Für jedes Projekt ein neues Ziel

Jedes neue Projekt wurde unter bestimmten Gesichtspunkten vorbereitet und ausgewertet, um die Erkenntnisse beim nächsten Mal zu nutzen. „Beim ersten Projekt im Ingenieurbau ging es darum, eine Brücke dreidimensional zu modellieren und aus diesem Modell Pläne abzuleiten, mit denen sowohl der Bauherr als auch die Kollegen auf der Baustelle zufrieden waren“, erinnert sich Martin Seitner. Bei einem anderen Projekt stand die Mengenermittlung im Mittelpunkt, und man lernte, dass man Teammitglieder, die erst in den späteren Planungsphasen mitwirken, früher als bisher einbinden muss. Ein weiteres Projekt zeigte, wie detailliert man bei Umbauten den Bestand modellieren muss. Ebenso entwickelte man ein Bewusstsein für die Zeitaufwände bei Modellierung und Planableitung. In anderen Projekten lag der Fokus darauf, den Bauherrn stärker in die neue Denkweise einzubinden.

### Wer BIM „kann“, kommuniziert auf Augenhöhe

Dank BIM kommuniziert man mit Bauherren und Projektpartnern auf Augenhöhe. Konstrukteure und Projektleiter arbeiten enger zusammen, Koordinatoren, Tragwerksplaner und weitere Fachplaner ebenso. Ideen, Wissen und Erfahrung werden ausgetauscht. Für die KB hat sich dadurch ein neues Geschäftsfeld entwickelt, erklärt Simon Jagenow, Bereichsleiter Digital Engineering und Consulting: „Mit unseren Erfahrungen sind wir heute qualifiziert für Beratung und Management.“

### Die Randbedingungen anpassen

BIM ist für die KB ein Tool im großen Zukunfts-Werkzeugkasten, in den auch Agile-Methoden und Lean Construction gehören. Um die neuen Werkzeuge optimal zu nutzen, müssten sich aber auch die Randbedingungen verändern: Die Regelwerke für die Abrechnung passen nicht mehr, bei der Vergabe ist mehr Flexibilität nötig. Solange Partner wie MuM – zum Beispiel mit Übernahme der Mehrheit an SOFiSTiK (S. 4) – schnell auf Anforderungen des Marktes reagieren, sieht man der weiteren Entwicklung optimistisch entgegen.



## Vom Papierplan in die AVA

Der MuM QTO Booster unterstützt Architekten, Planer und Ausführende bei der Mengenermittlung



Plan skalieren, Maßstab einstellen, und den Rest der Software überlassen: MuM QTO Booster ermittelt die nötigen Maße selbständig.

**Viele Büros planen und zeichnen nach wie vor klassisch mit 2D-Programmen, viele Mitarbeiter werten die Pläne mit Lineal, Stift und manuellen Listen aus. Unterstützende Software blieb oft hinter den Erwartungen zurück. Jetzt naht Hilfe: Der MuM QTO Booster untersucht Pläne in allen gängigen Datenformaten, hilft schnell und zuverlässig beim Zählen und Rechnen und hat Anschluss an zahlreiche AVA-Programme.**

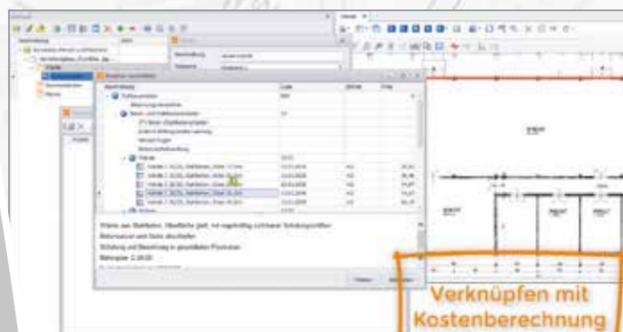
Computer statt Papier, halbautomatisch statt manuell und das Beste: Der Arbeitsablauf bleibt, wie er war: Man legt fest, was man zählen oder messen möchte, definiert das Material und eventuelle Abhängigkeiten und markiert die entsprechenden Flächen, Strecken oder Bauteile im Plan. Der MuM QTO Booster ermittelt die jeweiligen Maße oder Stückzahlen und sorgt dafür, dass Bauteile, Flächen und Strecken nur ein einziges Mal in die Berechnung einbezogen werden. So stimmt das Ergebnis. Dem Benutzer genügt dabei PC-Grundwissen, er braucht keine CAD-Kenntnisse. Online-Tutorials gehören zum Lieferumfang und machen den Einstieg leicht.

### Pläne von überall her: PDF, JPG, DWG

Die Software versteht gängige Datenformate wie PDF, JPG, PNG und TIFF sowie DXF, DGN und EMF und unterstützt den Benutzer mit vielen Zeichenfunktionen. Auch gekrümmte Linien sind möglich, und mehrere Flächen können addiert oder subtrahiert werden, um die exakte Größe von Räumen mit komplizierten Grundrissen zu ermitteln. Bei PDF-Dateien ist es sogar möglich, die geometrischen Objekte in Vektoren umzuwandeln. So lassen sich Räume durch Polygone markieren, und man kann den Plan ohne Qualitätsverlust beliebig skalieren. Am komfortabelsten ist die Arbeit mit DWG-Dateien. In diesem Fall kann der Anwender einzelne Blöcke, z. B. Fenster, Türen, Unterzüge, markieren, und die Software zählt alle gleichartigen Blöcke im Plan. So lässt sich die Anzahl gleicher Bauteile schnell ermitteln. Flächen bzw. Räume erkennt das Programm mit einem einzigen Klick in den Raum.

### Anschluss an beliebige AVA-Programme

Die Ergebnisse speichert der QTO Booster im Excel-Format oder – viel komfortabler – in jeder AVA, die über eine GAEB-, SIA- oder ÖNORM-Schnittstelle verfügt. Dazu wird das jeweilige Leistungsverzeichnis eingelesen, und die Software ordnet die ermittelten Mengen den LV-Positionen zu. Was mit dem MuM QTO Booster möglich ist, zeigt ein kleiner Film auf [www.mum.de/qtobooster](http://www.mum.de/qtobooster).



**qto booster**  
Planorientierte Mengenermittlung

## Weil BIM Chefsache ist

„BIM-Management“ im Rahmen der MuM-Ausbildungsreihe BIM Ready



**Die Einführung von BIM beeinflusst das ganze Unternehmen, daher muss die Geschäftsführung geschlossen hinter einem solchen strategischen Projekt stehen. Nur: Was müssen Geschäftsführer, Bereichs- und Projektleiter über BIM wissen, um die technischen und menschlichen Voraussetzungen für BIM zu schaffen? Die Ausbildung BIM-Management von MuM beantwortet diese Fragen mit Praxisnähe und Weitblick.**

„Wir arbeiten heute anders miteinander.“ Diesen Satz hört man von allen, die mit BIM zu tun haben. Es geht nicht um Software, Installation und Schulung; es geht darum, wer wem wann welche Informationen auf welchem Weg übermittelt. Bei der Einführung von BIM müssen Abläufe neu definiert, Aufgaben neu vergeben oder anders verteilt werden, Prioritäten ändern sich. Führungsqualitäten sind ebenso gefragt wie ein Grundverständnis von Veränderungsmanagement. Wer genau weiß, wohin die Reise gehen soll und welche Herausforderungen kommen können, führt besser.

### Die richtigen Dinge wissen

Die Ausbildungsreihe BIM Ready von MuM bietet Kurse für alle BIM-„Rollen“ in einem Unternehmen: Konstruktion, Koordination und Management. Der 5-tägige Kurs BIM-Management – aufgeteilt in ein 2- und ein 3-tägiges Modul – richtet sich an Projektleiter, Geschäftsführer und alle mit BIM-Management-Aufgaben. Wer den Kurs absolviert, besitzt

ein breites Basiswissen, kennt führende internationale Initiativen, wichtige Technologien, Standards und Arbeitsweisen. Die Kursinhalte basieren auf den Richtlinien von buildingSMART und VDI: Die Teilnehmer lernen genau das, was der Markt verlangt.

### Einführung – Schritt für Schritt

Was gehört in einen Projektentwicklungsplan? Wer ist wann einzubeziehen? Wie wird der Plan verteilt? BIM-Manager können diese Fragen nicht nur beantworten, sie besitzen auch Anleitungen, Dokumentationen und Vorlagen, mit denen man im Büro weiterarbeiten kann. Sie wissen, wie die Einführung ablaufen muss, welche Schulungen nötig sind, auf welche Ressourcen sie und ihre Mitarbeitenden zugreifen können.

### Enorm wichtig: der Austausch

Die Dozenten vermitteln viel Praxiswissen, und doch ergibt sich die Praxisnähe vor allem durch den Austausch der Kursteilnehmer aus ganz unterschiedlichen Gewerken: Architekten treffen auf Bauherren, Ingenieure auf Rechtsanwälte, Tiefbauplaner auf Hersteller usw. Ausgesuchte Gastreferenten ergänzen den Kurs: Rechtsanwälte und Coaches erklären rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit BIM und sensibilisieren für das wichtige Thema Change Management.

„Ohne die Ausbildung wären wir heute nicht da, wo wir sind. Nach dem Kurs hatten wir eine gute Vorstellung davon, was wir bei uns verändern mussten, um BIM effektiv und effizient einzuführen, und es hat funktioniert.“

Peter Kuhn, geschäftsführender Gesellschafter  
BAURCONSULT Architekten Ingenieure



Termine und Seminarorte  
[www.mum.de/bim-management](http://www.mum.de/bim-management)

Berichte über erfolgreiche  
BIM-Einführungen  
[www.mum.de/bim-referenzen](http://www.mum.de/bim-referenzen)

## Maßarbeit

Laserscanning vermindert bei der Purplan GmbH Ausschuss und Fehlerquote



Christian Bertram, Purplan-Geschäftsführer, bietet Laserscanning als neue Dienstleistung an.

Das Ergebnis eines Laserscans sieht aus wie ein Foto, bietet aber viel mehr: Man kann z. B. Abstände exakt ausmessen oder Verrohrungen einzeichnen.

**Industrieanlagen entstehen nur selten auf der „grünen Wiese“; oft müssen ältere Anlagen umgebaut werden. Die Purplan GmbH in Wallenhorst bei Osnabrück hat ihre Anlagenbau-Software durch eine Laserscanning-Lösung von MuM modernisiert und damit die Qualität ihrer Arbeit erheblich verbessert. Auch die Auslandsniederlassungen ziehen nach.**

Seit 2003 plant und baut die Purplan GmbH Anlagen zur Polyurethan- und Kunstharzproduktion für Kunden in der ganzen Welt. Zu den Kunden gehören international tätige Konzerne ebenso wie mittelständische Unternehmen aus der chemischen und kunststoffverarbeitenden, der Lebensmittel- und Automobilindustrie. Jede Anlage wird für den Kunden individuell und unter Berücksichtigung der Produktionsanforderungen sowie landesspezifischen Regelungen entwickelt und konfiguriert. Die Vorproduktion der Anlagenkomponenten in den eigenen Werken spielt dabei eine wichtige Rolle: Je exakter die Einheiten im Werk gefertigt werden können, desto weniger Abfall entsteht bei der Montage vor Ort, desto schneller kann die Anlage abgenommen werden und in Betrieb gehen.

### Von AutoCAD zu Plant 3D

AutoCAD und Autodesk Inventor sind seit der Unternehmensgründung für Fließbilder und 3D-Anlagenkonstruktion im Einsatz, die MuM-Niederlassung in Osnabrück ist beratender Begleiter auf dem Erfolgsweg. Der Umstieg auf AutoCAD P&ID war ebenso konsequent wie die Einführung von AutoCAD Plant 3D. „Wir wollten Schema und Anlagenkonstruktion verknüpfen, um sicherzugehen, dass Änderungen an einer Stelle im Projekt automatisch überall nachgeführt werden“, sagt Geschäftsführer Christian Bertram.

### „Händisches“ Aufmessen wird immer schwieriger

Doch alle Software-Intelligenz half nicht, Bestandsdaten beim Erweitern und Vergrößern von Anlagen zu erfassen. Dann nämlich müssen die neuen Rohrleitungen ergänzt werden, und das geht nur, wenn man genau weiß, welche Leitung wo verläuft und wo Platz für neue Leitungen ist. Selbst Anlagen, die vor 20 oder 30 Jahren gebaut wurden, sind nicht in 3D dokumentiert. D. h., man muss alle Anlagen aufwändig einrücken und die vorhandenen Rohre vermessen.

### Laserscan als Pilotversuch

„Dann mussten wir für einen Kunstharzhersteller etwa 60 bis 70 Meter Rohre mit einer Nennweite von DN 600 und DN 800 durch den Bestand planen“, erinnert sich Christian Bertram. „Das war durch händisches Messen nicht zu schaffen.“ Bei Purplan war bekannt, dass MuM nicht nur eine Lösung für das Laserscanning anbot, sondern Scanarbeiten auch als Dienstleistung durchführte. MuM wurde beauftragt, die Kundenanlage zu scannen. Natürlich beobachteten die Konstrukteure bei Purplan sorgfältig, wie hier gearbeitet wurde, um zu entscheiden, ob sich die Anschaffung einer eigenen Scannerlösung lohnen würde.

### Einfacher als man denkt

Tatsächlich war die Aufnahme der Anlage mit dem Focus S150 von Faro innerhalb eines Tages erledigt. Die Daten – Punktwolken und hochaufgelöste Fotos – werden in der Scannersoftware Autodesk ReCap vorbereitet und in Plant 3D eingelesen. Die Rohrleitungskonstruktion aus Plant 3D wird zusammen mit den Stahlbaukonstruktionen aus einer Drittsoftware nach Navisworks exportiert, wo Kollisionsprüfungen durchgeführt werden. Nach Abschluss der Planung lassen sich die Isometrien für die Fertigung direkt aus Plant 3D generieren.

### Neuausrichtung in zwei Monaten

Damit können weit mehr Anlagenteile als früher in der exakten Größe im Werk produziert werden, auf der Baustelle wird schneller montiert, und natürlich „produziert“ man weniger Ausschuss, da die Rohre passgenau vorgefertigt sind. „Das Ergebnis hat uns überzeugt, und wir haben drei Monate später einen eigenen Scanner angeschafft“, erzählt Christian Bertram. Wie üblich übernahmen die Spezialisten von MuM Schulung und Einführung, und innerhalb von zwei Monaten wurde bei Purplan die komplette Fertigung umgestellt.

### Mitarbeiter mitnehmen

Von den rund 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die mit der CAD-Software arbeiten, nutzen mittlerweile acht Personen AutoCAD Plant 3D, sechs davon beherrschen auch die Verarbeitung der Daten des Laserscanners. Die Umstellung sei leicht gefallen, erinnert sich Christian Bertram, alle hätten die neue Technologie spannend gefunden und die Erleichterungen erkannt, die die neue Arbeitsweise bietet.

### Kürzere Stillstandszeiten beim Kunden

Die Erfahrungen aus dem Pilotprojekt ließen sich bei weiteren Projekten wiederholen. „Die Fehlerrate ist drastisch gesunken, und das Qualitätsmanagement im eigenen Haus hat sich stark verbessert“, sagt Christian Bertram. Die Kunden profitieren ebenfalls von der neuen Technologie: Betriebsunterbrechungen während der Aufmaß- und Bauphase sind deutlich kürzer als früher.

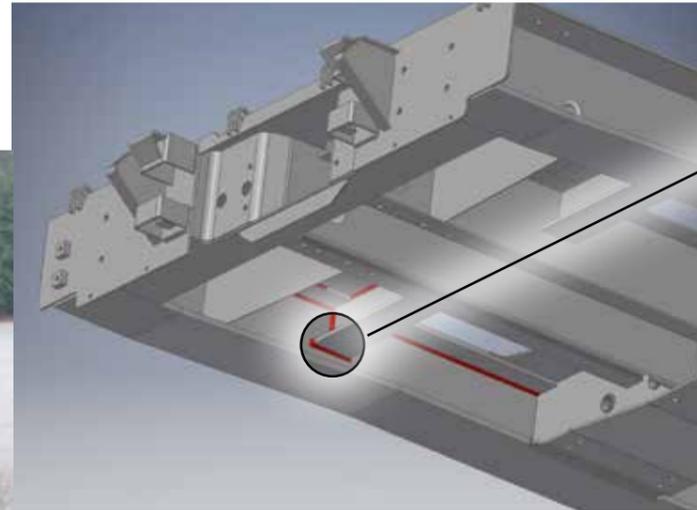
### Die Reise – mit MuM – geht weiter

Auch die Purplan-Niederlassungen im Ausland nutzen inzwischen die Scanninglösung, und für Purplan Deutschland hat sich ein neues Geschäftsfeld eröffnet: Heute bietet man Laserscans als Dienstleistung an. Christian Bertram und sein Führungsteam sind – gut begleitet von MuM – bereits einen Schritt weiter: Im Augenblick wird die CAD-Server-Struktur virtualisiert, d. h. es entsteht quasi eine private Cloud. So ist die volle Rechenleistung auch mobil verfügbar. Damit vereinfacht man die Administration, die Arbeitsumgebung kann weltweit genutzt werden, und die Daten bleiben sicher am Firmenstandort in Wallenhorst.



## Klarheit dank Wolke: MuM PDM 4.0

Die DB Cargo AG sorgt mit einer Cloud-Lösung für Autodesk Vault und MuM proAktiv für mehr Effizienz und Flexibilität



Ob die Schweißnähte (rot) an der richtigen Stelle sind, ist nur eines von etlichen Kriterien, die bei der DB Cargo AG in komplexen Freigabeprozessen überprüft werden.

**Um ihr Kerngeschäft – den europaweiten Gütertransport per Bahn – optimal durchführen zu können, baut die DB Cargo AG Güterwagen, wenn nötig, selbst um. Mit Autodesk Vault und MuM proAktiv als Cloud-Lösung steuert man Konstruktions- und Freigabeprozesse. Die MuM-Niederlassung Osnabrück hat den Umstieg mit Software, Hardware, Cloud-Infrastruktur mit Autodesk Vault as a Service und Beratung begleitet.**

In Europa reisen Güter aller Art schnell und umweltfreundlich per Bahn und ggf. weiter per Lkw oder Seefracht. Die DB Cargo AG ist für diese Aufgaben das europaweit führende Unternehmen und konzipiert Lösungen für unterschiedlichste Branchen und Güter. Dass die Beschaffung und Instandhaltung des Rollmaterials dabei eine wichtige Rolle spielt, leuchtet ein. Dass man auch Güterwagen entsprechend der Marktanforderungen anpasst, mag überraschen. Umbaumaßnahmen reichen von der Erhöhung der Kapazität bis zur Anpassung der Bremsensysteme, um die Geräuschemission zu reduzieren. Der Bereich Assets & Technology ist für derartige Anpassungen verantwortlich. Olaf Michael veranlasst als Systembetreuer solche Umbauten, gibt Neukonstruktionen frei und fungiert als Schnittstelle zur Produktion.

### Mehrstufiger Freigabeprozess

Auch wenn man „nur“ die Seitenborde erhöht, um die Ladekapazität zu vergrößern, sind Parameter wie Festigkeit, Dynamik der Ladung und viele weitere sicherheitsrelevante Aspekte zu beachten. In jedem Fall ist Konstruktionsarbeit nötig. Bei DB Cargo AG sind stets mehrere Mitarbeiter an den Prozessen zur Prüfung und Freigabe von Neukonstruktionen beteiligt, einer ist z. B. für Schweißkennwerte, einer für die korrekte Verwendung von Normen und ein dritter für die Konstruktion an sich verantwortlich.

### Was kann Vault?

Die Abteilung arbeitet mit Autodesk Inventor als 3D-CAD-System, inklusive Autodesk Vault zur Dokumentenverwaltung. Deren Funktionalität reichte für die komplexen Freigabeprozesse nicht aus. Nach einem Update sollten die Freigabeprozesse sauber abgebildet werden, und das System sollte die endgültig freigegebenen Zeichnungen automatisch in das konzernweite Dokumentationssystem überführen. Mensch und Maschine At Work, die MuM-Niederlassung in Osnabrück, sollte die Umstellung begleiten.

### Ein „Standard“ für Individualanforderungen

Autodesk Vault Professional lässt sich an vielfältige Anforderungen der Anwender anpassen – mit entsprechendem Aufwand. MuM hat aufgrund von vielen Kundenprojekten die Applikation proAktiv entwickelt, eine Ergänzung zu Autodesk Vault, die häufige Wünsche abdeckt. Mit proAktiv und einer weiteren Individualanpassung schuf man für die DB Cargo AG eine Lösung, die die Prozesse zwischen Konstruktion und Systembetreuung steuert und sicherstellt, dass alle notwendigen Daten dort gespeichert sind, wo man sie braucht – egal, ob die Konstrukteure die Anpassungen im 2D-Zeichenprogramm oder als 3D-Modell angelegt haben.

### Cloud statt Client-Server

Doch bei DB Cargo AG dachte man weiter: Ansprüche und Anforderungen an Software steigen, und damit auch die Anforderungen an die Hardware. Eine klassische Client-Server-Lösung, die Daten und Programme vor Ort bereithält, ist nicht mehr zeitgemäß. Viel praktischer wäre es, einen Dienstleister zu haben, der immer genau die Menge an Speicherplatz und Rechenkapazität zur Verfügung stellt, die gerade gebraucht wird. Diese Dienstleistung hat einen Namen: „Cloud“. Doch kann man Vault und proAktiv tatsächlich sicher in die Cloud bringen?

### Mit MuM auf dem Weg zu Sicherheit und Flexibilität

Auch bei diesem weiterführenden Projekt brachten sich die MuM-Berater ein und entwickelten die Rahmenbedingungen, damit Performance, Sicherheit und Integrität auch bei der Arbeit mit der Cloud gegeben sind. Gemeinsam mit der Terra Wortmann AG aus Hüllhorst bei Herford ([www.wortmann.de](http://www.wortmann.de)), einem unabhängigen IT-Anbieter, der mit MuM At Work schon mehrere große Projekte abgewickelt hat, wurde ein Proof of Concept aufgesetzt. So konnte sich die DB Cargo AG mit gutem Gewissen für eine „Cloud made in Germany“ und Mensch und Maschine als Hosting-Partner entscheiden. „MuM ist für uns ein ganzheitlicher Lösungsanbieter. Die Berater haben hier als Vermittler zwischen dem technischen Ingenieurwesen und der IT fungiert“, sagt Olaf Michael. MuM sei es gelungen, Zusammenhänge herauszuarbeiten und das Projekt in Sachen Strukturierung voranzubringen.

„Software (in diesem Fall: Autodesk Vault) as a Service“ (SaaS) ist ein Teilbereich des Cloud Computings. Bei SaaS werden Software und IT-Infrastruktur bei einem externen IT-Dienstleister betrieben und vom Kunden als Dienstleistung genutzt. Der Kunde zahlt für Nutzung und Betrieb ein Entgelt, spart jedoch Anschaffungs- und Betriebskosten, da der Dienstleister die komplette IT-Administration, Wartungsarbeiten, Updates usw. übernimmt. Durch die Auslagerung kann sich der Kunde stärker auf sein Kerngeschäft konzentrieren.



## eXs ist da

Die ersten Kunden sind vom neuen CAE-System von MuM begeistert



Gebäudetechnik, Verfahrenstechnik, Hydraulik und Pneumatik oder klassische Elektrodokumentation – für alles braucht man nur noch eXs.

**Die Softwareentwickler der MuM Mechatronik GmbH in Donzdorf sprechen in diesen Tagen lieber über technologische Highlights ihres neuesten Werks als über die letzten Monate mit unzähligen Tassen Kaffee und jeder Menge Süßigkeiten. Die Anwender stimmen ein: Mit eXs beginnt eine neue Software-Generation, die in Sachen CAE neue Maßstäbe setzt.**

Dass ein modernes CAE-System alle Funktionen für Schemapläne, Plausibilitätskontrollen, Klemmenpläne, Projektverwaltung, Artikelstammdaten, Ausgabe in intelligente PDF-Dateien und ähnliche Selbstverständlichkeiten bieten muss, steht außer Frage. eXs, das neue CAE-System von MuM, bietet all das und noch viel mehr. Ob klassische Elektrodokumentation, Hydraulik und Pneumatik, Gebäude- oder Verfahrenstechnik – eXs hat für jede Sparte die richtigen Symbole und Funktionen. Gleichzeitig ist es so flexibel, dass jeder Nutzer, jedes Unternehmen „sein“ eXs konfigurieren und seine optimale Arbeitsumgebung schaffen kann.

### Schnell, sicher und supereinfach zu bedienen

Dank modernster Technik und einer neuen Systemarchitektur entpuppt eXs sich als echte Hochleistungssoftware mit exzellenter Performance: Da ist auch eine Kraftwerksdokumentation von 12.000 Seiten kein Problem! Für die reibungslose Kommunikation mit Projektpartnern, Kunden und Lieferanten unterstützt die Software alle gängigen Normen. Das schafft Sicherheit – genau wie der einfache Einstieg. Ob CAE-Profi oder -Einsteiger, alle fühlen sich bei eXs schnell zu Hause, denn die Benutzerführung ist so elegant konzipiert, dass man auf Dialogboxen weitgehend verzichten kann.

### Umstieg und Datenaustausch leicht gemacht

Wer bislang mit ecscad gearbeitet hat, migriert die Bestandsdaten einfach nach eXs und arbeitet weiter wie bisher, nur komfortabler. Die Software ist wahlweise als Standalone-Version mit integriertem AutoCAD-OEM-Kern oder als Add-on für ein vorhandenes AutoCAD oder (neu!) BricsCAD verfügbar: Die Nutzer besitzen ein vollständiges CAD-System mit fast unendlichen Freiheiten bei der Dokumentationserstellung.

eXs legt alle Projektseiten im nativen DWG-Format ab, so dass sie mit jeder Software bearbeitet werden können, die DWG „versteht“. Umgekehrt können Pläne aus anderen CAE-Systemen weiterbearbeitet werden, wenn sie im DWG- oder DXF-Format vorliegen. Das ist in einer Zeit, in der Zusammenarbeit und Datenaustausch immer wichtiger werden, unerlässlich.

### BIM Ready und mehr

Apropos Datenaustausch, eXs ist auch „BIM Ready“: Der bidirektionale Datenaustausch mit 3D-Gebäudemodellen ist ebenso möglich wie das automatische Generieren von elektrischen Verteilerplänen aus der Gebäudetechnik (Autodesk Revit). Und wer zusätzliche Funktionen braucht, kann über die API-Programmierschnittstelle leicht eigene Applikationen anbinden.

Besuchen Sie uns online auf [www.exs-cae.com](http://www.exs-cae.com) oder live auf der SPS vom 26. bis 28. November in Nürnberg, Halle 6, Stand 111.

## Das digitale Doppel

Wenn man's richtig angeht, wird die digitale Fabrik Schritt für Schritt Realität



**Der Begriff „digitaler Zwilling“ kommt in diesem Magazin öfter vor. Es geht dabei um die strukturierte Speicherung, Verwaltung und Verknüpfung von Daten aus unterschiedlichen Quellen. Eine solche Vernetzung ermöglicht durchgängige Fabrik- und Prozessplanung, Instandhaltung und Anlagenmanagement. Die dafür nötigen Softwaresysteme sowie Analysen, Beratung und Schulung liefert MuM.**

Um einen digitalen Zwilling des Unternehmens aufzubauen, ist eine gemeinsame Datenbasis vonnöten, die Daten miteinander verknüpft, z. B. Geometrie und Metadaten von Gebäuden, Medien, Maschinen, Anlagen und Betriebsmitteln. So kann man abbilden, was während des Produktionsprozesses wann und wo mit welchen Maschinen produziert wird und welche Materialien, Kaufteile und Betriebsmittel dazu nötig sind. Vorhandene Systeme wie das ERP lassen sich integrieren. Dadurch bleiben wertvolle Bestandsdaten erhalten und können helfen, Entscheidungen zu untermauern.

### Abläufe überprüfen und verbessern

Wo Daten (noch) redundant geführt werden, gibt es auch im „richtigen Leben“ Begegnungen. Ein strukturiertes Fabrikdatenmanagement erlaubt, diese Prozesse zu untersuchen und zu standardisieren. Es ergeben sich Synergieeffekte, die nahezu alle Geschäftsprozesse transparent machen – im Unternehmen und oft auch in der Zusammenarbeit mit Lieferanten und Kunden.



### Aller Anfang erfordert Mut

Der Aufbau eines digitalen Doppels beginnt vermutlich in jedem Unternehmen an anderer Stelle und ist von den strategischen Zielen und den vorhandenen Daten abhängig: 3D-Gebäudedaten, 2D-Hallenpläne, digitale Modelle von Maschinen und Anlagen usw. Die strategische Entscheidung für die digitale Fabrik erfordert Mut und kompetente Begleitung. Einige Großkonzerne haben den Schritt mit Software und Know-how von MuM gewagt und spannende Lösungen realisiert. Seit kurzem gehen auch mittlere und kleine Unternehmen erste erfolgreiche Schritte in diese Richtung.

### Das MuM-Fabrikdatenmodell

Das Fabrikdatenmodell von MuM bietet ein Höchstmaß an Flexibilität. Es lässt sich räumlich wie zeitlich skalieren und sowohl für einzelne als auch für die Gesamtheit der Prozesse in der Fabrik anwenden. Interessant ist der eindeutige Raumbezug aller Objekte für bessere Analysen und schnellere Navigation. Um den individuellen Anforderungen gerecht zu werden, ist das Modell modular zusammensetzbar und erweiterbar: man wählt, was man wirklich braucht. Darüber hinaus bleibt man mit diesem Modell unabhängig von einzelnen Softwareanbietern – Offenheit ist Trumpf.

Wie funktioniert die „Digitale Fabrik“ in der Praxis? Welche Möglichkeiten entstehen? Diese und viele andere Fragen beantworten MuM-Kunden beim Industrietag 2020 „Digitale Fabrik @ Mensch und Maschine“. Sie präsentieren digitale Zwillinge ihrer Unternehmen, die sich in ganz verschiedenen Stadien der Digitalisierung befinden.

18. und 19. Februar 2020 in Fulda. Die Teilnahme an der Veranstaltung ist kostenlos: [www.mum.de/digitale-fabrik](http://www.mum.de/digitale-fabrik)

## BIM-Messe 2019

## Miteinander reden

Teilnehmer-Rekorde bei cadmesse und MuM Vision,  
Präsenz mit BIM und beispielhafte Kooperationen



Die DB BIM-Messe im Mai 2019 in Berlin zog viele Entscheider aus ganz Deutschland an.



MuM Lighthouse Event mit BIM-Präsentation.

**Miteinander zu reden, inspiriert, generiert Ideen, führt zu Lösungen. Darum suchen die MuM-Experten aus Support, Entwicklung und Vertrieb immer wieder den unmittelbaren Kontakt mit Entscheidern, Anwendern und Interessenten. Das kommt an.**

#### Jahreshöhepunkt: Die DB BIM-Messe

MuM und die Deutsche Bahn sind schon lange ein gutes Team, vor allem, wenn es um BIM geht. Wie gut man sich ergänzt, zeigte die DB BIM-Messe am 28. Mai in Berlin – von MuM perfekt organisiert. Vorträge, Workshops und eine thematisch facettenreiche Ausstellung zogen Entscheider aus der Baubranche aus dem gesamten deutschsprachigen Raum an, die sich engagiert einbrachten. Hans-Jörg Niermeck, geschäftsführender Direktor der Inros Lackner SE, brachte es auf den Punkt: „Gemeinsam die Projekte machen ... das geht nur, wenn wir uns auch als Personen austauschen.“



#### Im Team unschlagbar: Lighthouse Events

Von erfolgreichen Anwendern zu lernen, ist das Motto der MuM Lighthouse Events, bei denen Kunden außergewöhnliche Anwendungen präsentieren und man einen Blick hinter die Kulissen werfen kann. Zweimal stand der „Leuchtturm“ in diesem Jahr in Österreich: beim Schalungsunternehmen Doka in Amstetten und beim Leuchtenhersteller XAL in Graz. Bei beiden Veranstaltungen wurde BIM unter ganz unterschiedlichen Gesichtspunkten präsentiert und diskutiert.

Ganz im Norden erhellte der „Leuchtturm“ ein anderes Thema: 3D-Druck. Bei der SLM Solutions Group AG in Lübeck informierten sich Gäste aus Antriebstechnik, Sondermaschinenbau und Ausbildung über Möglichkeiten, Grenzen und Chancen der additiven Fertigung mit Metall.

#### Dauerbrenner: MuM Vision

Drei Länder, sechs Termine, mehr als 900 Besucher – die MuM Vision wusste auch im siebten Jahr zu begeistern. Für Besucher, Partner und Aussteller ist klar: Wenn es um das digitale Abbild unserer Umgebung geht, ist MuM die erste Adresse. Anwender und MuM-Experten zeigten das perfekte Zusammenspiel von hochwertiger Standardsoftware mit individuellen Entwicklungen und Dienstleistungen. So können sich die Welten von Konstruktion und Instandhaltung verbinden und über einen nahtlosen Datenfluss Synergien und Potentiale nutzen.

#### Virtuelle Begegnungen: Besucherrekord bei der cadmesse

Mehr als 9.000 Anwenderinnen und Anwender haben sich in diesem Jahr für die cadmesse im Mai registriert und an einem oder mehreren der 45 Webinare teilgenommen. Die Rückmeldungen zeigen: Es lohnt sich – so schnell und günstig erhält man nur selten derart fundierte Einblicke in Lösungen und Neuerungen. Der Termin für die cadmesse 2020 steht übrigens schon fest: 12. bis 14. Mai. Anmeldeöglichkeiten gibt es ab April 2020 auf [www.cadmese.de](http://www.cadmese.de).

#### Über Mensch und Maschine

Die Mensch und Maschine Software SE (MuM) ist ein führender Anbieter von Computer Aided Design, Manufacturing und Engineering (CAD/CAM/CAE), Product Data Management (PDM) und Building Information Modeling/Management (BIM) mit über 60 Standorten in ganz Europa sowie in Asien und Amerika. Das MuM-Geschäftsmodell basiert auf den beiden Segmenten MuM-Software (Standardsoftware für CAM, BIM und CAE) und Systemhaus (kundenspezifische Digitalisierungs-Lösungen, Schulung und Beratung für Kunden aus Industrie, Bauwesen und Infrastruktur).

Die 1984 gegründete Firma hat ihren Hauptsitz in Wessling bei München. Im Jahr 2018 wurde mit 821 Mitarbeitern ein Konzernumsatz von gut 185 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 (CEO)  
Christoph Aschenbrenner (COO)  
Markus Pech (CFO)

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

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

**Redaktion und Gestaltung**  
Roswitha Menke, Adi Drotleff,  
Antje Kraemer, Ute Mann

**Erscheinungsweise**  
zweimal im Jahr

**Bildnachweis**  
Titelbild: SOFISTIK AG  
©iStockphoto.com/MarioGuti  
©iStockphoto.com/xxmxx  
©shutterstock.com/Evgeny Dudarev  
©shutterstock.com/Wang An Qi  
©iStockphoto.com/archives  
©iStockphoto.com/onurdongel  
©iStockphoto.com/Pinkypills  
©iStockphoto.com/Thomas-Soellner  
©iStockphoto.com/Yozayo  
©iStockphoto.com/Bim  
©iStockphoto.com/Boonyachot  
©iStockphoto.com/Natali\_Mis

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](http://www.mum.de/abo)

Jetzt abheben!  
Mit unseren  
ge-wichtigsten  
Angeboten



AutoCAD  
AutoCAD LT  
Autodesk Collections  
Autodesk Revit LT  
Autodesk Inventor LT  
MuM BIM Booster  
MuM Trainingshandbücher  
MuM Symbolbibliotheken

[eshop.mum.de](http://eshop.mum.de) | [eshop.mum.at](http://eshop.mum.at) | [eshop.mum.ch](http://eshop.mum.ch)

eXs: die neue  
interdisziplinäre  
CAE-Software



#### Viele Disziplinen – eine Lösung!

Ob klassische Elektrodokumentation, Hydraulik und Pneumatik, Gebäude- oder Verfahrenstechnik – eXs hat für jede Sparte die richtigen-Symbole und Funktionen. Gleichzeitig ist es so flexibel, dass jeder Nutzer, jedes Unternehmen „sein“ eXs konfigurieren und seine optimale Arbeitsumgebung schaffen kann.

[www.exs-cae.com](http://www.exs-cae.com)

Immer aktuell: [www.mum.de/veranstaltungen](http://www.mum.de/veranstaltungen)



# Deutschland



Mensch und Maschine  
Deutschland GmbH  
Argelsrieder Feld 5  
82234 Wessling

- Bessemerstraße 82  
12103 Berlin
- Karnapp 25  
21079 Hamburg
- Donnerschweer Straße 210  
26123 Oldenburg
- Rotenburger Straße 3  
30659 Hannover
- Crottorfer Straße 47a  
51580 Reichshof
- Neue Jülicher Straße 60  
52353 Düren
- Lohbachstraße 12  
58239 Schwerte
- Wandersmannstraße 68  
65205 Wiesbaden
- Heinrich-Barth-Straße 1  
66115 Saarbrücken
- Am Mehlweierkopf 9  
67691 Hochspeyer
- Wilhelm-Maybach-Straße 13  
68766 Hockenheim
- Christophstraße 7  
70178 Stuttgart
- Schülestraße 18  
73230 Kirchheim/Teck
- Burkheimer Straße 13  
79111 Freiburg
- Baierbrunner Straße 3  
81379 München
- Gabelweg 6  
88046 Friedrichshafen
- Memminger Straße 29  
89264 Weißenhorn
- Steinernkreuz 7  
94375 Stallwang

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

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

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

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

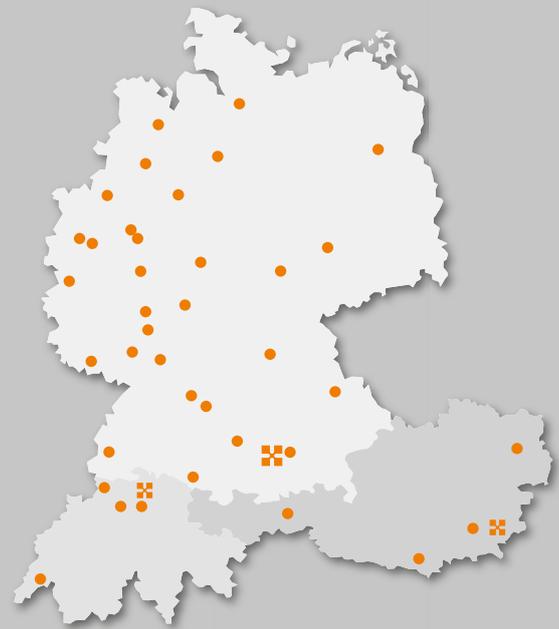
Mensch und Maschine  
Integra GmbH  
In den Fritzenstücker 2  
65549 Limburg  
☎ +49 (0)64 31 / 92 93 0  
www.mum.de/integra

63679 Schotten

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

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

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



## Schweiz

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

- Ettingerstrasse 4  
4153 Reinach
- Reiherweg 2  
5034 Suhr
- Baslerstrasse 30  
8048 Zürich

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

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

## Österreich

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

- Argentinierstraße 64/1  
1040 Wien
- Löfflerweg 20  
6060 Hall in Tirol
- Rosenkranzgasse 6/B  
8020 Graz
- St. Veiter Ring 51A  
9020 Klagenfurt am Wörthersee

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

Infoline 00800 / 686 100 00

\*gebührenfrei

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