

mensch  maschine

# magazin



**DIGITALER  
ZWILLING**



**BIM auf der Baustelle – der nächste logische Schritt**  
Deutsche Bahn Interview:  
Partnerschaftlich unterwegs

**BIM-taugliche Elektroplanung**  
Die Luzerner SCHERLER Gruppe erhofft sich von eXs und BIM bis zu 30 Prozent Zeitersparnis

# Liebe Leserin, lieber Leser,



der „Digitale Zwilling“ ist in aller Munde: Jede Branche – Fertigungsindustrie, Bauwesen, Infrastruktur – möchte ihre spezielle, digitale Abbildung der Realität nutzen. Aber wie kommt der Digitale Zwilling zustande? Grundlage ist die möglichst weitgehende Digitalisierung aller CAD- und datengetriebenen Prozesse. Im vorliegenden Magazin finden Sie wieder interessante Beispiele von MuM-Kunden auf ihrem Weg der fortschreitenden Digitalisierung.

Lesen Sie, wie Fahrzeugbauer, Energieversorger, Haustechniker, Holzbauer, Kommunen, und auch die Deutsche Bahn mittels Software und Service von MuM ihre Ziele effizient und innovativ realisieren.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

**Ihr Wolfgang Huber**  
Bereichsvorstand Industrie/CAE

## Inhalt

<b>AKTUELLES</b> <b>MuM Vision 2023</b> ..... 3	<b>LÖSUNG   PRAXIS</b> <b>Das ganze Bild</b> ..... 12
Sechs Orte, fünf Fokusthemen, unzählige Begegnungen	Wer einen Digitalen Zwilling bauen und nutzen will, braucht einen kompetenten Wegbegleiter
<b>PRODUKT</b> <b>Frühlingsboten I und II</b> ..... 4	<b>PRODUKT   PRAXIS</b> <b>Ein Partner für New Work</b> ..... 14
Neues von Autodesk und MuM	Der MuM BIM Booster unterstützt agiles Arbeiten bei der TGA Consulting AG
<b>INTERVIEW</b> <b>BIM auf der Baustelle – der nächste logische Schritt</b> ..... 6	<b>GIS aus einem Guss</b> ..... 16
Partnerschaftlich unterwegs	Das neue geografische Informationssystem der Stadt Starnberg basiert auf MapEdit von MuM
<b>AUSBILDUNG</b> <b>Fit für die Zukunft</b> ..... 7	<b>Gut unterwegs</b> ..... 18
MuM bereitet BIM-Manager und -Koordinatoren auf buildingSMART Certification Practitioner vor	Der Westschweizer Energieversorger Romande Energie nutzt nun auch MapEdit Mobile
<b>PRODUKT   PRAXIS</b> <b>BIM-taugliche Elektroplanung</b> ..... 8	<b>Die ideale Transportlösung ist individuell ....</b> 20
Die SCHERLER Gruppe erhofft sich von eXs und BIM bis zu 30 Prozent Zeitersparnis	FGS nutzt customX für die Design Automation und profitiert vom digitalisierten Produktwissen
<b>Jeden Tag im Einsatz</b> ..... 10	<b>AUSBILDUNG</b> <b>Digital Engineering: Wissen ist Geld</b> ..... 22
Bei der Haveloh GmbH verbessert die Laserscan-Lösung von MuM die Qualität	Die Ausbildungsreihe schließt teure Wissenslücken bei Konstrukteurinnen und Konstrukteuren

# MuM Vision 2023

## Sechs Orte, fünf Fokusthemen, unzählige Begegnungen



**In die Zukunft schauen, um Zukunft zu gestalten – das ist der Anspruch der MuM Vision. Mit Vorträgen, Workshops und einer Ausstellung bietet sie Gelegenheit, sich über neue Entwicklungen zu informieren und mit Gleichgesinnten über neue Wege nachzudenken. Im Fokus stehen Themen, die Unternehmen bewegen: Nachhaltigkeit, Kollaboration, Produktivität, Virtualisierung und Ausbildung.**

Die MuM Vision sei „der ideale Ort, um weiterzukommen“, erklärte ein Teilnehmer im letzten Jahr und traf damit den Nagel auf den Kopf: Wer sein Unternehmen für die Herausforderungen der Zukunft aufstellen will, ist bei der MuM Vision goldrichtig, denn hier geht es nicht nur um neue Technologie, sondern auch um das Umfeld, in dem Arbeit in Zukunft stattfindet.

### Wie geht „grün“?

Kunden fragen nach der Größe des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks, Investoren suchen nach möglichst grünen Chancen für ihr Geld, unser Überleben hängt auch davon ab, wie nachhaltig wir produzieren und wirtschaften. Es geht überall darum, Prozesse so aufzusetzen, dass nachhaltig produziert, gebaut und verwaltet wird.

### Gemeinsam geht's besser

Die reibungslose Zusammenarbeit zwischen Abteilungen und Standorten ist in allen Branchen entscheidend. Doch das ist nur eine Seite der Zusammenarbeit. Wer Kunden, Lieferanten und andere Projektbeteiligte früh ins Boot holt, wickelt Projekte schneller, effektiver und kostengünstiger ab. Die MuM Vision zeigt, wie digitale Kollaboration – z. B. durch digitale Plattformen und Virtualisierung von Arbeitsplätzen – funktioniert und die Produktivität steigert.

### Klug delegieren

Software kann mehr, als nur Routineaufgaben fehlerfrei und schnell zu bearbeiten. Heutige Lösungen durchdringen komplexe Projekte mit hunderten Einflussgrößen und decken Engpässe und Schwachstellen auf. Gleichzeitig fehlen oft Fachkräfte, um komplexe Projekte abzuwickeln. Auf der MuM Vision werden praktikable Lösungen für diese Herausforderungen diskutiert.

### Nachwuchs fördern

Gerade im technischen Bereich verändern sich Berufsbilder zusehends. Die MuM Vision zeigt, was Unternehmen tun können, um Berufseinsteiger und erfahrene Fachkräfte so aus- und weiterzubilden, dass sie den Anforderungen des Arbeitsalltags heute und morgen gewachsen sind.

### Gratis!

Wie in jedem Jahr sind die sechs Veranstaltungen der MuM-Vision-Reihe – Orte und Termine siehe Kasten – gratis. Informationen über die jeweiligen Keynotes, Vorträge und Workshops gibt es auf der MuM-Webseite.



### MuM Vision 2023 im Überblick

25.04.	Essen	Haus der Technik
14.06.	Aarau / Schweiz	kultur & kongresshaus
14.06.	Graz / Österreich	Flughafen Graz
21.06.	München	Schloss Nymphenburg
04.07.	Wiesb./Eppstein	PERCUMA & BOTANICAL
21.09.	Hamburg	Wälderhaus

Details und Anmeldung: [www.mumvision.de](http://www.mumvision.de)



# Frühlingsboten I

Neues von Autodesk



Revit 2024: Für Benutzeroberfläche und Arbeitshintergrund gibt es auch den „dark mode“.



**Die neuen Autodesk-Versionen zeigen: Wenn Branchengrenzen fallen, wird die Organisation von Daten und Prozessen immer wichtiger. AutoCAD erlaubt neu „Aktivitätseinblicke“ bei Zeichnungen; Revit kann 3D-Modelle aus Autodesk Docs verarbeiten; InfraWorks geht sicher mit Revit-Familien um; und Inventor ist vollgepackt mit erfüllten Kundenwünschen. Wir reißen hier die wichtigsten Neuerungen an – Details gibt es im MuM-Web.**

## Der Klassiker: AutoCAD 2024

Was wurde wann an einer Zeichnung verändert? Das beantwortet die neue Palette „Aktivitätseinblicke“. Mit den neuen Funktionen zum automatischen Platzieren oder Ersetzen aus der Blockpalette werden auch Blöcke intelligent. Verbesserungen im Datei- und Layoutregisterkartenmenü vereinfachen das Erstellen und Verwalten von Zeichnungen und Layouts.

## Kontinuierliche Updates: Autodesk Construction Cloud (ACC)

Einer der vielen Vorteile von ACC ist die Tatsache, dass es fast monatlich Neuerungen gibt, die den Nutzern sofort zur Verfügung stehen. Seit kurzem gibt es z. B. das Bauteile-Tracking für die Baustelle und Berichtsfunktionen für Projekte. Softwarepartner können zeitsparende Funktionen entwickeln, um Projekte anzulegen und zu verwalten.

## Besser zusammenarbeiten: Revit 2024

BIM verbindet Systeme und Gewerke, und hier hat Revit 2024 Neues zu bieten: Es lassen sich Modelle aus Autodesk Docs direkt koordinieren; mehr als 60 Dateiformate werden unterstützt. Die 3D-Modelle können in Revit einfach visualisiert und referenziert werden; Objekteigenschaften sind lesbar. Das ermöglicht schnelles, effizientes Arbeiten über Gewerke hinweg.

## Fahrbahnbreiten leicht ändern: Civil 3D 2024

3D-Profilkörper lassen sich in der neuen Version komfortabler bearbeiten. Sämtliche Parameter der Querschnittsbestandteile von Profilkörper-Übergängen können angepasst werden, um z. B. Fahrbahnbreiten zu ändern. So entstehen schnell und einfach Aufweitungen oder Parkbuchten.

## Mit Revit-Familien: InfraWorks 2024

Neben Inventor-Bauteilen können nun in InfraWorks auch Revit-Familien als parametrische Objekte verwendet werden, d. h. alle erforderlichen Bauteile lassen sich schnell und einfach nutzen und flexibel anpassen.

## Erfüllt viele Wünsche: Inventor 2024

Inventor 2024 beschleunigt Design-Workflows und reduziert sich wiederholende Aufgaben. So können sich Anwender mehr auf Design und Innovation konzentrieren. Hier einige Neuerungen: Editierbare Schnittansicht in Bauteil oder Baugruppe, Ersatzobjekte lassen sich im Kontextmenü des Browsers erkennen, Rechts- oder Linksgewinde werden in den iProperties mitgeführt, 3D-Anmerkungen bieten mehr Möglichkeiten, Parametererweiterung für die Härteangabe, Revisionswolke oder Kantensymbole in der Zeichnung. Mit der neuen Finish-Funktion lässt sich auch der Herstellungsprozess, z. B. Materialbeschichtung und Oberflächenbeschaffenheit, festlegen.

# Frühlingsboten II

Neues von MuM

In eXs 2023 können den Anschlusspunkten von Geräten Eigenschaften zugewiesen werden.



**Vom Support in die Entwicklung – das ist seit jeher der Informationsfluss bei MuM. Auch in diesem Jahr sind etliche Wünsche der Anwenderinnen und Anwender in die Tools eingeflossen. Die Themen: Effizienz und Zusammenarbeit.**

## Macht Mechatronik möglich: MuM PDM Booster EPL Vault

Mit dem PDM Booster lassen sich Produktdaten nach Firmenstandards strukturieren und sicher mit Vault verwalten. Das neue Modul EPL Vault bindet auch Elektroprojekte in die Datenverwaltung ein. MuM EPL Vault ist in die EPLAN-Oberfläche integriert; häufig verwendete Funktionen lassen sich direkt aus EPLAN aufrufen. Die EPLAN-Projekteigenschaften sind mit Vault bidirektional verbunden und können in beiden Systemen gepflegt werden.

Die Software kann die strukturierte Stückliste aus dem EPLAN-Projekt auslesen und in der Vault-Datenbank speichern. Durch die Verbindung von Vault und ERP-System kann die Stückliste ans ERP weitergegeben werden. So ist sichergestellt, dass nichts fehlt und keine Komponente doppelt gezählt wird.

## Integration in Datenmanagement und Warenwirtschaft: eXs 2023

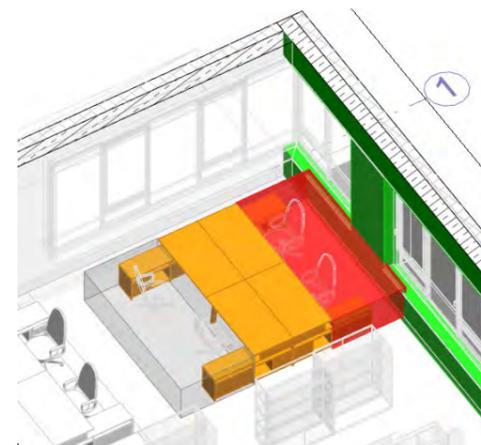
Die CAE-Dokumentationen lassen sich jetzt ins Datenmanagement integrieren, um u. a. mechanische Stücklisten zu erzeugen. Monteure können die Eigenschaften der Anschlusspunkte – Anzahl der Pins, Buchse oder Stecker, Spannungsebene, Ausgangsstrom usw. – in der Verbindungs- oder Aderliste abrufen. Das minimiert Fehler und Geräte können leichter angeschlossen werden. Zudem können Verbindungen mit bestimmten Eigenschaften verschiedene Startnummern zugewiesen werden, so dass sie sich leicht unterscheiden lassen.

Für aussagekräftige Fließbilder stehen ein neuer Katalog mit P&ID-Symbolen sowie neue Konfigurationen für Rohrleitungsbezeichnungen und -nummerierungen zur Verfügung. In den Versionen eXs LT MEP für BIM-Projekte und eXs PRO bringt der neue Schemagenerator erhebliche Zeitersparnis.

## Für hohe Modellqualität: vollständige Prüfung mit dem BIM Booster

Die drei Module des MuM BIM Booster – Planung, Kalkulation und Modellprüfung – sind für viele Nutzer von Autodesk Revit unverzichtbar. Das Modul Modellprüfung wurde um die Geometrieprüfung ergänzt und erkennt damit schon beim Modellieren Kollisionen zwischen Bauteilen. Die Nutzer können einstellen, welche Modellelemente für die Prüfung herangezogen werden sollen und ob auf harte oder virtuelle Kollisionen geprüft werden soll.

„Harte Kollision“ bedeutet, dass Modellelemente auf Verschneidungen geprüft werden. Die Software berücksichtigt auf Wunsch ein Aufmaß bzw. eine Toleranz. Eine „virtuelle“ Kollision berücksichtigt Freiräume um Bauteile. Der Nutzer bestimmt, wie groß der Freiraum um ein Modellelement sein soll, auf welcher Seite/auf welchen Seiten er benötigt wird, und wie groß dieser sein soll. Die Software testet, ob andere relevante Bauteile in das Modellelement oder dessen Freiraum hineinragen.



## BIM auf der Baustelle – der nächste logische Schritt

Partnerschaftlich unterwegs



Für die Deutsche Bahn sind Partner bei der Umsetzung der BIM-Strategie unverzichtbar. Candy Friauf erklärt die Hintergründe.

**Die Deutsche Bahn hat ihre BIM-Kommunikation auf stabile Grundlagen gestellt: mit standardisierten Ausbildungen und strukturiertem Austausch bei Fachtagen und der DB BIM-Messe. Candy Friauf, verantwortlich für die Bereiche Digitales Planen und Bauen von Infrastrukturprojekten, erläutert das Konzept.**

**Die DB hat schon früh eine BIM-Strategie vorgelegt. Dabei lag der Fokus auf der Planung. Inzwischen spielt BIM aber auch beim Bau eine wichtige Rolle. Was bedeutet das?**

Für die Deutsche Bahn AG ist „BIM auf der Baustelle“ der nächste logische Schritt nach der Planungsphase. Wir folgen damit unserer BIM-Strategie, die das Vorstandsressort Infrastruktur (VRI) festgelegt hat. Ziel muss sein, BIM im Lebenszyklus einer Infrastrukturanlage anzuwenden. Das bedeutet, Planung und Ausführung zusammenzubringen und den Fokus auf BIM im Anlagenmanagement zu legen. Wir möchten mit unseren Partnern gemeinsam das Thema „BIM auf der Baustelle“ definieren: „Wie können wir gemeinsam die Herausforderungen bewältigen und Infrastruktur besser planen, bauen und betreiben?“

**Die standardisierte Ausbildung von Mitarbeitenden ist im DB-Konzern entscheidend. Warum ist Ihnen die Unterstützung durch MuM so wichtig?**

MuM ist ein wichtiger Partner, wenn es um BIM-Ausbildung in der Praxis geht. Junge Mitarbeitende werden an den Universitäten zumindest in der Theorie ausgebildet, aber auch diejenigen, die bereits im Berufsleben stehen, müssen die Methodik erlernen. Strategien, Software, Prozesse und Technologien gehören zur Qualifikation, und das kann MuM sehr gut vermitteln.

**Mit den Fachtagen und der DB BIM-Messe, die MuM mit organisiert, halten Sie den Austausch auf Augenhöhe mit Ihren Auftragnehmern lebendig. Was raten Sie Unternehmen, die künftig an DB-Projekten teilnehmen möchten?**

Der Kontakt mit den Auftragnehmern ist uns wichtig. Wir allein können diese Herausforderung nicht stemmen. Darum sind wir froh, wenn Auftragnehmer mit uns gemeinsam die Entwicklung der BIM-Methodik vorantreiben. Dazu gehört der Mut, sich auch mit scheinbar schwierigen Themen auseinanderzusetzen. Gerade den kleineren Auftragnehmern rate ich, das Thema BIM in ihre Unternehmensphilosophie mit aufzunehmen.

**Am 10. Mai ist die BIM-Messe in Berlin. Worauf freuen Sie sich am meisten?**

Am meisten freue ich mich auf die Atmosphäre: den Charme der Bolle Festsäle und die Gäste aus der Baubranche, die das gleiche Ziel haben wie wir: „Gemeinsam das Thema BIM in Deutschland voranzubringen“. Ich freue mich auf interessante Vorträge und auf die Gespräche mit den Ausstellern.

Herzlichen Dank fürs Gespräch!

### DB BIM-Messe 2023

MuM organisiert das Branchentreffen in Berlin.

Die Deutsche Bahn bringt BIM auf die Baustelle. Die vierte DB BIM-Messe informiert über erste Erfahrungen, zeigt Konsequenzen für die Vertragsgestaltung auf und benennt neu zu definierende Standards. Fachvorträge und Präsentationen zeigen, wie BIM auf der Baustelle Prozesse beschleunigt, die Qualität steigert und Kosten im Lebenszyklus senkt.

Termin: 10. Mai 2023, 9 bis 20 Uhr

Ort: Bolle Meierei, Berlin

Kosten: 440 Euro p. P. zzgl. MwSt.

Anmeldung unter:

[www.mum.de/db-bim-messe](http://www.mum.de/db-bim-messe)



## Fit für die Zukunft

MuM bereitet BIM-Manager und -Koordinatoren auf buildingSMART Certification Practitioner vor

Immer mehr Auftraggeber fordern nicht nur BIM, sondern auch Mitarbeitende mit internationalem Zertifikat. Die internationale buildingSMART Certification der Stufe „Foundation“ wird in Europa immer bekannter. Jetzt führen Deutschland und Österreich die nächste Stufe ein: „Practitioner“. Italien und Frankreich planen, demnächst nachzuziehen. Wer sich jetzt zertifizieren lässt, hat also die Nase vorn. MuM bereitet Interessierte im Rahmen des Ausbildungsprogramms BIM Ready ab sofort auf die „Practitioner“-Prüfungen vor.

Die Zertifizierungen buildingSMART Professional Certification – Practitioner openBIM Coordination und Management erfordern spezifisches Wissen und Können. Die Prüfung umfasst einen Online-Test, die Bearbeitung einer komplexen Aufgabe und ein Prüfungsgespräch.

Wer die Foundation-Zertifizierung erworben hat, kann sich in spezialisierten Online- und Vor-Ort-Kursen bei MuM auf die Prüfung vorbereiten. In den Modulen, die Manager und Koordinatoren gemeinsam besuchen, arbeiten die Teilnehmenden am selben Projekt – aber mit jeweils eigenen Themen. So trainiert man von Anfang an, wie Zusammenarbeit gelingt.

Detaillierte Informationen gibt es auf [www.mum.de/buildingsmart](http://www.mum.de/buildingsmart). Dort sind die Kurse auch buchbar.

**bim ready**

# BIM-taugliche Elektroplanung

Die SCHERLER Gruppe erhofft sich von eXs und BIM bis zu 30 Prozent Zeitersparnis beim Erstellen von Schemaplänen



Das „Haus des Holzes“ der Pirmin Jung AG setzt neue Maßstäbe bei Nachhaltigkeit und beim digitalen Bauen. Für die Elektroinstallation war eXs am Start.

**Die SCHERLER Gruppe mit Sitz in Luzern, ein führendes Schweizer Ingenieurbüro für Elektro-, Gebäudetechnik- und Brandschutz-Engineering, hat die Frage nach BIM schon vor mehreren Jahren mit „ja“ beantwortet und sich für MuM als Softwarepartner entschieden. Neben Autodesk Revit kommt heute eXs für die Planung von Elektroschemas zum Einsatz. Mit der Kombination der beiden Lösungen erwarten die Schweizer Ingenieure eine Zeiteinsparung von bis zu 30 % allein bei der Schemaplanung.**



Die „smartsinnige“ SCHERLER Gruppe kann auf eine rund 100jährige Geschichte zurückblicken. Das Ingenieurbüro beschäftigt heute an acht Standorten in der Schweiz rund 200 Mitarbeitende und erwirtschaftet einen Jahresumsatz von etwa CHF 30 Mio. SCHERLER steht für „smart swiss engineering“ im Elektro-, Gebäudetechnik-, Brandschutz- und GA/MSRL-Engineering. Spitäler, Labore, Data Centers, Produktionsstätten, Wasserversorgungen, Energiezentralen und auch die gehobene Hotellerie gehören zu den Flaggschiffprojekten, und auch im Tiefbau – z. B. beim Bau der zweiten Gotthard-Röhre – ist SCHERLER ein gesuchter Partner.

### Moderne Methoden

Schon früh haben sich die Verantwortlichen mit Building Information Modeling (BIM) beschäftigt. Für Martin Winiger, COO und Geschäftsführer des Standorts Luzern bei SCHERLER, war klar, dass Bauwesen nur mit BIM zukunftsfähig ist. Auf der Webseite heißt es: „BIM macht flexibel. Mit BIM können wir elektrotechnische Installationen, Apparate und Anlagen – wahlweise von verschiedenen Anbietern – virtuell einsetzen. Dabei können Machbarkeiten, Designvarianten und Kosten-/Nutzenmöglichkeiten durchgespielt werden. Planungsgrundlagen werden erlebbar.“

### Harmonische IT-Landschaft

Der Weg vom bewährten AutoCAD zu Autodesk Revit war zielgerichtet, als es darum ging, eine BIM-fähige Software auszuwählen. Man entschied sich für MuM als Lieferant für Software und Schulung. „Wir haben einen zuverlässigen Lieferanten gesucht, und haben einen Partner gefunden, mit dem wir auf Augenhöhe kommunizieren“, erzählt Martin Winiger. „Das Team von MuM ist immer da, wenn es gilt, Probleme zu lösen. Und die Leute kommen aktiv auf uns zu, wenn es Entwicklungen gibt, die für uns interessant sein könnten.“

### Und Gebäudeautomation?

Mit dem Einstieg in BIM entschied SCHERLER, auch die Software für die Planung von Elektroschemas aus dem Hause MuM einzuführen, und beobachtete dabei die Entwicklungen am Markt. Schließlich würde man mittelfristig auch die Elektro-



SCHERLER hat Elektroanlagen, Gebäudeautomation und Beleuchtung geplant – dank eXs und BIM in hohem Schrittempo und exzellenter Qualität.

Martin Winiger, COO und Geschäftsführer des Standorts Luzern bei SCHERLER, freut sich auf KI im Bauwesen.

planung in die BIM-Prozesse integrieren müssen. Das Umfeld sei in der Gebäudeautomation sehr dynamisch, erzählt Martin Winiger. Man müsse hoch detaillierte Pläne auf die Baustelle liefern. Der Weg vom Schemaplan zum Werkplan müsse daher so kurz und effizient wie möglich sein.

### eXs dockt an

Die neue MuM-Software für die Elektroplanung kam im richtigen Augenblick und bot den richtigen Ansatz: eXs dockt an das BIM-Modell an. Die Software kann Informationen über Stromkreise, Haupt- und Unterverteilungen und Zuleitungen aus dem BIM-Modell abrufen und bietet vorgefertigte Vorlagen für die teil-automatisierte weitere Planung: Ein Schemaplan für einen Operationssaal sieht eben anders aus als einer für einen Konferenzraum.

### Bis zu 30 % Zeitersparnis

Wenn alle Abläufe in der BIM- und Elektroplanung eingespielt sind, erwartet SCHERLER eine Zeitersparnis von bis zu 30 % nur bei der Schemaplanung. Dazu kommt die Qualitätsverbesserung: Die höhere Automatisierung reduziert die Fehlerquote, da viele Routinearbeiten nun automatisch ablaufen. „Bei elektrischen Schaltgerätekombinationen und Installationen wird viel Material auf kleiner Fläche verbaut“, sagt Martin Winiger. „Mit eXs lassen sich normgerechte und fehlerfreie Schemas hoch effizient erstellen, nach denen die Schaltanlagenbauer und Installateure gut arbeiten können.“

### Alles für die Vorfertigung

Modernes Bauen ist ohne Holz fast nicht mehr denkbar – nicht nur weil Holz ein nachwachsender und damit nachhaltiger Baustoff ist. Holzbau ermöglicht einen hohen Grad an Vorfertigung. Um alle Vorteile auszu-

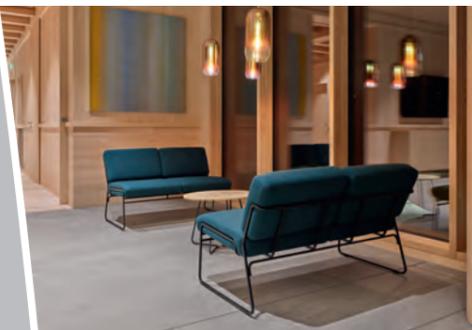
nutzen, werden auch Kabelkanäle, Auslässe für Schalter und Steckdosen usw. gefertigt. Rohre und Kanäle müssen sich korrekt treffen, wenn die Bauteile zusammengefügt werden. Durch die Verbindung von Schema, also eXs, und Modell, also Revit, ist es möglich, Kabel und Kanäle präzise zu modellieren, und das spart auf der Baustelle zusätzlich Zeit.

### In der Praxis: das „Haus des Holzes“

Das Vorgehen hat sich in der Praxis bewährt und einem innovativen Projektteam mit SCHERLER den Arc Award 2021 in der Kategorie BIM beschert – eines der führenden Gütesiegel in der Schweiz. Für das „Haus des Holzes“ der Pirmin Jung AG in Sursee, Vorzeigeprojekt, das sowohl in Sachen Nachhaltigkeit als auch im digitalen Bauen neue Maßstäbe setzt, hat SCHERLER Elektroanlagen, Gebäudeautomation und Beleuchtung geplant. BIM und die dazu nötigen Tools kamen bei Planung und Realisierung zum Einsatz – die Folge: hohes Schrittempo und exzellente Qualität.

### Der nächste Schritt: KI

In kleineren Projekten entwickelt SCHERLER – unterstützt von MuM – die Arbeitsabläufe, die die reibungslose Abwicklung und die Kommunikation mit Projektpartnern sicherstellen. So ist das Büro für weitere große Projekte gerüstet: zum Beispiel die Planungen für das Kinderspital in Luzern. Martin Winiger hofft, dass das Team bereits bei diesem Projekt möglichst in vollem Umfang von der Zeitersparnis und der Qualitätsverbesserung profitieren kann. Und er ist sich sicher: „In nicht allzu ferner Zukunft werden unsere Softwarelösungen mit künstlicher Intelligenz arbeiten. Da werden Softwarelieferanten wie MuM zu noch wichtigeren Partnern.“



## Jeden Tag im Einsatz

Bei der Haveloh GmbH verbessert die Laserscan-Lösung von MuM die Qualität bei Neubau und Sanierung



Christian Rensing, Zimmermeister bei der Haveloh GmbH, ist froh über die kompetente Beratung bei MuM, wenn es um Laserscanner geht.

Ursprünglich für die Sanierung denkmalgeschützter Bauwerke gedacht – heute unverzichtbar bei jedem Bauprojekt.

**Die Haveloh GmbH, ein familiengeführtes Holzbau-Unternehmen im Münsterland, hatte einen 3D-Laserscanner angeschafft, um Dachstühle denkmalgeschützter Kirchen vor der Sanierung aufzumessen. Mittlerweile kommt der Scanner auch für Neubauten zum Einsatz: im Innenbereich sowie bei Fassaden, Dachstühlen, Terrassenüberdachungen und beim Treppenbau. In Zukunft wird eine Drohne mit Scanner das Erfassen der Bestandsdaten weiter vereinfachen.**

Schon 1904 wurde die Schreinerei Haveloh im münsterländischen Ahaus gegründet und ist in der 4. Generation im Familienbesitz. Heute besteht das Team aus rund 50 Fachkräften im Bereich Holzbau-Zimmerei und Tischlerei-Innenausbau, darunter Meister, Techniker, Gesellen und Auszubildende. Neben Privatkunden zählen auch viele Architekten, Wohnungsbaugesellschaften, Vereine und öffentliche Institutionen zu den Auftraggebern. Hohe Qualität, Zuverlässigkeit und ein klarer Blick für sinnvolle Neuerungen begründen den Unternehmenserfolg.

### Spezialität: Kirchen sanieren

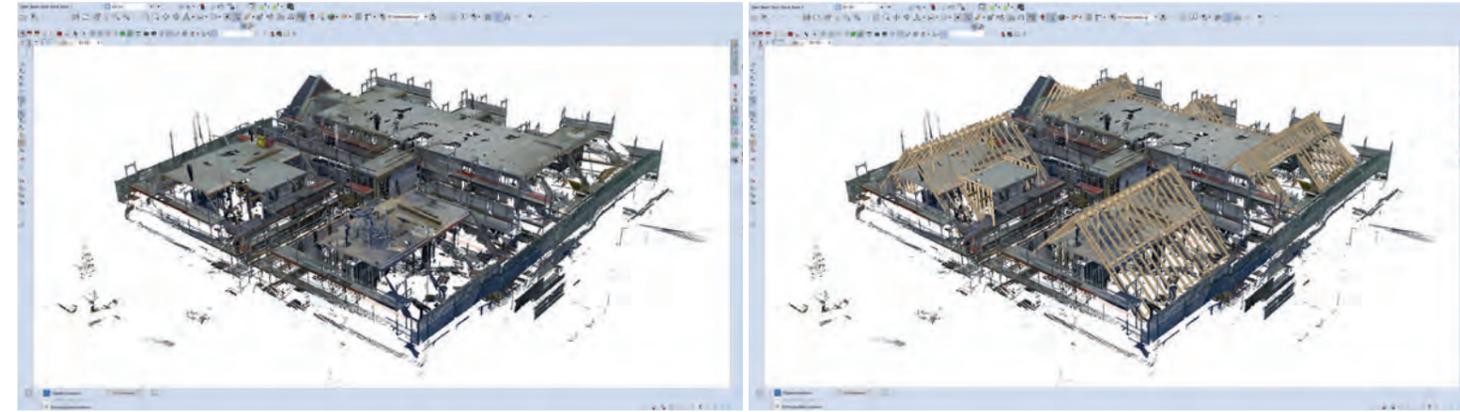
Die Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden, insbesondere Gebälk und Dachreiter von Kirchen, gehört zu den Spezialgebieten der Zimmerei. Doch das Aufmessen der Dachstühle ist selbst für erfahrene Spezialisten eine aufwändige, langwierige und nicht immer ungefährliche Aufgabe. So beobachteten die Verantwortlichen die Entwicklung auf dem Markt der Laserscanner mit großem Interesse und begannen, einige Modelle intensiver zu testen.

### MuM präsentiert auf der Baustelle

„Natürlich sind wir durch unser 3D-Holzbauprogramm mit komplexen CAD-Lösungen vertraut“, erzählt Zimmermeister Christian Rensing. „Aber wir wollten eine Scannerlösung, die einfach zu bedienen ist und deren Ergebnisse wir nahtlos ins CAD übernehmen können.“ Es zeigte sich rasch, dass Vorführungen auf Messen nicht ausreichen, um eine gute Investitionsentscheidung zu treffen. Die Osnabrücker Niederlassung von MuM bot an, Hard- und Software im Praxiseinsatz zu präsentieren: Ein Experte begleitete das Haveloh-Team zu Baustellen in Amsterdam und Köln, damit sich alle vor Ort mit der Bedienung und den Ergebnissen des Leica RTC360 vertraut machen konnten.

### Die Punktwolke als Basis der Konstruktion

Die Ergebnisse überzeugten. Die Scanner-Software kann die Punktwolken im nativen Format an die Holzbau-Software übergeben, und dort können die Anwender in diese Daten „hineinkonstruieren“.



Die Scannersoftware übergibt die Ergebnisse im nativen Format an das Holzbau-Programm.

Alles da! Dank Laserscanning sind alle Maße vorhanden; zeitaufwändige, mehrfache Besuche beim Kunden entfallen.

Es ist leicht erkennbar, welche Teile der Konstruktion erneuert und ausgebaut werden müssen. Die Maßangaben sind sehr präzise, so dass sich digitale 3D-Modelle exakt erstellen lassen. Das geht leichter und schneller, als eventuell vorhandene alte – und meist unvollständige – Pläne aufzunehmen.

Zeitersparnis gibt es auch in der Werkplanung: Weil von Anfang an sämtliche benötigten Werte präzise vorliegen und die Punktwolke als „Gerüst“ für die Neuplanung dient, spart man auch hier rund ein Drittel der Zeit.

### Jeder Meister will den Scanner

Bald zeigte sich, dass der Scanner sich nicht nur für die komplexen Sanierungsprojekte eignet, sondern auch die Arbeit bei Neubauprojekten erleichtert. „Wir nutzen den Scanner heute für jede Terrassenüberdachung“, sagt Christian Rensing. „Inzwischen haben wir ein Buchungssystem, und das Gerät ist fast täglich im Einsatz.“

### Anteil der Vorfertigung steigt

Auch die Bauausführung profitiert. Der Anteil der Vorfertigung ist gestiegen, dadurch beschleunigt sich die Montage. Maßtoleranzen – im Bereich Zimmerei geht es um Zentimeter, im Innenausbau um Millimeter – können in der Vorfertigung berücksichtigt werden, und die Bauelemente müssen auf der Baustelle nicht mehr nachbearbeitet werden.

### Gute Schulung – wenig Supportbedarf

Anfängliche Skepsis hat sich inzwischen in echte Begeisterung verwandelt. Das liege zunächst an der einfachen Bedienung, erklärt Christian Rensing. Dazu kommen aber auch die sorgfältige Einführung durch die Techniker von MuM und der zuverlässige Support: Jede Anfrage wird schnell beantwortet, bei der Installation von Updates gibt es rasche Unterstützung. Nach einem knappen Jahr wird die Hotline nur noch selten in Anspruch genommen; die Mitarbeitenden wissen sich selbst zu helfen.

### Neues Angebot: Scan-Dienstleistung für Architekten

Das Team bei Haveloh etabliert sich inzwischen als Dienstleister für Architekten. Diese nutzen die Werte aus den Scans für ihre Leistungsverzeichnisse. Angebote und Ausschreibungen sind deutlich präziser und realistischer. Oft folgt auf einen Scanauftrag der Auftrag für Planung und Bau der Holzelemente. „Insgesamt sind wir näher am Auftraggeber“, sagt Christian Rensing.

### Ein Drittel der Zeit gespart

Das Team nennt viele Verbesserungen, die die Arbeit mit dem Scanner gebracht hat. Es war klar, dass man beim Aufmaß Zeit sparen würde. Dass man diese Aufgaben tatsächlich drei- bis viermal schneller erledigt als händisch, hatte niemand erwartet, und dass der Scanner auch bei Regen benutzt werden kann, ist ein angenehmer Nebeneffekt.

### Mit dem „fliegenden Scanner“ in die Zukunft

In Zukunft will Haveloh noch mehr liefern als ein virtuelles Foto. Die Verantwortlichen prüfen die Möglichkeit eines autonom fliegenden Laserscanners. Dann entfallen beim Aufmaß von Dachstühlen die „Kletterpartien“, und auch für Neubauprojekte ergeben sich interessante neue Aspekte. „Wir sind sowohl von der Technologie als auch vom Support begeistert“, freut sich Christian Rensing. „So kann man gemeinsam die Zukunft gestalten.“



## Das ganze Bild

Wer einen Digitalen Zwilling bauen und nutzen will, braucht einen kompetenten Wegbegleiter



Experten-Podium beim Fachtag „MuM Digitaler Zwilling“: Menschen aus verschiedenen Branchen entdecken Gemeinsamkeiten.

**Ein Digitaler Zwilling, der seinem Namen Ehre macht, ist mehr als ein digitales Abbild eines Gebäudes, einer Anlage oder einer Infrastruktur – es ist die vollständige, durchgängige, abteilungsübergreifende digitale Transformation aller Prozesse und Daten eines Betriebs.**

Unternehmen profitieren nicht nur beim Konstruieren und Planen, sondern vor allem im Betrieb, denn solch ein Digitaler Zwilling kann Prozesse beobachten, Sicherheit schaffen, Potenziale und Entscheidungen beschleunigen. Auf dem Weg zu diesem Ziel ist MuM mit Tools, Branchenkenntnis und Kompetenz der richtige Begleiter für alle Branchen.

### Ein vollständiges Abbild

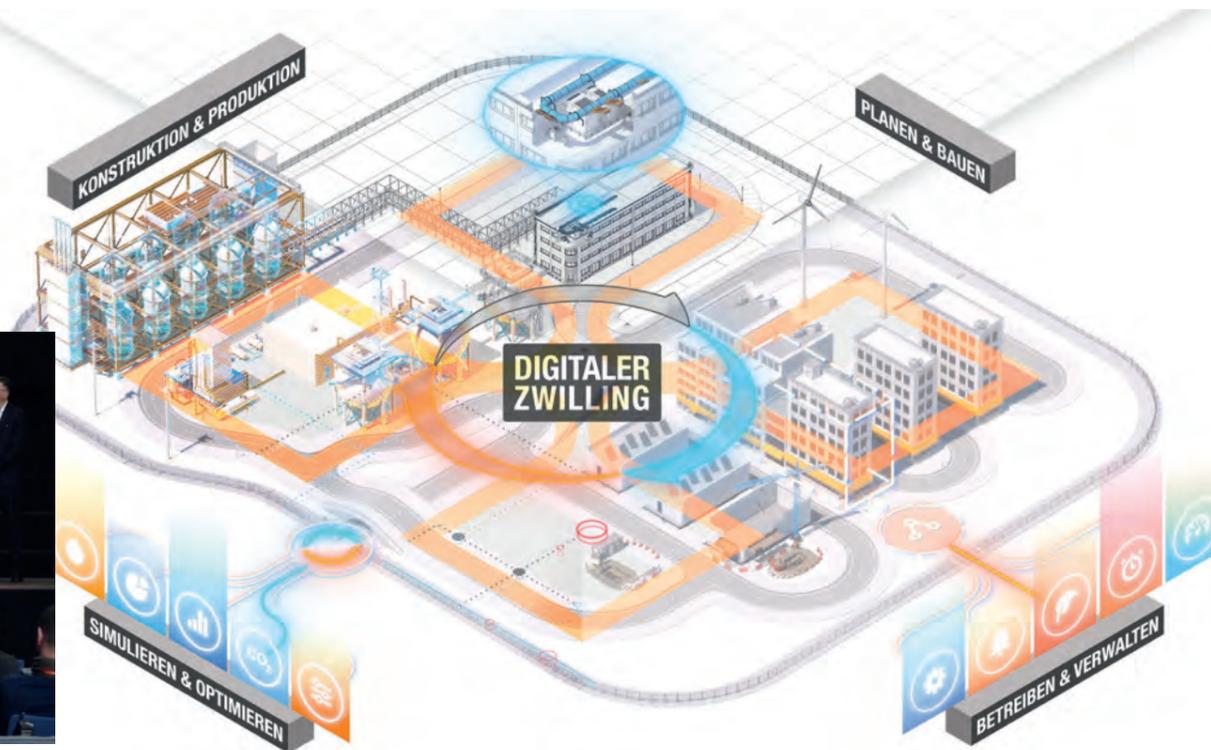
Digitale Modelle sind in vielen Bereichen State of the Art: Im Bauwesen digitale Gebäudemodelle (Stichwort BIM), im Infrastrukturbau digitale Geländemodelle und z. T. auch 3D-Modelle von Installationen, im Maschinen- und Anlagenbau digitale Anlagenmodelle. Sie alle zeigen im Idealfall den jeweiligen Bestand. Doch ein vollständiges Abbild entsteht erst, wenn diese Modelle miteinander verknüpft und bestenfalls mit dynamischen Daten, wie z. B. Informationen aus dem IoT (Internet of Things) aufgewertet werden.

### Mehr als ein Buzzwort

Dass Unternehmen sich viel vom Konzept des Digitalen Zwillings versprechen, zeigte das große Interesse am Fachtag „MuM Digitaler Zwilling“ am 8. März in der Smarten Demonstrationsfabrik in Siegen. Die Veranstaltung war innerhalb weniger Tage ausgebucht; mehr als 100 Verantwortliche aus Industrie, Fertigung, Architektur, Facility Management und Infrastruktur informierten sich über das Konzept und holten sich Ideen und Anregungen für den eigenen Weg, die digitale Transformation in ihren Betrieben voranzubringen.

### Die Realität

Das digitale Modell ist bei neuen Projekten heute ein Muss. Gleichzeitig besitzen Unternehmen in den unterschiedlichsten Abteilungen Informationen in unterschiedlichsten Formaten über den jeweiligen Bestand. Wer einen Digitalen Zwilling aufbauen will, muss Bestandsdaten berücksichtigen: Pläne, Zeichnungen, Produktdatenblätter, Termine, Verträge, Fotos. Auch wenn sie digital vorliegen, werden sie



© Mensch und Maschine

in der Regel mit Systemen verwaltet, die nicht miteinander verbunden sind. Um ein ganzheitliches digitales Abbild zu schaffen, müssen all diese Informationen und Prozesse in geeigneter Weise zusammengeführt werden.

### Vom 3D-Abbild zum ganzheitlichen Zwilling

Ein digitales Abbild kann viel, doch letztlich hat es mit den tatsächlichen Prozessen ungefähr so viel zu tun wie das Passfoto mit dem abgebildeten Menschen: Es erlaubt das Erkennen, sagt aber nichts über den aktuellen Zustand aus. Es gilt also, Abläufe zu integrieren, indem auch dynamische Daten aus dem IoT in den Digitalen Zwilling übernommen werden: Temperatur, Stromverbrauch, Geschwindigkeit der Förderanlagen, Produktionszahlen usw.

### Der erste Schritt

Wer den Weg zum Idealziel Digitaler Zwilling Schritt für Schritt bewältigt, kommt sicher ans Ziel. MuM ist ein idealer Begleiter: Als ganzheitliches Systemhaus ist hier Kompetenz in allen beteiligten Branchen vorhanden – Bauwesen, Maschinen- und Anlagenbau, Infrastruktur, Datenmanagement. MuM verfügt über digitale Tools für diese Bereiche und hat in vielen Jahren Kompetenz in deren Verknüpfung aufgebaut. Davon profitieren namhafte Unternehmen seit Jahren.

Informationen zum ersten Schritt und zum weiteren Weg zum Digitalen Zwilling: [www.mum.de/digitaler-zwilling](http://www.mum.de/digitaler-zwilling)

### Aus der Praxis



**Heinz-Georg Guth**, Mitinhaber Nattler Architekten BDA, Essen: „Der Digitale Zwilling ist für uns schon lange Alltag und bietet eine Menge Vorteile in der täglichen Zusammenarbeit. Es wird im nächsten Schritt darum gehen, Bauherren, Betreibern und Nutzern die Vorteile für den Lebenszyklus des Gebäudes zu vermitteln. Hier schlummern noch zahlreiche ungenutzte Potentiale, die langfristig einen enormen Mehrwert darstellen.“



**Christian Wüllenweber**, Systemadministrator bei den HKM Duisburg: „Wir investieren seit fast 15 Jahren in unsere digitale Fabrik. Heute haben wir ein digitales Modell für die gesamte Hütte und können neuen Mitarbeitern z. B. einen visuellen Eindruck vermitteln, ohne dass sie Helm oder Sicherheitsschuhe anziehen müssen. Ein anderes ‚Abfallprodukt‘ ist die Möglichkeit, die Daten für die Grundsteuer aus dem Modell zu ermitteln: korrekt, sicher und schnell.“



**Monika Schröder**, Geschäftsführerin der BIM2B Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover: „Wir unterstützen unsere Kunden von der ersten Projektidee bis zum Rückbau mit digitalen Modellen. Viele Bauherren verstehen inzwischen, dass das digitale Modell die Kommunikation erleichtert, doch die echte Ersparnis beim Betrieb ist vielen noch gar nicht bewusst. Dabei ist der Digitale Zwilling ein idealer Wissensspeicher, wenn z. B. erfahrenes Betriebspersonal ausscheidet.“



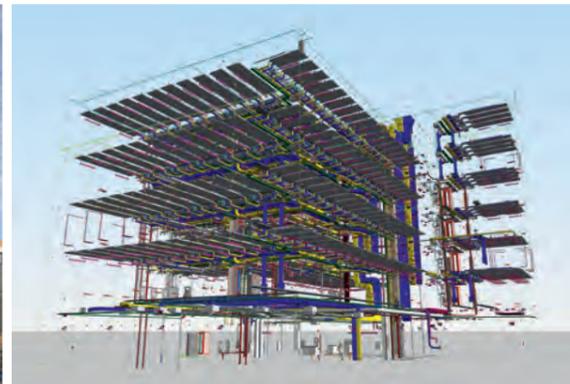
Univ.-Prof. Dr.-Ing. **Peter Burggräf**, Universität Siegen: „Allein der Begriff ‚Digitaler Zwilling‘ macht den Prozess der Digitalisierung für viele Menschen konkreter. Auch echte Zwillinge verhalten sich nicht immer gleich. Der Digitale Zwilling kann sich ebenfalls anders verhalten als die Realität, und das erlaubt, Dinge auszuprobieren. Durch die Fähigkeiten der IT rücken Realität und Simulation enger zusammen – in Echtzeit.“

## Ein Partner für New Work

Der MuM BIM Booster unterstützt agiles Arbeiten bei der TGA Consulting AG



Raum zum Arbeiten, zum Denken, zum Kreativ-Sein: Neben dem gelben Backsteinbau der WerkStadt Sendling entsteht das NewOffice NOW.



Der MuM BIM Booster stellte bei TGA Consulting das Controlling der Kosten von Anfang an sicher.



Steffen Hölle, Vorstandsmitglied der TGA Consulting AG, beobachtet die Entwicklung bei MuM schon lange: Die Kombination aus Software- und Prozess-Expertise können nur wenige Anbieter vorweisen.



**Wenn es um BIM geht, geht es um Methodenkompetenz, um Prozesse, um Kommunikation. Software ist im Gesamtsystem nur ein Puzzleteilchen – allerdings ein wichtiges. Die Münchner TGA Consulting hat sich bei ihrem Einstieg in BIM von MuM begleiten lassen. Wichtige Erfolgsfaktoren waren zum einen die kompetente Begleitung durch Schulung und Training on the Job, zum anderen aber auch der MuM BIM Booster mit seinen cleveren Automatisierungsfunktionen.**

„#newwork“ war für die Münchner TGA Consulting AG schon Realität, als es weder Hashtags noch den Begriff gab: Schon Ende der 90er Jahre war das Ingenieurbüro – damals noch unter dem Namen Kulle und Hofstetter – Vorreiter, als es um 3D-Konstruktion bei der Technischen Gebäudeausrüstung ging. Heute versteht man sich als Meinungsmacher nicht nur bei der technischen Planung, sondern auch beim Einsatz von Methoden und beim Gestalten von Arbeitsprozessen im eigenen Haus und in der Zusammenarbeit mit Projektpartnern.

### BIM, KANBAN und QMS

„Natürlich machen wir BIM“, sagt Vorstand Steffen Hölle. „BIM plus Trello Kanban Board, Confluence Qualitätsmanagement-System und Cloud-Lösung stellen sicher, dass unser bestens ausgebildetes Team stets die Qualität abliefern, die unsere Auftraggeber fordern.“ Das Portfolio des Büros ist vielfältig: Die rund 20 Mitarbeitenden planen sämtliche technischen Gewerke – Sanitär, Heizung, Raumluft- und Kältetechnik, Starkstromanlagen, Aufzugs- und Förderanlagen, Fernmeldetechnik, Sprinkleranlagen, Gebäudeautomation – für Einfamilienhäuser, Fußballstadien und Flughäfen. Projekte, bei denen die Herstellkosten der TGA-Anlagen bis zu 60 Mio. Euro betragen, sind nichts Besonderes.

### Kaltstart für BIM

Als das Terminal 1 des Münchner Flughafens 2019 erweitert werden sollte, forderte der Auftraggeber zum Abschluss der Planung ein durchgängiges 3D-Gebäudemodell. Für die Koordination und die Integration in das Gebäudemodell des Generalplaners war BIM nötig, und TGA Consulting wurde erstmals mit einem hochkomplexen 3D-Gebäudemodell konfrontiert. Es galt, möglichst schnell ein Verständnis für die modellorientierte Arbeit zu entwickeln und die Bedienung von Autodesk Revit zu erlernen. MuM – seit Jahrzehnten bewährter CAD-Lieferant – bot neben der Grundschulung ein Training on the Job an, das perfekt zur agilen Arbeitsweise bei TGA Consulting passte. Schon nach sechs Wochen war es trotz pandemiebedingter Einschränkungen möglich, Modelldaten mit den Architekten auszutauschen.

BIM ergänzte das Methodenportfolio bei TGA Consulting ideal, und MuM erwies sich als kompetenter Coach: Mit zunehmendem Know-how der Anwender wandelte sich das intensive Training in echte Expertenunterstützung.

### Der Booster bringt's

Gleichzeitig wurde klar, dass die Modellierungssoftware allein für ein komplexes Projekt wie ein Flughafenterminal nicht ausreicht. Es war nötig, Zeichnungselementen zusätzliche Parameterinformationen zuzuordnen, und es mussten IFC-Modelle, die nicht mit Revit entwickelt worden waren, integriert werden. MuM hatte auch für diese Aufgaben eine Lösung: den BIM Booster. Das Tool erlaubt, Parameter für Räume im Modell zu ergänzen und zu prüfen, Rohrleitungen können automatisch mit Dämmungen versehen, Mengen ermittelt, Durchbrüche geplant, Kosten geschätzt werden. Seit dem Flughafenprojekt gehört die Software zum Standard-Repertoire bei TGA Consulting.

### NOW – nur mit Booster

Die WerkStadt Sendling, eine rund 60.000 qm große Ideenfabrik mit Ateliers, Büros und Hallen auf dem früheren Produktionsgelände von Philip Morris, wird mit dem „NewOffice NOW“ um ein nachhaltiges Gebäude für agiles Arbeiten und Werken ergänzt. TGA Consulting ist hier mit der Planung aller Gewerke der Technischen Ausrüstung betraut.

### Der BIM Booster von MuM bewährt sich dreifach

- Das automatisierte Dämmen der Rohrleitungen nach DIN mit unterschiedlichen Rohrdurchmessern und -systemen ist mit „einem Klick“ erledigt. So ist die kollisionsfreie Koordination und Konstruktion der Trassen im 3D-Modell vollständig gewährleistet.

- Die Funktion Durchbruchplanung generiert im 3D-Modell Platzhalter an Decken und Wänden. Diesen „gewollten Kollisionen“ mit dem Baukörper lassen sich automatisch die Parameter der schneidenden Trasse zuordnen; das Programm plausibilisiert sie nach Größe und Parametrierung. Der Objektplaner kann die Ergebnisse als Analysedatei einlesen und gemäß dem BIM-Workflow weiterbearbeiten.

- Das Modul Kalkulation ermittelt von Anfang an die in den jeweiligen Projektstadien verfügbaren Mengen und übergibt sie an eine aus dem AVA-Programm eingelesene Mengenstruktur. Über die den Revit-Familien zugeordneten Parameter Kostengruppe, Nutzungsbereich, Grund- und Mieterausbau erfolgt zwischen BIM Booster und AVA-Programm ein bidirektionales, aktives Tracking der Kosten, um das Controlling der Budgets zu sichern.

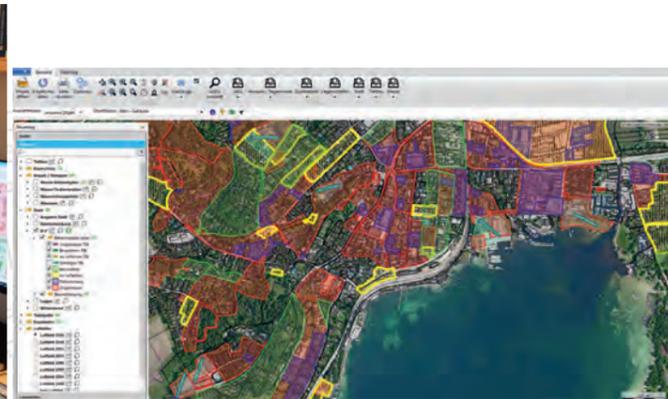
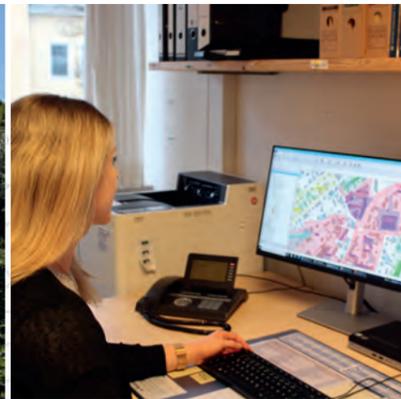
### Der richtige Partner

Für Vorstand Steffen Hölle und sein Team steht fest, dass der BIM Booster einen wesentlichen Beitrag zur Wertschöpfungskette leistet, da sich mit seiner Hilfe Planungsprozesse und deren Dokumentation nachhaltig verbessern lassen: „Die Einführung von BIM bei uns hat gezeigt, dass sich MuM vom ausgezeichneten CAD-Experten zum exzellenten Prozess-Experten entwickelt hat. Gleichzeitig ist, wie der MuM BIM Booster zeigt, die Software-Expertise auf hohem Niveau geblieben. Dieses umfassende Know-how können nur wenige Anbieter vorweisen.“

bim  booster

# GIS aus einem Guss

Das neue geografische Informationssystem der Stadt Starnberg basiert auf MapEdit von MuM



Die Kreisstadt im Fünf-Seen-Land hat viel zu bieten – auch ein neues GIS auf Basis von MapEdit. Mitarbeitende im Rathaus, Bürgerinnen und Bürger werden profitieren.

**Für die Mitarbeitenden im Rathaus von Starnberg ist das geografische Informationssystem die Arbeitsgrundlage – egal, ob es um Auskünfte und Abfragen, um das Nachführen von Informationen oder um planerische Aufgaben geht. Das neue GIS, entwickelt, geliefert und betreut von MuM, entspricht modernen Standards, steigert die Effizienz und senkt die Kosten bei einem Minimum an Schulung und völlig ohne Datenmigration.**

Die Kreisstadt Starnberg, etwa 25 Kilometer südwestlich von München, ist gleichzeitig mondän und bodenständig, innovativ und den Traditionen verbunden. Die knapp 24.000 Einwohner zählende Stadt ist Modellkommune „Bayern Barrierefrei 2023“ und damit bestrebt, allen Bürgerinnen und Bürgern den öffentlichen Raum leicht zugänglich zu machen. Das gilt nicht nur für die Wege vor Ort, sondern auch für den digitalen Raum: Wer in Starnberg wohnt, soll auf Informationen aus der Verwaltung zugreifen können, ohne die Hilfe der Mitarbeitenden im Rathaus in Anspruch nehmen zu müssen.

### Für interne und externe Nutzergruppen

Bebauungspläne, Luftbilder, Straßenverzeichnisse, Solar- und Lärmkataster sollen leicht über die Webseite abzurufen sein. Ein geografisches Informationssystem (GIS) auf Basis von AutoCAD Map 3D hat mehrere Jahre gute Dienste geleistet. Aber die Anforderungen sind gestiegen; die Stadt wünscht sich mehr Effizienz, leichtere Bedienbarkeit sowie die Möglichkeit, die Daten auch auf mobilen Endgeräten ohne Performanceverlust zu nutzen.

### MapEdit trägt den Vorgaben Rechnung

Die Ausschreibung für ein neues GIS gewann MuM mit der MapEdit-Familie. Das webbasierte System unterstützt die verschiedenen Nutzergruppen vom stadt-eigenen Wasserwerk bis zur Finanzverwaltung und ermöglicht einen wirtschaftlichen Betrieb. Ein wichtiges Entscheidungskriterium war, dass die bestehenden Funktionen und Prozesse weitgehend erhalten bleiben sollten, damit sich für die Mitarbeitenden keine allzu großen Umstellungen ergeben, die möglicherweise zu Fehlern führen. Gleichzeitig sollte die neue Software aktuellen rechtlichen Vorgaben, insbesondere den Vorschriften der DSGVO, Rechnung tragen und künftigen Ansprüchen genügen können.

Starnberg will Barrieren nicht nur im öffentlichen Raum, sondern auch digital abbauen.

### Bewährtes CAD

„Die Entscheidung ist uns leichtgefallen“, erzählt GIS-Administratorin Miller. „Wir können die MapEdit-Produkte selbst konfigurieren und an künftige Aufgaben anpassen. Gleichzeitig bleibt sehr viel, wie es ist, und die Planungsabteilung kann ihr CAD weiterhin benutzen.“ Mit der Managed Solution, der Cloud-Lösung für die Netzdokumentation, hat MuM die Möglichkeit geschaffen, von Arbeitsplätzen im Home-Office oder unterwegs sicher auf die Daten zuzugreifen. Damit können auch moderne Arbeitszeitmodelle realisiert werden.

### Keine Migration – optimierte Darstellung

Die wertvolle Datenbank, die über Jahre hinweg aufgebaut wurde, brauchte nicht angefasst zu werden; das neue System arbeitet 1:1 mit den Bestandsdaten. Das bringt Sicherheit. Gleichzeitig ermöglicht die Flexibilität der Lösung, die Darstellung am Bildschirm bis ins Detail zu optimieren. Das Darstellungsmodell wurde gemeinsam mit den MuM-Technikern aufgebaut, dann wurden die Daten exportiert, und es entstand eine Testumgebung mit echten Daten. Hier konnten die Mitarbeitenden intensiv testen. „Letztlich ging es wirklich um Kleinigkeiten bei der Anpassung des Layouts“, sagt die CAD-Administratorin. „Wie groß soll die Flurnummer angezeigt werden? Wo gibt man die Adresse ein?“

### Reibungsloser Start für alle

Die intensive Vorbereitung hat sich gelohnt. Als das bisherige System abgeschaltet wurde, waren alle Mitarbeitenden in der Lage, MapEdit zu bedienen. In den allermeisten Fällen war klar, was man wo eingeben musste, um die gewünschten Ergebnisse zu erhalten.

Die GIS-Administratorin musste nur wenige Rückfragen beantworten. Neben der „optischen“ Modernisierung fiel allen Nutzerinnen und Nutzern auf, dass das neue System deutlich schneller ist. Auch die „Power-User“ im Bauamt, beim Wasserwerk und im Betriebshof haben sich rasch an die neue Benutzeroberfläche gewöhnt. Sie schätzen die Performance und die umfassenden Informationen, die die neue Lösung bietet.

Nach dem Go-live des GIS ging es darum, das Portal für die Bürgerinformation aufzubauen und intensiv zu testen. Für die Bürgerinnen und Bürger wird es damit noch einfacher, die gewünschten Informationen mit Hilfe der leistungsfähigen Such- und Filterfunktionen abzurufen.

### Nächster Schritt: Mobile Anwendungen

Vor allem die Mitarbeitenden im Wasserwerk freuen sich auf die Weiterentwicklung des GIS. Sie erhalten über ihre Mobilgeräte Zugriff auf die Datenbank. Damit werden sie gezielt zu den Punkten geleitet, wo Reparaturen, Neuinstallationen oder Wartungsarbeiten erledigt werden müssen, und sie können Arbeitsergebnisse direkt erfassen.

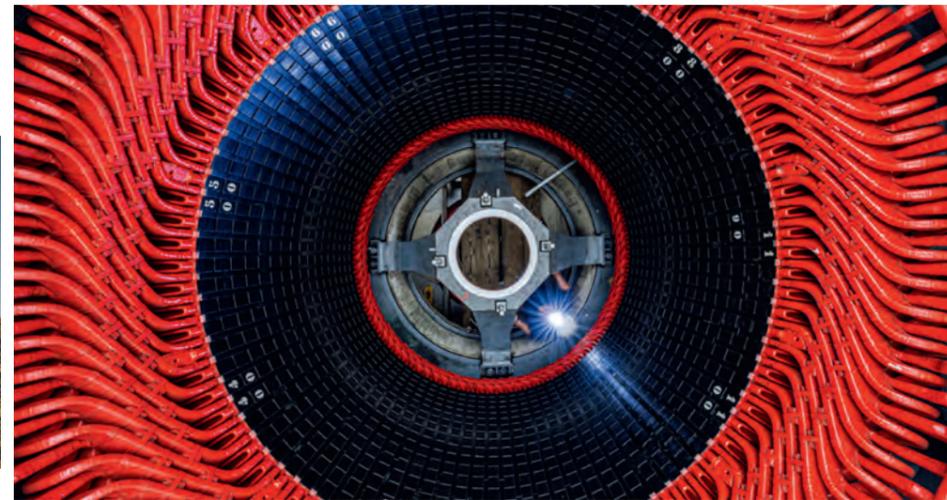
### Interesse, dass es gut läuft

Das GIS-Team in Starnberg schaut zufrieden auf den Umstieg zurück und erwartungsvoll in die Zukunft. „Wir sind sicher, dass unser neues GIS den Anforderungen heute und in Zukunft entspricht. Wenn neue Wünsche und Ideen auftauchen, können wir vieles selbst konfigurieren. Und das Team bei MuM ist stets zuverlässig erreichbar und kompetent. Wir spüren das Interesse unserer Betreuer, dass es bei uns gut läuft.“



# Gut unterwegs

Der Westschweizer Energieversorger Romande Energie nutzt nun auch MapEdit Mobile



Gemeinsam mit ihren Kunden, Investoren, Lieferanten und Mitarbeitern will die Gruppe Romande Energie ein besseres Lebensumfeld gestalten.

**Die Gruppe Romande Energie setzt als größter Stromversorger in der Westschweiz zunehmend auf Nachhaltigkeit. Das vorhandene GIS auf Basis von MapEdit Desktop wurde um die mobile Lösung MapEdit Mobile ergänzt, damit Techniker im Feld unmittelbar auf die Netzdaten zugreifen können. Die mobile App hilft heute, Reise- und Suchzeiten zu sparen.**

Die Gruppe Romande Energie ist der größte Stromlieferant in der Westschweiz und bietet nachhaltige Lösungen in Energieverteilung und -produktion, Energiedienstleistungen, Energieeffizienz sowie Elektromobilität an. Die Nachhaltigkeitspolitik des Unternehmens basiert auf drei Säulen: Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Ziel ist, mit Kunden, Investoren, Lieferanten und Mitarbeitenden ein besseres Lebensumfeld zu gestalten. Romande Energie trägt mit Produkten, die zu 100% aus erneuerbaren Quellen stammen, und innovativen Dienstleistungen dazu bei.

### Ein starkes Netz

Die Unternehmensgruppe versorgt hauptsächlich den Kanton Waadt, ist aber auch in den Kantonen Genf, Neuenburg, Freiburg und Wallis tätig. Das Stromnetz besteht aus mehr als 3.840 Transformatorstationen für Mittel- und Niederspannung sowie 40 Hochspannungsschaltanlagen. 85% der 10.000km Stromleitungen verlaufen unterirdisch. Das Glasfasernetz umfasst fast 1.000km und mehr als 1.000 angeschlossene MS-Stationen.

### Langjährige Partnerschaft mit MuM

Seit gut zehn Jahren sind MuM und das Systemhaus KenGees bewährte GIS-Partner von Romande Energie. Das MuM-eigene Auskunftssystem MapEdit Desktop hat sich bewährt, um grafische und alphanumerische Daten aus der Datenbank abzurufen, auszuwerten und übersichtlich zu präsentieren. Inzwischen wird MapEdit auch genutzt, um Daten neu zu erfassen und zu aktualisieren. Nicht zuletzt durch das umfassende Kartenmaterial können die Netzbetreiber u. a. Störungen im Netz schnell beheben, Daten für neue Projekte analysieren und die Ankündigungen geplanter Abschaltungen verwalten.

### Den Außendienst integrieren

Die Techniker hatten schon früh den Anspruch, ebenfalls möglichst unmittelbar auf die Netzdaten zugreifen zu können. Sie wünschten sich ein Werkzeug, um Eigenschaften von Objekten im Stromnetz abzufragen, Daten im Feld zu erfassen und die Verortung der Infrastruktur zu optimieren. Romande Energie prüfte zunächst eine Eigenentwicklung – ein kostspieliges Projekt. MuM kündigte genau zu dieser Zeit die mobile Lösung für MapEdit an, deren Spezifikation den Anforderungen weitgehend entsprach. Der enge Kontakt zu den Entwicklern ermöglichte, eigene Ideen und Bedürfnisse einzubringen.

Unterwegs: Die Techniker von Romande Energie nutzen MapEdit Mobile mit Tablet oder Smartphone, um GIS-Daten einzusehen.



Ein Blick ins Wasserkraftwerk Les Clées in Ballaigues.

Romande Energie will 100% des Stroms aus erneuerbaren Quellen – der Hongrin-Staudamm ist nur eine von vielen.

### Datenqualität verbessern

Beim Implementieren von MapEdit Mobile sollte auf die bestehende Datenstruktur zurückgegriffen werden. Hier machte sich allerdings die hohe Komplexität und die ungeheure Datenmenge bemerkbar, zusätzlich zeigten sich sicherheitsrelevante Herausforderungen. Das Unternehmen musste einige Konzepte im Zusammenhang mit seinen Datenbanken grundlegend überarbeiten. Es galt außerdem, die Systemarchitektur unter Berücksichtigung von zwei Hauptkriterien anzupassen: Leistung und Sicherheit. Dank der engen und vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten konnten die Probleme gelöst werden.

### Viele Vorteile für Techniker

Heute ist MapEdit Mobile produktiv, und die Netzwerkteams nutzen es täglich. Die neue Lösung erlaubt auch neuen Mitarbeitenden und ortsunkundigen Pannenhelfern, die Fahrzeiten zur Arbeitsstelle und ihre spezifischen Aufgaben zu optimieren. Die Reisezeit zu Störungsstellen wurden besser kalkulierbar; Techniker profitieren von Karten mit aktuellen Informationen, die die Suche nach ober- und unterirdischen Elementen ermöglichen; QR-Codes der Netzobjekte, die mit der Datenbank verknüpft sind, können direkt vor Ort erfasst und aktualisiert werden. Damit steht den Mitarbeitenden ein leistungsstarkes Tool zur Verfügung, das ihnen die Arbeit erleichtert und zur digitalen Strategie von Romande Energie passt. Jeden Tag loggen sich etwa 50 Mitarbeitende, die mit Aktivitäten im Feld zu tun haben, in MapEdit Mobile ein.

### Ein Blick in die Zukunft

Romande Energie freut sich auf die neue Version von MapEdit Mobile. Damit können die Techniker im Außendienst dann auch auf verlinkte Dokumente zugreifen und im Netzwerk topologische Suchen durchführen.

In den nächsten Monaten könnte ein weiteres Mitglied der MapEdit-Familie das Portfolio von Romande Energie bereichern. Geplant ist ein Proof of Concept für den Einsatz von MapEdit Professional. „Die Einführung dieser Lösung würde eine umfangreiche Datenmigration mit sich bringen. Bevor wir ein solches Projekt starten, wollen wir Kosten und Nutzen sorgfältig abwägen“, heißt es bei den Verantwortlichen. Sicher ist, dass die Zusammenarbeit mit MuM und KenGees fortgesetzt wird, denn hier sind die Mitarbeitenden in allen Belangen – Support, Ausbildung und Weiterentwicklung – in guten Händen.



# Die ideale Transportlösung ist individuell

FGS nutzt customX für die Design Automation und profitiert vom digitalisierten Produktwissen



Nach den guten Erfahrungen mit customX wird FGS den Konfigurator bald auch für Verladeschienen verwenden.



Marcel Cacek, Konstruktionsleiter FGS, hat das Regelwerk weitgehend selbst entwickelt.



Gärtner, Bäcker, Bau- und Lebensmittelmärkte: Alle brauchen Rollcontainer, und jeder ist anders.

**Durch die Einführung von customX erreicht die FGS GmbH aus Hohenfels die weitgehende Automatisierung des Konstruktionsprozesses für individuelle Kofferaufbauten, beschleunigt den Prozess damit massiv, minimiert Fehlerquellen und schafft einen digitalen Wissenspeicher für das Produkt-Know-how.**



## Individuelle Transport- und Verladesituationen

Wer kennt sie nicht: Lieferfahrzeuge, aus denen Container gerollt werden? Es gibt sie für unterschiedlichste Anwendungsbereiche, mit immer wieder anderen Rollwägen. Die FGS GmbH im baden-württembergischen Hohenfels fertigt individuelle Kofferaufbauten, damit jeder Bäcker, Gärtner oder Caterer seine Ware optimal verladen kann. Die Container sind sehr unterschiedlich, und die Kunden haben sehr konkrete Vorstellungen, wie sie diese verladen und auf dem Fahrzeug nutzen möchten. Als mittelständisches Unternehmen punktet FGS bei seinen Kunden durch hohe Flexibilität und die schnelle Umsetzung von individuellen Anforderungen. Beides erreicht FGS heute mit der Software-Plattform customX aus dem Mensch und Maschine Konzern.

## Manuelle Konstruktion ist aufwändig

Die große Variantenvielfalt verursachte früher einen großen manuellen Aufwand in der Konstruktion und der Arbeitsvorbereitung. Der Vertrieb konnte vor Ort kein verbindliches Angebot erstellen, sondern nur die Wünsche der Kunden aufnehmen, in der Konstruktionsabteilung die Planung in Auftrag geben und technische Rückfragen klären, um darauf aufbauend ein Angebot erstellen zu lassen. Die Konstruktion erstellte dann auf Basis bestehender Zeichnungen manuell die neue Zeichnung. Dieses Vorgehen war enorm zeitaufwändig, fehlerbehaftet und für alle Beteiligten wenig zufriedenstellend, da viele Abstimmungen und sich wiederholende Tätigkeiten notwendig waren.

## Variantenkonstruktion automatisieren

Daher stellte man sich die Frage, wie man die Variantenkonstruktion sauber abbilden und bei der Angebotserstellung ebenso wie bei der Variantenkonstruktion schneller und kostengünstiger arbeiten kann. So ging die Geschäftsleitung von FGS auf den Software-Partner Mensch und Maschine zu, der die konzerneigene Software-Plattform customX ins Spiel brachte. Bei FGS war man schnell überzeugt, dass dies die Lösung ist, nach der man gesucht hatte.

## Flexible Umsetzung

Zusammen mit Konstruktionsleiter Marcel Cacek entwickelte customX ein Grundgerüst für den Aufbau des Konfigurators. Den Rest übernahm Marcel Cacek selbst, konnte dabei aber immer auf die kompetente Beratung durch die Projektgenieure von customX bauen. Und so wurden schon vier Monate nach der Einführung die ersten Zeichnungen mit customX erzeugt, obwohl das Regelwerk parallel zum Tagesgeschäft aufgebaut wurde. Zunächst wurde customX nur in der Konstruktion eingesetzt und dort auf Herz und Nieren getestet.

## Effizienz wie gewünscht

Wenig später wurde der Nutzerkreis ausgeweitet, und so kann der Vertrieb heute dem Kunden schon vor Ort die Visualisierung seines Wunschproduktes zeigen, so dass der Kunde viel besser nachvollziehen kann, wie das Fahrzeug später aussieht. Detaillierte Unterlagen mit sämtlichen Zeichnungen für Kunden und Fertigung, Angebot und Sägelisten stehen schon am nächsten Tag zur Verfügung. Dafür brauchte man früher mehrere Tage bis zu einigen Wochen. 80 - 90% der Aufträge können mit customX komplett automatisch bearbeitet werden. Weitere 5% werden durch customX vorkonstruiert. Dabei entstehen automatisch 3D-Baugruppen, die manuell durch Sonderkonstruktionen erweitert werden. Und nur die restlichen 5-15% der Aufträge sind echte Sonderkonstruktionen, für die man nun wieder mehr Zeit hat.

## customX beeindruckt

Bei FGS ist man „super zufrieden mit der Zusammenarbeit mit customX“, wie Marcel Cacek berichtet. Die Arbeit mit customX macht allen Beteiligten Spaß. „Besonders beeindruckt mich, dass man mit wenigen Parametern eine so mächtige Software aufbauen kann“, so Marcel Cacek weiter.

## Wissenspeicher fürs Produkt

Die Erwartungen an die neue Software sind absolut erfüllt worden – Angebote werden deutlich schneller erstellt, Fehler durch manuelles Kopieren und Anpassen von Zeichnungen vermieden und lästige Rückfragen entfallen. Im Laufe der Zeit hat sich ein weiterer, wesentlicher Vorteil ergeben: Das gesamte technische Produktwissen ist im Regelwerk erfasst. Damit ist das Produktportfolio vollständig dokumentiert und das Wissen darüber gesichert. Gleichzeitig kann dieser „Wissenspeicher“ als Nachschlagewerk genutzt werden, das Produktwissen bleibt auch bei Personalwechsel im Unternehmen erhalten.

## Das nächste Produkt

Gerade arbeitet Marcel Cacek mit einem weiteren Kollegen am Regelwerk für das nächste Produkt: Die Verladeschienen sollen komplett ohne die Konstruktionsabteilung durch den Vertrieb konfiguriert und direkt in die Fertigung gegeben werden. Auch eine Veröffentlichung im Web ist für dieses Produkt angedacht. Bei FGS freut man sich auf die fertige Konfiguration, die wieder jede Menge Kosten einsparen und zufriedene Kunden bringen wird.



# Digital Engineering: Wissen ist Geld

Die Ausbildungsreihe für Autodesk Inventor schließt teure Wissenslücken bei Konstrukteurinnen und Konstrukteuren



In der Ausbildungsreihe „Digital Engineering“ konstruieren die Teilnehmenden ein E-Bike effektiv und effizient.

**MuM hat systematisch Probleme ausgewertet, die in Unternehmen bei der Produktentwicklung mit CAD und PDM entstehen. In mehr als zwei Dritteln aller Fälle fehlt Anwenderwissen, und das kostet die Unternehmen viel Geld. Die neue flexible Ausbildungsreihe, die Mitarbeitende befähigt, die richtigen Dinge richtig zu bearbeiten, soll das ändern.**

Es lässt sich nicht leugnen: In der Produktentwicklung gibt es immer wieder Verzögerungen, die zu Zeitdruck, Frust und sogar Umsatzeinbußen führen. Oft, das zeigen die Analysen der MuM-Hotline, verursacht fehlendes Know-how diese Zeitverluste, und die autodidaktische Einarbeitung genügt nicht, um diese Wissenslücken zu schließen. Zum Beispiel: Wie konstruiert man eine Platte mit abgerundeten Ecken? (1) Man skizziert ein Rechteck, rundet die Ecken ab und extrudiert die Form? Oder (2) extrudiert man erst das skizzierte Rechteck und rundet dann die Kanten des Volumenkörpers ab? – Antwort: Variante 2 spart Zeit, weil sich dieser Körper leichter und flexibler bearbeiten lässt. Variante 1 kann hingegen die nachträgliche Veränderung des Bauteils stark erschweren und zu Folgefehlern in der Baugruppe führen. Solche und ähnliche grundlegenden Unterschiede in der Vorgehensweise kennen viele Nutzer nicht, dabei sollten doch alle effektiv konstruieren und Daten effizient organisieren können. Die neue Ausbildungsreihe Digital Engineering vermittelt dies und noch viel mehr.

### Das E-Bike macht das Lernen leicht

Die Teilnehmenden entwickeln in den drei Modulen der Ausbildungsreihe ein E-Bike und erlernen zunächst die Zeichnungserstellung. Mit Modellierfunktionen und parametrischen Bauteilen geht es in die dritte Dimension – der erste Schritt zur Variantenkonstruktion. Es wird klar, wie man Projekte organisiert, wie ein Inventormodell aufgebaut ist und wie die Dateistruktur aussieht.

Im zweiten Modul setzen die Teilnehmenden Baugruppen zusammen, importieren CAD-Daten in anderen Formaten und nutzen Normteile aus der Inhaltscenter-Datenbank. Sie untersuchen das 3D-Modell auf Kollisionen und fertigen technische Dokumentationen an.

### Fortgeschrittene und Nicht-Einsteiger

Im dritten Modul werden Modelliermethoden thematisiert, mit denen der Konstruktionsprozess übersichtlicher wird und sich besser planen lässt. Danach sind die Teilnehmenden fit für die 3D-Produktentwicklung. Wer Autodesk Inventor kennt, kann statt der Module 1 und 2 das zweitägige Level Up Seminar besuchen und danach das Modul 3. Anschließend ist es möglich, die Zertifizierungsprüfung zum Digital Engineer zu absolvieren.

### Auf dem richtigen Weg

MuM bietet alle Module als Online-Präsenzseminar und an den MuM-Standorten an. Die Ausbildung wird ergänzt durch umfassende e-Learning-Unterlagen: Modernste Lernmethoden und fast 40 Jahre Erfahrung in CAD-Didaktik garantieren den sicheren Ausbildungserfolg.

Information und Anmeldung: [www.mum.de/digital-engineering-ausbildung](http://www.mum.de/digital-engineering-ausbildung)

### Über Mensch und Maschine

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

Die 1984 gegründete Firma hat ihren Hauptsitz in Wessling bei München, beschäftigt rund 1.000 Mitarbeiter und hat 2022 einen Umsatz von 320 Mio Euro erzielt. Die MuM-Aktie ist in Frankfurt (scale30) und München (m:access) notiert.

### Impressum

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

**Geschäftsführende Direktoren:**  
Adi Drotleff  
Markus Pech

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

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

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

**Erscheinungsweise**  
zweimal im Jahr

**Bildnachweis**  
Titelbild: ©Mensch und Maschine  
©Bettina Buschbeck  
©iStockphoto.com/zhuyufang  
©iStockphoto.com/Michael Stifter  
©stock/adobe/ABCDstock  
©iStockphoto.com/Urupong  
©stock.adobe/phonlamaiphoto

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)

# MuM Erfolgs-Connection

**BIM Booster für Revit**

**Multitool for Inventor**

**QTO Booster**

**AutoCAD Toolbox**

**Handbücher für diverse CAD-Software**

**Symbolbibliotheken für AutoCAD und AutoCAD LT**

**Praxispaket Stahlbau für Advance Steel**

**e-Learning Tutorials für flexibles Lernen**

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

**cadmesse** 23.–25. Mai 2023

- Über 60 Webinare von Experten
- Praxisorientiert und informativ

[www.cadmese.de](http://www.cadmese.de)

Stellen Sie sich schon jetzt Ihr individuelles Programm zusammen.

# Deutschland



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

- Bessemerstraße 82  
12103 Berlin
- Karnapp 25  
21079 Hamburg
- Friesenweg 20  
22763 Hamburg-Bahrenfeld
- Donnerschweer Straße 210  
26123 Oldenburg
- Rotenburger Straße 3  
30659 Hannover
- Martin-Schmeißer-Weg 10  
44227 Dortmund
- Crottorfer Straße 47a  
51580 Reichshof
- Neue Jülicher Straße 60  
52353 Düren
- Am Hohenwiesenweg 1  
63679 Schotten
- Wandersmannstraße 68  
65205 Wiesbaden
- In den Fritzenstücker 2  
65549 Limburg
- Werner-von-Siemens-Allee 4  
66115 Saarbrücken
- Wilhelm-Maybach-Straße 13  
68766 Hockenheim
- Schülestraße 18  
73230 Kirchheim/Teck
- Im Kleinfeld 12a  
79189 Bad Krozingen
- Baierbrunner Straße 3  
81379 München
- Gabelweg 6  
88046 Friedrichshafen
- Flataustraße 14  
90411 Nürnberg
- Steinernkreuz 7  
94375 Stallwang

info@mum.de  
www.mum.de

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

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

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

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

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



# Schweiz

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

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

info@mum.ch  
www.mum.ch

# Österreich

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

- Argentinierstraße 64/5  
1040 Wien
- SOHO 2 – Grabenweg 68  
6020 Innsbruck
- Harter Straße 1  
8053 Graz

info@mum.at  
www.mum.at



Authorized Developer  
Authorized Certification Center  
Authorized Training Center