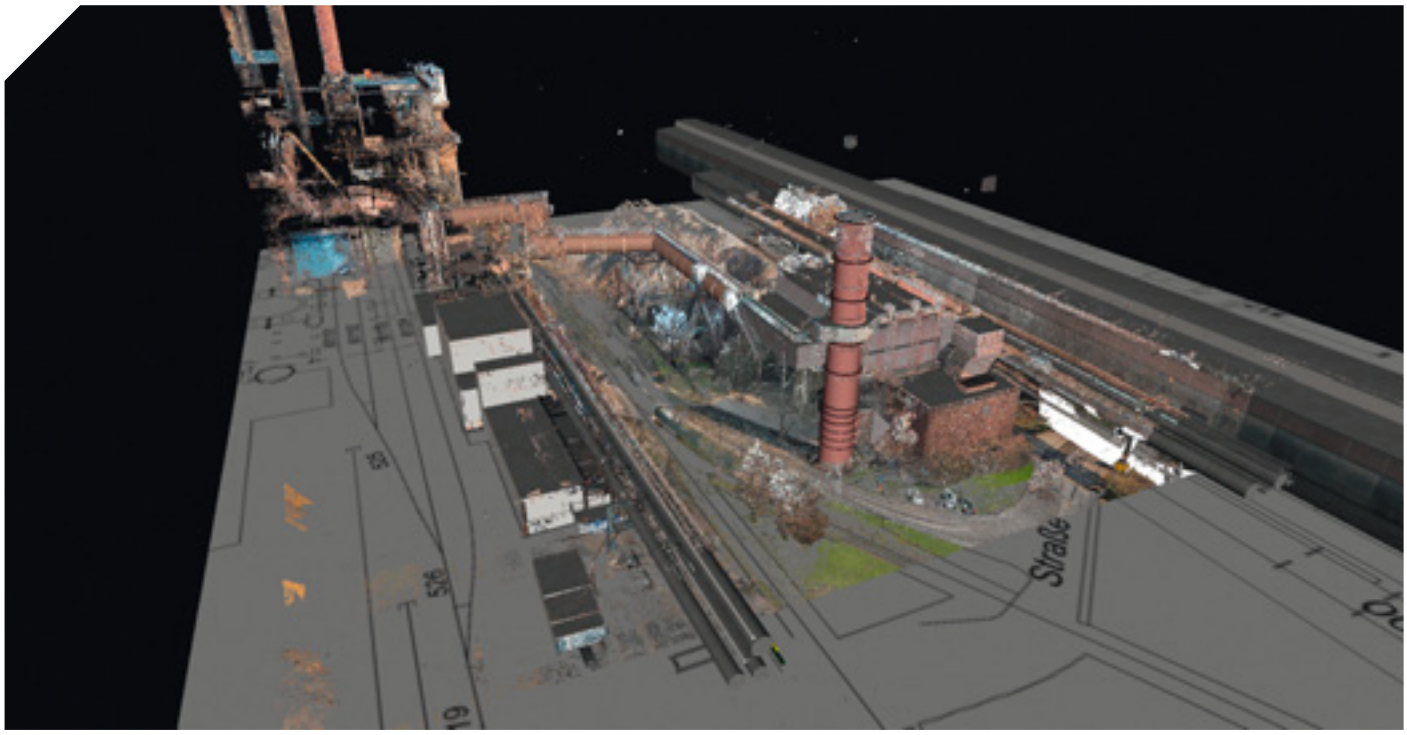


Das gesamte Werksgelände des Stahlherstellers HKM in Duisburg soll am Ende des ehrgeizigen Projekts als digitales Abbild vorliegen.

FABRIK DIGITAL

Alles in einen Topf zu werfen, ist gewöhnlich keine allzu gute Idee. Das Hüttenwerk Krupp Mannesmann, kurz HKM, macht es aus gutem Grund trotzdem: Eine einzige Datenbank für sämtliche Infrastruktur-Informationen über das 2,5 Quadratkilometer große Werksgeländes – alphanummerisch, in 2D und 3D. Auf Basis von Autodesk Map Enterprise (ehemals Topobase) wird gemeinsam mit den IT-Unternehmen Mensch und Maschine und Schildwächter Ingenieure eine Oracle-Datenbank aufgebaut, die tatsächlich alle relevanten Informationen der Werksinfrastruktur verwalten kann.

Das Mitarbeitermagazin „Wir bei HKM“, Ausgabe 01/2011 des Hüttenwerks, zieht Supermann als Referenz heran: Der hätte mit seinem Röntgenblick problemlos alle Gebäude und Anlagen auf dem Werksgelände durchschauen können und wüsste auf Anhieb, was sich wo befindet. Das Informationssystem, das heute bei HKM im Aufbau ist, wird dieser Analogie sehr nahe kommen. Es durchschaut nicht nur Gebäude und Anlagen, sondern kann das, was es „sieht“ und weiß, auch an verantwortliche Mitarbeiter im gesamten Werk weitergeben, sodass diese schneller und sicherer planen, kalkulieren und entscheiden können. Doch der Reihe nach …

2,5 QUADRATKILOMETER „RÄTSEL“

HKM in Duisburg Huckingen gehört zu den führenden Stahlherstellern in Europa. Das Unternehmen liefert Vormaterial von Brammen- und Rundstrangguss an die Gesellschafter Thyssen Krupp Steel Europe AG, Salzgitter Mannesmann GmbH und Vallourec & Mannesmann Tubes S.A.S, die daraus in ihren Weiterverarbeitungsbetrieben Fertigprodukte jeglicher Art herstellen. Auf dem 2,5 Quadratkilometer großen Werksgelände befinden sich Gebäude mit Büros, Produktionsanlagen und Lagern, dazu Straßen, Schienen, Grün- und Lagerflächen sowie ober- und unterirdische Leitungen aller Art. Wie viele Kilometer Leitungen durch das Gelände führen, weiß im Moment niemand genau. Viele Informationen besitzen nur die Mitarbeiter, die unmittelbar mit der jeweiligen Anlage zu tun haben. Viel Wissen befindet sich in den Köpfen der Mitarbeiter. Und dieses gilt es zu sichern, zu bewahren, damit ausscheidende Mitarbeiter ihr Wissen an die verbleibende Belegschaft weitergeben können.

Bei HKM verlassen in den nächsten Jahren fast 50 Prozent der Mitarbeiter das Unternehmen (größtenteils altersbedingt). Diese Stellen werden nur teilweise wieder ersetzt. Das wiederum bedeutet: Die verbleibenden müssen ein Mehr an Wissen um Anlagen oder Gebäude aufnehmen. Die „Neuen“ sind daher überfordert und Recherchequellen sind kaum vorhanden. Denn die digitalen Daten sind weit gestreut: in Excel-Tabellen, Datenbanken, Textdateien, CAD-Plänen, thematischen Karten, im SAP-Plant-Maintenance-System und in sonstigen Notizen und gar Bildern abgelegt – dort, wo es erfasst wurde.

Für den Normalbetrieb des Unternehmens ist das kein Problem, wenn jedoch Investitionsentscheidungen anstehen, wenn Umbauten und Modernisierungen nötig sind oder – ganz extrem – im Fall einer Havarie, dann ist man bei HKM (und das ist kein Einzelfall) kaum in der Lage, alle relevanten Daten in kurzer Zeit zu beschaffen. Und dass die Informationen, die man bekommt, tatsächlich aktuell sind, ist ziemlich

unwahrscheinlich: Ist die Fluchttür noch an der gleichen Stelle? Wo befindet sich das nächste Absperrventil? Wo liegt die Hochspannungsleitung? Welche Gegenstände/Güter lagern im Moment in der Halle? Diese und andere Fragen können im Ernstfall entscheidend sein.

EINE DATENBANK FÜR ALLES

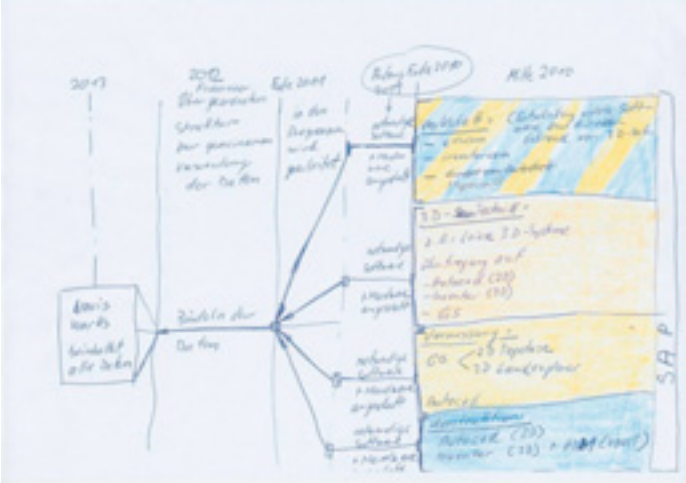
Im Mai 2010 beschlossen die Verantwortlichen, ein System anzuschaffen, das das vorhandene Wissen bündeln und über das Firmeninterne Netzwerk zur Verfügung stellen sollte. Die Ansprüche sind hoch: Das neue System sollte alle Informationen verarbeiten können. Daten, die bisher noch nicht verfügbar waren, wie detaillierte Informationen über das Rohrleitungssystem, müssen ergänzt werden. Zur Entscheidung waren folgende Punkte wichtig: Die HKMler wollen nach Möglichkeit eine einzige Datenbank, und man wollte nur einen Anbieter, um bei Fragen und Problemen auf einen einzigen Ansprechpartner zugreifen zu können. In einem Brainstorming wurde die „Vision“ zu Papier gebracht:

Dass es sich um ein „Building Information Modell“, kurz BIM handelt, war dem Kunden einerlei. Das Gebäude als Objekt ist nur eines von vielen Objekten, die miteinander in digitaler Verbindung stehen – so wie in der realen Welt. Wichtig ist dem Kunden, dass sich das hier beschriebene Szenario in einer Softwareumgebung abbilden lässt und möglichst aus einer Hand lieferbar ist. Doch es gab – anscheinend – kein Systemhaus, das alle Applikationen liefern, installieren, schulen und betreuen konnte. Der bisherige Partner war spezialisiert auf das Thema Maschinenbau.

Schließlich kam der entscheidende Tipp vom Großkundenbetreuer der Autodesk: Der CAD-Anbieter Mensch und Maschine (MuM) war als Partner für alle infrage kommenden Lösungen autorisiert. Mit über dreißig Niederlassungen im deutschsprachigen Raum – eine davon, MuM CAD-Praxis in Schwerte, in erreichbarer Nähe – und das MuM-Kompetenzzentrum Stuttgart, die das Fach-Know-how bündeln und weitergeben, entpuppte sich MuM zunächst einmal als kompetenter Gesprächspartner. Nun fehlte noch ein Spezialist für Laserscanning und 3D-Visualisierung: Das Ingenieurbüro Schildwächter aus Hochspeyer (Kaiserslautern), mit dem das Team in Stuttgart schon seit Jahren zusammenarbeitet, wird zum Ansprechpartner, denn es besitzt hier viel Erfahrung auf diesem Gebiet.

Gemeinsam mit den Beratern von MuM und Schildwächter wurde das hier beschriebene Bild in eine intelligente Softwarelösung umgesetzt. Die in der Abbildung oben dargestellten Produktnamen sind nach und nach hinzugekommen, als klar wurde, welches Werkzeug für welche Aufgabe geeignet war.

Dass Autodesk eine Produktpalette anbietet, die die unterschiedlichen Aufgabenbereiche von Werkskataster über Hoch- und Tiefbau bis hin zum Maschinen- und Anlagenbau abdeckt, war schnell klar. Zumal man bereits Erfahrungen mit den Maschinenbauprodukten von Autodesk (Inventor) gesammelt hatte, bot sich ein Ausbau in Richtung Autodesk doppelt an. Mit seinen Lösungen will Autodesk mehr Nachhaltigkeit und ein effektiveres Projektmanagement ermöglichen, intelligente 3D-Modelle sollen in den gesamten Prozess integriert werden und Projekte vor Beginn der Bau- oder Umbauphase bewerten können. Und Autodesk bietet mit den Suiten Anwendern wie HKM die richtige Plattform, um Daten kollaborativ und über Fachbereichsgrenzen hinaus zu verarbeiten. Diese Eigenschaft ist die richtige Basis, um das HKM-Szenario abzubilden.



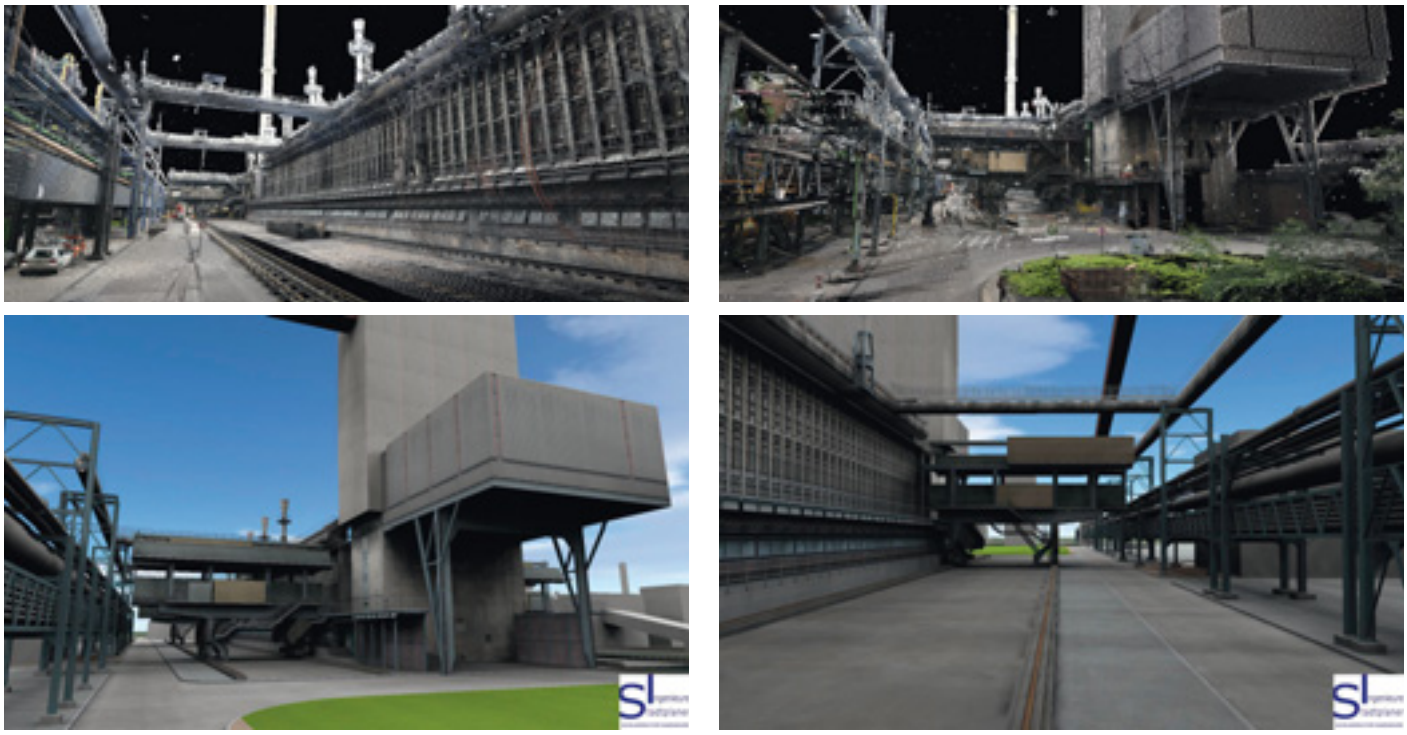
Originalscan der für HKM entworfenen Struktur.

STAHLHÜTTE WIRD GLASHAUS

Es blieb also nicht nur beim Gespräch. In mehreren gemeinsamen Meetings wurde erarbeitet, was die genauen Anforderungen sind: Neben der bereits erwähnten „Überalterung der Mitarbeiter“ und dem Aufbau einer Wissensdatenbank steht das Thema „Synergien aus der Zusammenführung von Informationen“ der verschiedenen Gewerke im Vordergrund. Durch diese Synergieeffekte erhofft man sich bei HKM einen schnelleren, widerspruchsfreien und kostengünstigeren Entscheidungsprozess.

Das Kompetenzzentrum für AEC und IM (Architektur und Infrastruktur-Management) in Stuttgart entwickelte eine Lösung aus weltweit etablierter Standardsoftware und eigener Programmierung, die aus der Stahlhütte im übertragenen Sinn eine Glashütte, ein quasi gläsernes, digitales Werk, machen wird. Nach gründlicher Analyse der vorhandenen Daten und der Bedürfnisse der Anwender entsteht auf Basis einer Oracle-Datenbank ein Medium, in dem sich alle Daten zusammenführen lassen. Die Fähigkeiten dieser Datenbank gehen über gängige Informationssysteme weit hinaus: Während klassische Informationssysteme vor allem Sachdaten (alphanummerische Informationen) und Pläne (Grundrisse, Schemazeichnungen) speichern und verknüpfen, geht man bei HKM einen großen Schritt weiter: Dank des Einsatzes von Oracle werden die 2D- und 3D-Daten unter anderem in Google Earth als ein 3D-Auskunftssystem dargestellt. Damit können auch ungeübte Nutzer individuell und kontrolliert auf alle Datenbestände zugreifen und sich etwa 3D-Modelle von Gebäuden und sogar einiger Maschinen auf den

Durch Anklicken im 3D-Modell des Google Earth Viewers lassen sich Sachinformationen aller Art benutzerspezifisch darstellen.



Terrestrische 3D-Laserscanaufnahmen oben und die daraus erzeugten Anlagengeometrien in Autodesk LandXplorer Studio Professional unten.

Bildschirmen darstellen lassen. Im Klartext: Man zoomt sich über Google Earth an die Stelle, wo die Produktionshalle steht, klickt die Halle an und erhält beispielsweise Informationen über den Zeitpunkt der Errichtung, Größe der Werkshalle oder die Zahl der dort beschäftigten Mitarbeiter. Natürlich liegen diese Informationen auf den firmeneigenen Servern und nicht in Kalifornien. Google Earth ist nur der kostenlose Viewer.

Daneben bietet Oracle zurzeit als einziger Hersteller von Datenbankmanagementsystemen (DBMS) die Möglichkeit, 2D- und 3D-Daten auch raumbezogen zu verarbeiten. Die in der realen Welt nebeneinander liegenden Gebäude oder Anlagen liegen auch in der Datenbank in neben- und nacheinander angesiedelten Datensätzen. Das bedeutet wiederum, dass auch größte Datenmengen sehr komfortabel und performant an einer Stelle gesammelt, verwaltet und analysiert werden können.

ERFASSUNG PER LASERSCANNING

Neben der konventionellen tachimetrischen Vermessung besteht zunehmend Bedarf an der Erfassung oder Aktualisierung qualifizierter Bestandsdaten aus 3D-Laserscanning insbesondere in Bereichen mit hoher baulicher Komplexität, erhöhtem Gefahrenpotenzial oder aber dort, wo der stete Produktionsprozess keine Stillstandzeiten für langwierige Handmessungen gestattet. Bei HKM praktisch überall. Die Ableitung von Gelände- und 3D-Gebäudemodellen aus luftgestützten 3D-Laserscandaten spielen in diesem Kontext eine wichtige Rolle. Der Detailgrad reicht dabei vom einfachen Blockmodell bis zum hochgenauen Gebäudemodell mit diversen Dachaufbauten, vom Boden aus nicht erreichbarer technischer Infrastruktur wie Lüftungsanlagen, Kranbahnen oder Förderbänder. Terrestrisches Laserscanning ergänzt diese Luftmessungen aus der Fußgängerperspektive und eignet sich insbesondere für komplexe bauliche oder technische Situationen (wie Industriebaukörper, Rohrleitungen) sowie generell für Innenraummessungen. Sämtliche Daten werden systemunabhängig erstellt und nach Bedarf projektbezogen eingesetzt.

Erfasst werden diese Messungen von den Mitarbeitern von Schildwächter Ingenieure mithilfe eines 3D-Mittelstreckenscanners. Die Daten werden derzeit mit Autodesk LandXplorer Studio Professional 2011 aufbereitet und visualisiert. Zukünftig wird der Autodesk Infrastructure Modeler 2012 zum Einsatz kommen. Und auch diese Daten liegen in der Oracle-Datenbank und können für Abfragen, Verknüpfungen, Auswertungen oder etwa thematische Karten genutzt werden. Neben den „echten“ geometrischen 3D-Modellen werden sämtliche veredelten Rohpunktewolken in Form von georeferenzierten 3-Panoramen vorgehalten. Diese gestatten dem Benutzer, sich in der Scansituation frei zu bewegen, Maße zu erfassen oder ganz einfach per Sichtkontrolle zu überprüfen, inwiefern Ergänzungsmessungen notwendig werden. Die Möglichkeit zur Kombination von Punkteinformation mit 3D-Modellen aus der Konstruktion, Neubauplanungen des Gebäudemanagements, der Haustechnik etc. ist ein weiteres Highlight dieses Ansatzes. Sämtliche Datenbestände werden in Autodesk Navisworks nicht nur zusammengeführt und visualisiert, sondern auch auf Stimmigkeit wie Kollisionen geprüft. Die Funktionen der Autodesk Navisworks-Produkte für die Projektüberprüfung ermöglichen hierbei Entwurfsimulationen und Analysen des Gesamtprojekts. Sie unterstützen die projektweite Zusammenarbeit und liefern noch vor Ausführungsbeginn fundierte Informationen über potenzielle Probleme.

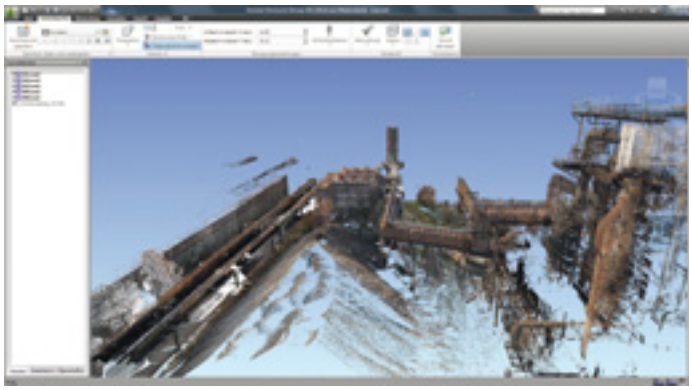
VIRTUELLE WELTEN IM 3D-GIS

Virtuelle 3D-Modelle nicht einzig für die Experten der Fachabteilungen zu erstellen, sondern diese universell einsetzen zu können ist für die „Digitale Fabrik HKM“ von besonderer Bedeutung. Dementsprechend werden die wesentlichen Anforderungen bereits in ei-

ner frühen Phase des Erstellungsprozesses definiert. Und dies von einem gemischt zusammengesetzten Team von HKM-Mitarbeitern und den Mitarbeitern von Schildwächter Ingenieure. So liegt der Fokus insbesondere auf dem Detaillierungsgrad (dem sogenannten Level of Detail, kurz LOD), dem Maß an fotorealistischer Darstellung sowie auf der direkten Verwertbarkeit für interne und externe Kunden. Denn die HKM-Fachabteilungen (Vermessung, Konstruktion, Maschinenbau, Rohrleitungsbau, Elektrotechnik, Haustechnik, Gebäudemanagement etc.) sehen sich selbst als Dienstleister innerhalb des gesamten Werksverbundes, deren Aufgabe im Wesentlichen darin besteht, Informationen in unterschiedlichster Tiefe bereitzustellen.

Hierbei ist es entscheidend, dass die Informationstiefe skalierbar bleibt und der Nutzer einen schnellen und unkomplizierten Zugang erhält. So interessieren beispielsweise den Anlagenbauer die technischen Details einer komplexen Maschine, wogegen für den Controller lediglich Maschinenlaufzeiten, Auslastungen oder Abschreibungsverläufe von Relevanz sind. Der Pförtner am Eingangstor, der dem externen Reparaturtrupp den Weg weisen soll, benötigt lediglich den Standort der Anlage. Der Zugriff auf diese Informationen erfolgt für sämtliche Beteiligten auf dieselbe Art und Weise – via „Klick“ auf das jeweilige 3D-Objekt. Lediglich die bereitgestellte Informationstiefe ist eine andere.

„Gerade diese Form der Informationsbereitstellung war bislang nicht ohne Weiteres leistbar“, bemerkt Ralph Schildwächter, Geschäftsführer der Schildwächter Ingenieure. „Jetzt haben wir nicht nur hochexakte 3D-Modelle mit GIS-Funktionalitäten geschaffen, sondern eine Art 3D-Auskunftssystem wenn nicht gar eine dreidimensionale Wissensdatenbank.“ Und wer hierbei an statische 3D-Szenen denkt, ist auf dem Holzweg. Denn es handelt sich vielmehr um Echtzeit-Visualisierung, die es dem jeweiligen Betrachter ermöglicht, eine aktive Rolle im dreidimensionalen Modell einzunehmen. Die freie Navigation und Wahl der Betrachterstandorte ist ebenso Bestandteil dieser Echtzeitsimulationen, wie die Ausstattung mit vielfältigen Interaktions- und Abfragemöglichkeiten.



Überlagerungen von 3D-Scanwolken, Bestandsanlagen und Neuplanungen in Autodesk Navisworks.

GIS-Funktionalität Linsenlayer – Leitungsabfrage in Autodesk Topobase und LandXplorer .

„Das System ist meines Wissens in seiner thematischen Breite und fachlichen Tiefe einmalig“, sagt Frank Markus, Geschäftsführer der MuM Systemhaus GmbH und zuständig für den Bereich Infrastruktur-Management. „Dank des Laserscannings und der konsequenten 3D-Bearbeitung wurden Dinge möglich, die es vorher im Autodesk Softwareumfeld nicht gab; wir können die unterschiedlichen Daten wesentlich einfacher miteinander verknüpfen,... die man vorher nur unter größtem Aufwand verbinden konnte.“ Natürlich sind die Entwickler dabei immer wieder an Grenzen gestoßen – auch die Hardware musste an die kommenden Anforderungen angepasst werden. „Auf jeden Fall wissen wir jetzt, dass es geht und wie es geht“, freut sich Frank Markus. „Jetzt können wir das Szenario jederzeit wiederholen.“

AUF DEM WEG

Für HKM bedeutet die neue Lösung, dass mittelfristig alle Mitarbeiter fachbereichsübergreifend auf die Daten zugreifen können. Redundanz, die dadurch entsteht, dass in mehreren Abteilungen die gleichen Daten unter verschiedenen Aspekten erfasst und verwaltet werden, gehört der Vergangenheit an. Langfristig bedeutet das, dass HKM dank widerspruchsfreier 2D- und 3D-Daten schnell und zielsicher Entscheidungen treffen kann, dass man das Wissen der Mitarbeiter des Unternehmens sukzessive erfasst und verfügbar macht, und dass sich geplante Umbauten gut simulieren und eventuell auch besser kalkulieren lassen. „So weit sind wir allerdings noch lange nicht“, bremst das Team Vermessung bei HKM die Euphorie. „Wir haben jetzt erst einmal die Daten zusammengeführt – ein wichtiger und zum Glück erfolgreicher Schritt. Nun beginnen wir langsam, unsere „Schätze zu heben“„. Wie stark wir tatsächlich profitieren, wird sich erst in zwei oder drei Jahren zeigen. Auf jeden Fall sind wir auf einem guten Weg.“ Als weitere Themen steht nach der Erfassung aller Geometrie- und Sachdaten auch eine Koppelung an das werkseigene SAP-System an. Eine Aufgabe, die heute dank Komponententechnik und standardisierter Schnittstellen jedoch recht überschaubar ist. ◀

AUTOR UND KONTAKT:

Ernst Löffler
Leiter Ingenieurdienstleistungen (TI-I) Team Vermessung
Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH
Ehinger Str. 200
47259 Duisburg
E: Ernst.loeffler@hkm.de
I: www.hkm.de

Quellen: hkm, AG Digitale Fabrik, MuM, Schildwächter Ingenieure