

Explizite Modellierung für besondere Anlagen

>> Im Anlagenbau wird jede Anlage individuell an die spezifischen Bedingungen des Kunden angepasst. Gleichzeitig nimmt der Termindruck bei den Lieferfristen zu, um international wettbewerbsfähig zu bleiben. Das stellt bez. Flexibilität und Änderungsfreundlichkeit besondere Anforderungen an das 3D-CAD-System. Bestehen die Anlagen dann noch aus 100 000 Teilen und mehr, ist ein mit dem CAD-System integriertes Datenmanagement, das solch grosse Datenmengen effizient handhaben kann, für deren Entwicklung unerlässlich.

Fru. Diese Ausgangslage beschreibt punktgenau die Situation, in der sich die Rowa Tunnelling Logistics AG aus Wangen in der Schweiz befand, als es um die Entscheidung für eine 3D-basierte CAD-Entwicklungsumgebung ging. Es zeigte sich sehr schnell, dass die komplexen Anforderungen des Unternehmens nur mit expliziter Modellierung zu bewältigen waren, sodass man sich bei Rowa zunächst für PTC Ccreate Modeling als 3D-CAD-Werkzeug und anschliessend für den Ein-

satz von PTC Ccreate Model Manager zum Management der Anlagendaten entschied. Beim Einsatz der Umgebung wird Rowa durch die COP Informatik AG aus Liechtenstein betreut, die Rowa neben Schulung und Support auch bei Anpassungen an die individuellen Anforderungen unterstützt.

Rowa entwickelt Maschinen, Anlagen und Gesamtsysteme für den Untertagebau und begleitet Projekte von der ersten Konzeptidee bis zum vollen Leistungsbetrieb. Ein Schwerpunkt liegt auf Hochleistungs-Nachlaufinstallationen für konventionelle und mechanische Tunnelvortriebe. Ob 80

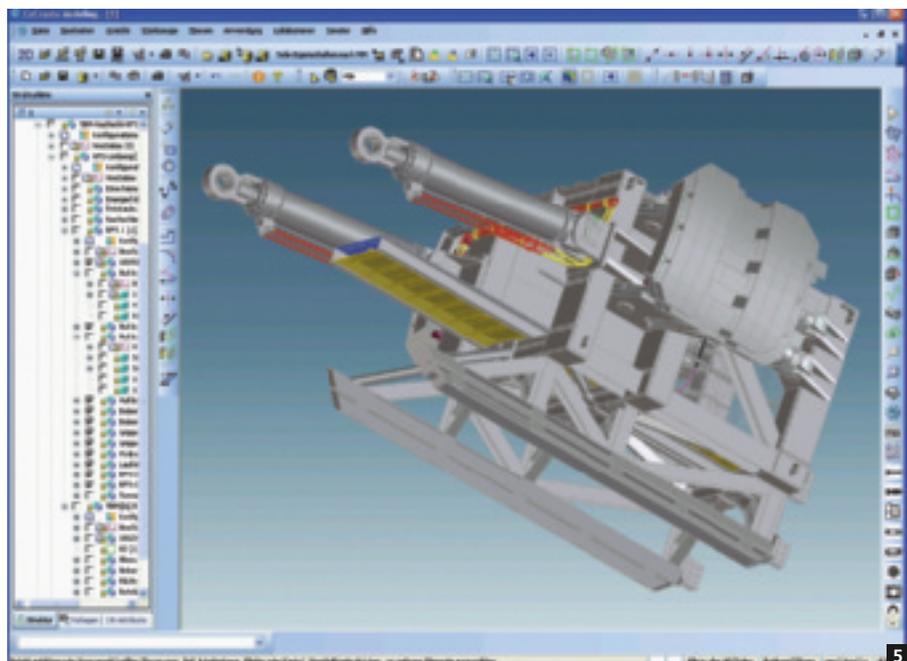
km lange Stollenverbindungen in China, Unterwassertunnel in Neuseeland, Spanien, China, beim Bau des Niagara-Tunnels oder des Alpentransits beim Gotthard – die Nachlaufinstallationen und Speziallösungen für Tunnelbohrmaschinen sind weltweit gefragt.

Flexibilität von Anfang an

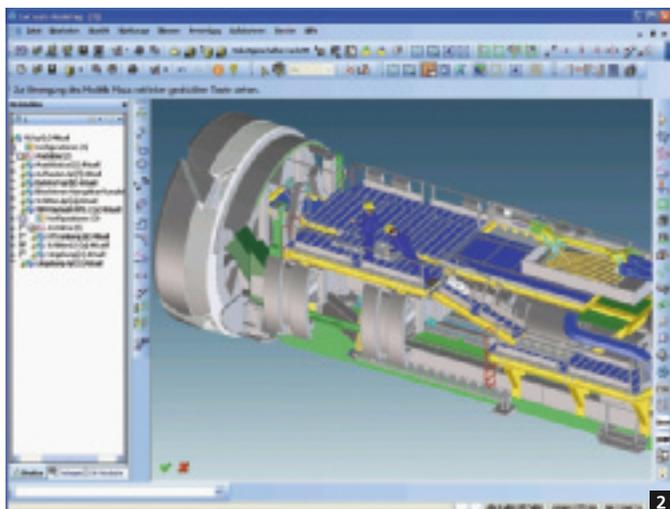
«Dass unsere Projekte immer einmalig sind, liegt in der Natur der Sache. Kein Standort gleicht dem anderen, jeder Tunnel unterscheidet sich bez. Schachtlänge, Ausbruchdurchmesser, Steigung und na-



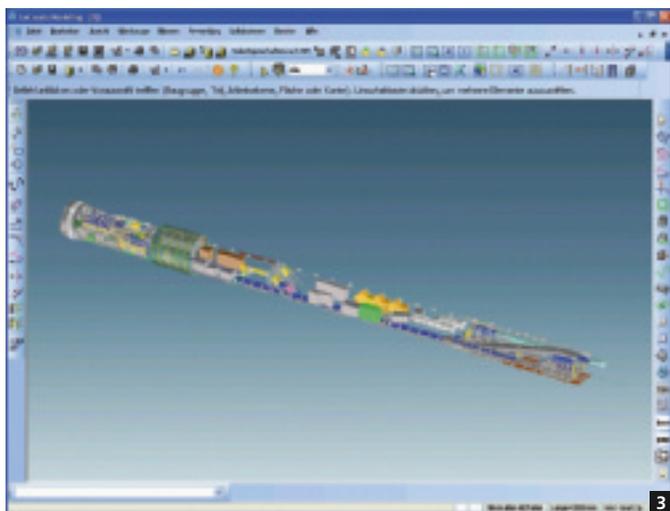
Gesamtübersicht Limberg II, die derzeit grösste Wasserkraft-Baustelle in Europa.



Hier sieht man die Rückfallsicherung in der Nachschleppanlage der Nachlaufinstallation.



Screenshot im Cocreate: Tunnelbohrmaschine und Gripperzylinder mit Arbeitsbühne.



Ansicht der kompletten Tunnelbohrmaschinen-Anlage; Baugruppen mit mehr als 150 000 Teilen sind mit der aktuellen Software-Version kein Problem mehr.

türlich Gesteinstyp. Je nach Aufgabenstellung müssen sehr unterschiedliche Ent- und Versorgungsfunktionalitäten umgesetzt werden», erzählt Werner Schiesser, CAD-Manager bei Rowa. «Mit Cocreate Modeling von PTC erstellen wir bereits in der Angebotsphase in sehr kurzer Zeit ein Anlagenlayout in 3D, anhand dessen die wichtigsten Funktionen mit dem Interessenten diskutiert werden. Dabei greifen wir auf bestehende Anlagen zurück, die sich auf der konzeptionellen Ebene dank der expliziten Modellierung sehr schnell für die Darstellung einer neuen Anlage anpassen lassen. Das war auch bei Limberg II der Fall.»

Neun Monate Zeit für 560-t-Konstruktion im 5,8-m-Tunnel

Limberg II ist die derzeit grösste Wasserkraft-Baustelle in Europa. Zwei bestehende Stauseen werden bis zum Jahr 2012 zu

einem Pumpspeicherwerk mit einer Druckleistung von 720 MW ausgebaut. Die in Kaprun installierten Anlagen werden dann ausreichen, um 10% des österreichischen Strombedarfs zu Verbrauchsspitzenzeiten zu decken.

Im Projekt Limberg II im Kraftwerk Kaprun in Österreich schöpfte Rowa die Möglichkeiten seiner integrierten Entwicklungsumgebung von PTC Cocreate voll aus, da neben Cocreate Modeling auch erstmals Cocreate Model Manager zum Einsatz kam: Ein wesentlicher Abschnitt des ca. 5,4 km langen Triebwasserweges ist der ca. 4 km lange Triebwasserstollen mit einem Durchmesser von 7 m, der vom Niveau des oberen Stausees aus maschinell mit einer TBM und einem bereits vorhandenen Rowa-Nachläufer vorgetrieben wird. Für den Druckschacht, der vom Karnenniveau aus in einem 45° steilen Schrägschacht mit 5,80 m Durchmesser über 770 m aufgeföhren wird, sollten ein neuartiger Nachläufer und eine ebenfalls neuentwickelte Rückfallsicherung von Rowa realisiert werden. Der Bohrdurchmesser von 5,8 m ist der grösste jemals in einem Schnitt unter diesen Steigungsbedingungen maschinell vorgetriebene, daher stand bei der Entwicklung die Sicherung der Vortriebsinstallation mit 560 t in einer extremen Umgebung von 45° Steigung im Vordergrund. Um den Nachläufer während des Vortriebs zu versorgen und zu erreichen, muss am Ende der Nachlaufinstallation eine Material- und Personenbahn in Form einer Standseilbahn projektiert und installiert werden.

Ausgehend von den Anlagenlayouts der Angebotsphase wurde nach Auftragsertei-

IM FOKUS

Das Unternehmen

COP Informatik AG ist im Jahr 2008 durch den Zusammenschluss der 1979 gegründeten Firma Leuthold + Partner AG, 8400 Winterthur, und der 1996 gegründeten Firma C.O.P. Computer Operating Partner AG, 9485 Nendeln, Liechtenstein, entstanden. Die Kernkompetenzen der COP Informatik AG sind die Beratung und Realisierung von grossen, komplexen Software-Projekten für die Industrie sowie IT-Systemunterhalt. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Cocreate-Produktfamilie der Firma PTC, bestehend aus 2D/3D CAD, Datenverwaltung (PLM/PDM) und Collaboration System. Um Software-Projekte erfolgreich und effizient zu lösen, verfügen unsere Informatik-Ingenieure über ein breites, fundiertes Wissen von Betriebssystemen, Programmiersprachen, Datenbanken sowie tiefgreifende Kenntnisse der Cocreate-Produkte.

lung die Nachlaufinstallation unter hohem Zeitdruck anhand der technischen Vorgaben konzipiert und umgesetzt. Der Konstruktion standen nur neun Monate zur Verfügung, mit der Fertigung wurde bereits nach Freigabe der ersten Komponenten begonnen, um den knappen Endtermin halten zu können.

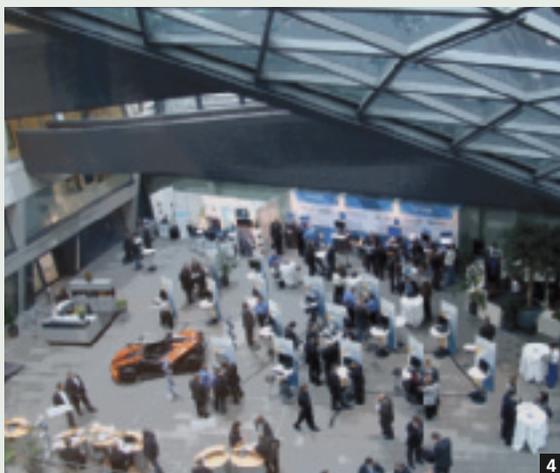
«Ein Projekt wie diese Nachlaufinstallation kann man nicht planen, wie das in der Serienfertigung der Fall ist. Hier kommt es auf die Kreativität und den Ideenreichtum unserer Konstrukteure an, um die Vorgaben entsprechend umzusetzen», ist Werner

IM FOKUS

PTC World in Darmstadt

Auf der PTC World in Darmstadt wurde kürzlich den rund 1000 Kunden, Medienvertretern und Vertretern der Industrie aus Deutschland, Österreich und der Schweiz die Neuigkeiten aus dem Hause PTC vorgestellt. Z. B. kommt mit Pro/Engineer Manikin eine Lösung für die 3D-Modellierung von digitalen Menschmodellen auf den Markt. Damit können Konstruktionsteams digitale Figuren in ein CAD-Modell einfügen, um Mensch-Maschine-Interaktionen zu simulieren und zu kommunizieren. Nun stehen zudem Basisfunktionalitäten zur Figurmodellierung zur Verfügung, mit denen die Anwender eine vordefinierte Figur in ein CAD-Modell einfügen und verschiedene Haltungen und Positionen variieren können. Damit kann ein Verständnis davon gewonnen werden, wie ein Mensch in die geplante Konstruktion hineinpassen bzw. mit ihr interagieren würde. Diese zusätzlichen Funktionalitäten stehen Kunden mit aktuellen Wartungsverträgen von Pro/Engineer Wildfire 4.0 und späteren Versionen ohne Zusatzkosten zur Verfügung.

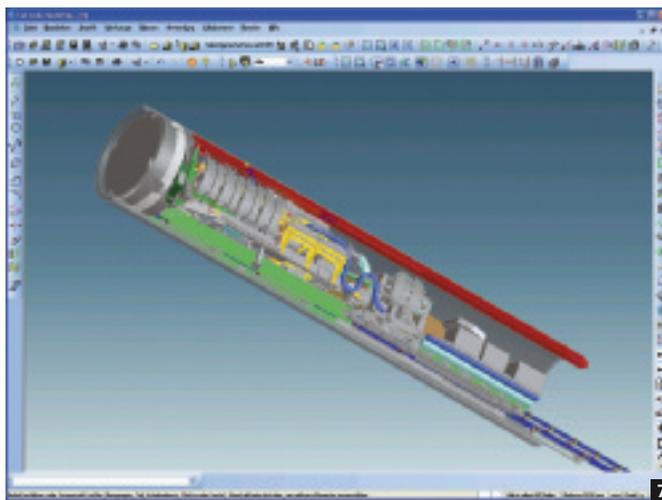
Information
www.ptcworld.org



Die PTC World bot als Plattform zahlreicher Firmen für Software-Erweiterungen bzw. Ergänzungen im PTC-Portfolio-Umfeld einen regen Austausch von Anwendern und Anbietern.



Die Montage der gesamten Nachlaufinstallation (gelb lackiert die Rückfallsicherung in der Nachschleppleinheit) bei Rowa.



Screenshot: Die Tunnelbohrmaschine mit Nachschleppleinheit und der Rückfallsicherung.

Schiesser überzeugt. «Wichtig ist, dass man jederzeit Änderungen durchführen kann, da sich diese bis zur letzten Minute ergeben. Unsere Anlagen werden immer im Team entwickelt, Änderungen an einer Baugruppe können sich auf die Arbeit der Kollegen auswirken, die ihre Komponenten dann anpassen müssen. Das direkte Bearbeiten der Geometrie, wie es die explizite Modellierung in Ccreate Modeling bietet, ist für uns daher absolut unverzichtbar.»

Aufgrund der engen Terminvorgaben wurden im Laufe des Projektes weitere Mitarbeiter hinzugezogen und auf Ressourcen externer Engineering-Partner zurückgegriffen. Auch hier – davon ist Schiesser überzeugt – profitiert man von der expliziten Modellierung: «Jeder kann das Modell eines Kollegen übernehmen und auf der bestehenden Geometrie direkt weiterarbeiten, ohne die Entstehung des Mo-

dells zu kennen.»

Änderungsmanagement im Team leicht gemacht

Die für Limberg II entwickelte Nachlaufinstallation besteht aus der Anhängung an ein Hauptlagergehäuse mittels doppelter Zugstange, der Rückfallsicherung mit Nachschleppzylinder, einem Schlitten mit Steuerstand und Hydraulikaggregaten, der starr mit der Rückfallsicherung verbunden ist, sechs Infrastrukturschlitten sowie der Gleiseinbaustelle mit Bahnhof-Standseilbahn – mit rund 70 m Länge und etwa 30 000 Teilen eine für Rowa vergleichsweise kleine Anlage.

«Grösse und Art des Limberg-Projektes machten es zu einem idealen Kandidaten, um erstmals in Cocreate Model Manager zu entwickeln», meint Werner Schiesser.

«Es hat sich bereits bei diesem ersten Einsatz gezeigt, dass wir in der Konstruktion deutlich effizienter geworden sind. Dank der guten Performance von Model Manager, der seit Version 15 auf die Anforderungen sehr grosser Baugruppen hin ausgerichtet ist, können wir heute Anlagen mit über 150 000 Teilen bearbeiten. Natürlich muss man sich auf Arbeitsweisen wie z.B. das partielle Laden einstellen, um effizient mit derartigen Modellen zu arbeiten.»

Beim partiellen Laden wird nur der Teil der Geometrie eines Modells geladen, den der Konstrukteur aktiv bearbeiten will, alle übrigen Bauteile werden nur grafisch dargestellt. So können auch extrem grosse Modelle komplett angezeigt werden, und der Konstrukteur kann seine Arbeit immer im Kontext der Umgebung durchführen, ohne dass man Performance-Probleme in

Kauf nehmen muss. Bei Bedarf kann die Geometrie der grafisch angezeigten Komponenten jederzeit nachgeladen werden.

Die ausgereifte Änderungsmanagement-Funktionalität in Model Manager hat für Rowa ebenfalls einen enorm hohen Stellenwert. Statt in zahlreichen Teil-Modellen zu konstruieren, die in der Endphase manuell zusammengeführt werden mussten, was mit erheblichem Aufwand verbunden war, arbeiteten alle Beteiligten am gleichen Modell. Schnittstellenprobleme durch Änderungen – eine häufig auftretende Schwierigkeit in der Vergangenheit – gab es keine, da jeder Mitarbeiter immer auf dem aktuellsten Stand des Modells entwickelt. Gibt es eine Änderung an einer Schnittstelle, werden sämtliche Kollegen, auf die diese Änderung Auswirkungen hat, automatisch benachrichtigt, sodass sie sich die entsprechende

KURZINTERVIEW ZUM THEMA



Interview mit Kurt Freydl von COP Informatik AG

SMM: Was macht die Stärke Ihres Unternehmens für Ihre Kunden aus?

Kurt Freydl: Ein Teil unserer Stärke ist die Produktkenntnis der Cocreate-Palette, mit der wir seit über 20 Jahren arbeiten. Ein anderer Teil ist unser Know-how aus der Software-Entwicklung; wir sind alles Software-Ingenieure. Diese Kombination von Produktkenntnis und Softwareengineering macht unser USP aus.

Was macht Ihrer Meinung nach das Besondere der neuen Cocreate-Software aus?

Freydl: Aus Sicht unserer Kunden ist vor allem die sog. explizite Modellierung in Cocreate Modeling ein entscheidender Vorteil. Als Beispiel wollen oder müssen die Kunden schnell und flexibel Änderungen an ihren Modellen durchführen, ohne die Entstehungsgeschichte des Modells (Stichwort: Historie) zu kennen.

Der Einsatz von Cocreate Model Manager als unterstützendes Datenmanagementsystem für Cocreate Modeling ermöglicht u.a., dass mehrere Konstrukteure gleichzeitig und sicher an der gleichen Konstruktion arbeiten können. Das System sorgt dafür, dass alle beteiligten Konstrukteure mit den aktuellen Modellversionen arbeiten, dass sie laufend über Änderungen informiert werden und dass sie sich gegenseitig nicht ihre wertvollen Arbei-

ten überschreiben. Auch wenn die Konstrukteure örtlich voneinander getrennt sind, ist eine Anbindung (zum Beispiel via VPN) an das System problemlos möglich.

Aus unserer Sicht als Software Entwickler ist vor allem die Offenheit und Flexibilität der Cocreate Software zu erwähnen. Dank diesen Eigenschaften können wir unseren Kunden die richtigen Lösungen für ihre individuellen Anforderungen anbieten, wie zum Beispiel bei Rowa die Zeichnungslistenstellung oder ein Benennungskatalog in verschiedenen Sprachen.

Wie konstruiert die Rowa Tunnelling Logistics AG z. B. so grosse Anlagen?

Freydl: Bei dem hier detailliert vorgestellten Projekt Limberg II von Rowa, die Nachlaufinstallation (z.B. für die Maschinenaufnahme, Material-Abtransportbänder, Entlüftungsanlage und Mannschaftstransport) einer rund 100 Tonnen schweren Tunnelbohrmaschinen-Anlage, welche knapp 100 m lang ist, besteht die gesamte Baugruppe aus rund 30 000 Einzelteilen. Ein anderes, aktuelles Projekt einer Entsorgungsanlage für die Untertunnelung unter dem Zürcher HB, ist 650m lang und besteht aus 113 000 Bauteilen. Die Antwort ist einfach; vier Komponenten kommen zum Einsatz: Cocreate Modeling und der Model Manager mit entsprechenden,



Kurt Freydl, Geschäftsführer Schweiz, Dipl. Ing. FH Wirtschaftsingenieur.

individuell zugeschnittenen Erweiterungen und die entsprechenden Prozessstrukturen ermöglichen dies.

Aktuellste Softwareversionen (nun V 16, mit dem Ziel, Herstellerneuheiten auch schnell einsetzen zu können) sind hier auf 64 Bit-Rechnern mit 10 GB RAM im Einsatz. Eine optimale System-Konfiguration mit einem hervorragenden PDM-Datenmanagement und auch die fortlaufende Schulung und Ausbildung sind weitere wichtige Details, um solche Aufgaben bewältigen zu können. (Fru)



Der Gripper im harten, realen Einsatz bei der Tunnelbohrung. Bei solchen Projekten ist absolute Sicherheit, Zuverlässigkeit und Termintreue unabdingbare Voraussetzung.

Komponente sofort nachladen können. Auch der externe Engineering-Partner konnte dank VPN-Zugriff auf Model Manager problemlos in das Projekt eingebunden werden.

Pünktliche Fertigstellung garantiert Kundenzufriedenheit

«Im Limberg-Projekt hat sich gezeigt, dass wir besonders beim Management der Änderungen an den Schnittstellen durch Co-create Model Manager einen Riesenschritt weitergekommen sind», sagt Werner Schiesser. «Das Bearbeiten veralteter Modellstände und das unbeabsichtigte Überschreiben von Änderungen eines Kollegen, was in der Vergangenheit immer wieder zu Fehlern und Zeitverlust geführt hat, sind jetzt endgültig passé. Darüber hinaus hat uns der mit Model Manager kontrollierte Freigabeprozess die vorzeitige Übergabe von Anlagenkomponenten an die Fertigung sehr erleichtert, sodass wir die Termine für das Projekt ohne Schwierigkeiten einhalten konnten.»

Das bestätigt auch OIng. Rupert Rohmoser von der G. Hinteregger & Söhne GmbH, Auftraggeber für die Nachlaufinstallation im Pumpspeicherwerk Limberg II, der mit den Ergebnissen der Rowa-Entwicklung äusserst zufrieden ist: «Der Vortrieb eines Druckschachtes unter solchen extremen Bedingungen muss zu jeder Zeit sicher sein. Rowa hat mit der Entwicklung und Lieferung der Rückfallsicherung und des Nachlaufsystems durch innovative Lö-

sungen die hohen Anforderungen termingerecht erfüllt. Bei diesem Projekt standen Sicherheitsdenken, Zuverlässigkeit und absolutes Engagement über die gesamte Projektphase im Vordergrund. Rowa hat sich als der Partner mit diesen Fähigkeiten erwiesen.» <<

Information

G. Hinteregger & Söhne
Bergerbräuhoferstrasse 27
A-5020 Salzburg
Tel. +43 662 88 9 80
ghs@hinteregger.co.at
www.hinteregger.co.at

Rowa Tunnelling Logistics AG
Leuholz 15, 8855 Wangen SZ
Tel. 055 450 20 30
rowa@rowa-ag.ch
www.rowa-ag.ch

COP Informatik AG
Technikumstrasse 38
8400 Winterthur
Tel. 052 269 07 77
info@copag.ch, www.copag.ch

PTC Parametric Technology (Schweiz) AG
Javastrasse 4
8604 Hegnau/Volketswil
Tel. 044 824 34 34
www.cocreate.com
www.ptc.com

Bilder: **1 2 3 5 6 7 8 9** Rowa/Cocreate,

4 Markus Frutig/SMM