

NX

## Roco

Roco beschleunigt die Entstehung maßstäblicher Modellbahnen mit integrierter Teile-, Baugruppen- und Formenentwicklung

Branche:  
Consumer products and retail

Herausforderungen:  
Maßstabsgenauigkeit und Detaillierungsgrad kaufentscheidend  
Hohe Baugruppen- und Werkzeugkomplexität  
Kurze Entwicklungszyklen  
Hohe Variantenvielfalt

Erfolgsfaktoren:  
Durchgängige Anwendung von NX von Artikelmodellierung über Werkzeugkonstruktion bis zur Maschinenprogrammierung für die Werkzeugproduktion  
Automatisierte Ableitung der Werkzeugdaten und Maschinenprogramme aus der Artikelgeometrie  
Upgrade auf NX 7.5 und 64-bit Verarbeitung

Ergebnisse:  
Bis 50% kürzere Berechnungszeiten  
Möglichkeit für komplexere Werkzeuge

Mit NX verkürzt Roco den Entwicklungszyklus für komplexe Werkzeuge um 50%.

**Alternative Realität im Maßstab 1:87**  
Elegant fährt auf Gleis zwei ein ÖBB Railjet ein. Das ist der moderne Hochgeschwindigkeits-Fernreisezug der österreichischen Bundesbahnen, der seit 2006 von Siemens Rail Systems gebaut wird und mit bis zu 230 km/h Höchstgeschwindigkeit mitteleuropäische Städte wie München, Wien und Budapest verbindet. Im Interesse einer kurzen Entwicklungszeit, guter Kompatibilitätseigenschaften mit existierenden Eisenbahnfahrzeugen und einfacher Variantenbildung handelt es

sich nicht um eine Triebwagengarnitur, sondern um eine Zuggarnitur aus sieben Wagen, die von einer separaten Lokomotive gezogen bzw. geschoben wird. Inklusive Lok kommt der Zug auf eine Gesamtlänge von 205 Metern. Beim streng maßstäblichen HO-Modell von Roco sind das knapp 2,40 Meter. Jedes Detail, von der lupenreinen Beschriftung bis zur Steuerleitung, ist exakt im Maßstab 1:87 nachgebildet.

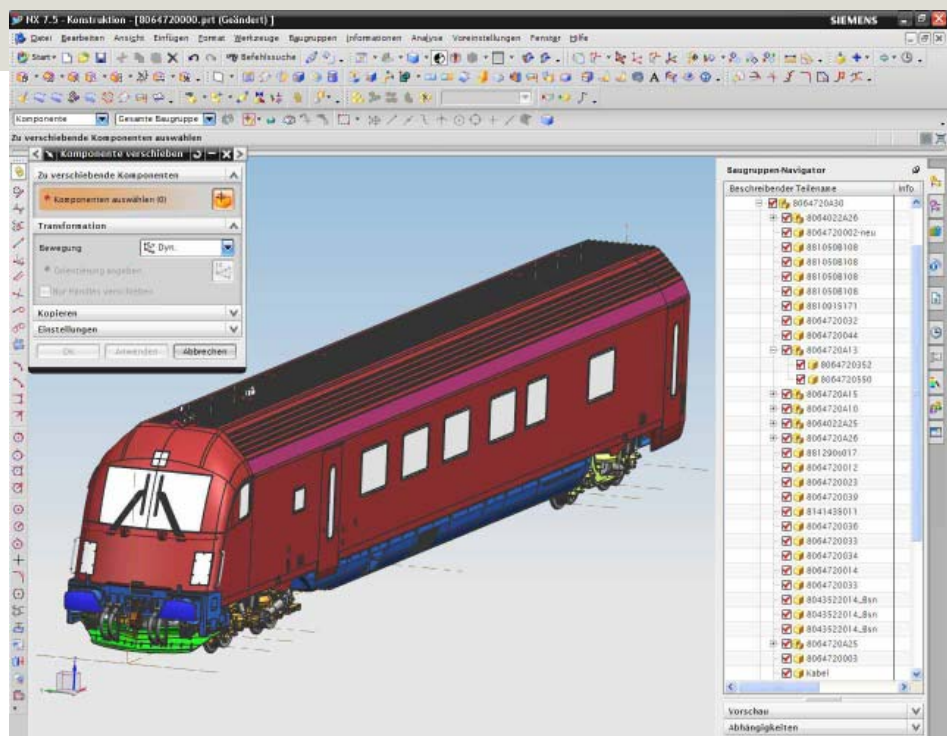
1960 gegründet, erzeugt Roco seit 1967 Modelleisenbahnen. Gemeinsam mit dem deutschen Traditionshersteller Fleischmann ist Roco Teil der Modelleisenbahn Holding GmbH mit Sitz in Bergheim bei Salzburg (Österreich). Diese ist Marktführer im Segment



Mit 230 km/h Höchstgeschwindigkeit ist der Railjet (vorn der Steuerwagen) der Premium-Zug der ÖBB. Foto: Pechristener.

„MoldWizard beschleunigt nicht nur das Erstellen der Formeinsätze, besonders viel Zeit spart man mit der voll integrierten, mit Standardnormteilen und Werkzeugaufbauten versehenen Normteillbibliothek. Diese erlaubt vor allem die Integration von eigenen von Roco definierten Teile und Baugruppen, die auch bereits mit CAM-Werkzeugwegen vorbelegt sind. Das reduziert nicht nur die Konstruktionszeit, sondern verkürzt auch die Erstellung der CAM-Zyklen erheblich.“

Andreas Püber  
Konstrukteur/KVP  
Roco



Im Modell besteht jedes Fahrzeug aus zahlreichen fein detaillierten Einzelteilen, die im Zuge der Artikelkonstruktion in NX als Baugruppe gemeinsam modelliert werden.

Gleichstrom sowie die Nummer zwei im europäischen Geschäft für Modelleisenbahnen. Sie hat aktuell in vier Ländern 690 Mitarbeiter und erwirtschaftet einen Umsatz von 47 Millionen Euro (2011). Seit jeher für höchste Ansprüche an Maßstabsgenauigkeit, Detailtreue und höchste Qualität sowie fortschrittlichste Technik bekannt, zeichnet sich Roco durch digitale Innovationen und eine stark internationale Produktpalette aus. Roco-Modelle sind bei passionierten Modellbahnfreunden in aller Welt beliebt, wertbeständige Sammlerstücke. Die realitätsgetreuen Eisenbahn-Miniaturen in den Baugrößen HO, HOe und TT werden an drei europäischen Standorten von hochqualifizierten Mitarbeitern in feinsten Handarbeit zusammengebaut und vor der Auslieferung umfangreich überprüft.

#### Konstruktion von Modell und Werkzeug

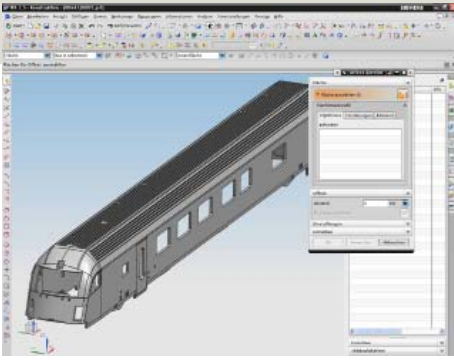
Vom Beginn der Produktentwicklung bis zu diesem finalen Schritt in der Produktion vergeht in der Regel ein halbes Jahr. Am Anfang steht die Artikelkonstruktion. Dabei wird das gesamte Fahrzeug mit all seinen Bestandteilen konstruiert. Nur in den seltensten Fällen kann dabei auf Konstruktionsdaten der Vorbildfahrzeuge zurück gegriffen werden. Selbst bei

Vorhandensein guter Zeichnungen ist die Konstruktion keine Kopierarbeit, da im Modell andere physikalische Zusammenhänge zu berücksichtigen sind. So wären beispielsweise vorbildgerecht verkleinerte Gehäusewandstärken nicht praktikabel und auch die Zusammensetzung der Fahrzeuge aus Einzelteilen folgt im Modell meist ganz anderen Notwendigkeiten. Neben Motoren, Getriebekomponenten und Rädern bestehen Eisenbahnmodelle überwiegend aus Metalldruckguss- und Kunststoffspritzgussteilen.

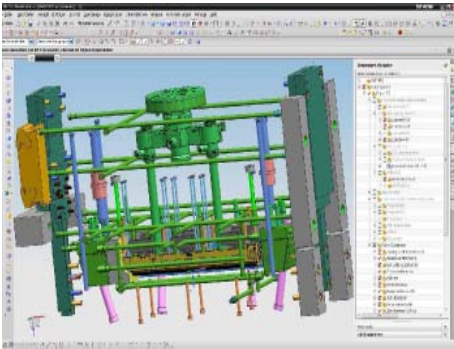
Sind diese fertig ausdetailliert, folgt die Konstruktion der zu ihrer Herstellung benötigten Formen und Werkzeuge. Im Fall des Railjet sind das pro Wagen allein ca. 20 Kunststoff-Spritzgusswerkzeuge mit typischerweise sechs Schiebern. Sie werden weniger wegen der Stückzahlen als wegen der enormen Feinheit der Details, die in weichen Formen nicht zuverlässig herzustellen wären, mittels Funkenerosion im gehärteten Material erzeugt.

#### Performancegewinn in der Artikelkonstruktion

Konstruiert wird an allen Roco-Standorten mit NX. „Speziell dort, wo aus älteren Zeichnungen des Originals wichtige Maße



Anschließend erfolgt die Detailkonstruktion der einzelnen Teile, die überwiegend im Kunststoff-Spritzguss, teilweise auch im Zinkal-Druckguss hergestellt werden.



Unter Verwendung der Teiledaten erfolgt anschließend ebenfalls in NX die Konstruktion der Werkzeuge.

direkt übernommen werden müssen, nutzen wir gelegentlich die hilfreiche Skizzenfunktion“, sagt Andreas Püber. Er ist seit 2006 als Konstrukteur am Standort Gloggnitz tätig. Seine Aufgabe ist, im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) durch konstruktive Maßnahmen Qualität und Produzierbarkeit der Modelle zu sichern und laufend zu verbessern. „Im Normalfall wird die Geometrie durch Extrusion erzeugt und anschließend daraus die Baugruppe erstellt.“

In der Baugruppenfunktion als Standard-Arbeitsumgebung erfolgt auch die Kollisionsprüfung. Sie ist wesentlich, weil die aus der Baugruppe heraus gelösten Einzelteile wie Rahmen, Wagenkasten, Dach, Fensterbänder und Inneneinrichtung auf der sichtbaren Außenseite nahtlose Übergänge bilden und zugleich formschlüssig ineinander steckbar sein müssen.

„Als ich ins Unternehmen kam, war NX 3 in Verwendung“, berichtet Andreas Püber.

Seit Mitte 2011 arbeiten die Artikelkonstrukteure bei Roco mit Version 7.5. Das bringt vor allem eine erhebliche Erhöhung der Entwicklungseffizienz. „Der Performance-Sprung durch Umstieg auf NX 7.5 war erheblich. Nicht nur sind durch die Verwendung von 64-bit Rechnern die Wartezeiten kürzer, wir kommen auch mit deutlich weniger Klicks pro Funktion zum Ergebnis.“ Gerade im Bereich der kontinuierlichen Verbesserungsprozesse ist mit dieser Beschleunigung ein erheblicher Produktivitätsgewinn verbunden, da die einzelnen Eingriffe häufig aufgrund sehr kleiner Änderungen erfolgen, diese aber nicht selten Auswirkungen auf die gesamte Baugruppe haben, bis hin zur Neuberechnung.

#### Vom Teil zum Werkzeug

Sind die einzelnen Teile aus dem Verband der Baugruppe gelöst, erfolgt in einer eigenen Abteilung die Konstruktion der für ihre Herstellung erforderlichen Kunststoff-Spritzgusswerkzeuge oder Zinkal-Druckgussformen.

Intensiv genutzt wird in diesem Bereich das in NX serienmäßig enthaltene Modul Mold Wizard. Es dient der Automatisierung der relevanten Arbeitsschritte zur Werkzeugkonstruktion, die damit flexibel, schnell, sicher und automatisiert durchgeführt werden. So liefert Mold Wizard zu den mit NX definierten oder aus anderen CAD-Systemen importierten Bauteilgeometrien neben Entformbarkeitsstudien auch Analysen zu Hinterschnitten und Trennlinien. Mold Wizard automatisiert die Erstellung von Zusammenstellungszeichnungen, unterstützt bei der schnellen Änderung von Einzelteilzeichnungen und automatisiert die Erstellung von Anguss, Verteilerkanal, Kühlung, Schiebern, Einsatzstempeln und Elektroden.

Neben allen Funktionen für Mehrfachwerkzeuge besteht die Möglichkeit, „Familienwerkzeuge“ anzulegen und Werkzeuge für Kunststoffteile mit Metalleinsätzen zu definieren. Gleichmäßig oder nach Achsen unterschiedlich kann jedem Bauteil ein Schwund zugeordnet werden. Alle Funktionen des Mold Wizard sind vollau-

„Mit NX können wir sehr schnell Werkzeuge konstruieren, die kompromisslos für die Umsetzung der vorbildnahen Details unserer Modelle optimiert sind.“

Rudolf Vogel  
Tool Designer  
Roco

Solutions/Services

NX

[www.siemens.com/nx](http://www.siemens.com/nx)

Hauptaktivität des Kunden:

Roco ist einer der Marktführer bei Entwicklung und Produktion von Modelleisenbahnen.

[www.roco.cc](http://www.roco.cc)

Client location

Bergheim und Gloggnitz,  
Österreich

Banska Bystrica, Slowakei  
Arad, Rumänien

„Der Umstieg auf NX 7.5 brachte um bis 50% kürzere Berechnungszeiten für komplexere Werkzeuge.“

Andreas Püber

Konstrukteur/KVP

Roco



*Kaum vom Original zu unterscheiden ist der Railjet als fein detailliertes Eisenbahnmodell von Roco im Maßstab 1:87.*

tomatisch, erlauben jedoch jederzeitige Änderungen oder den Ersatz des Automatismus durch Festlegungen, etwa bei der Erzeugung von Formeinsätzen mit entsprechenden Dimensionen durch automatische Ermittlung der Bauteilgröße, statt der ebenso vordefinierte Formeinsätze verwendet werden können.

Besonders wichtig nach Modifikationen im Zuge der Modellpflege und für die Gestaltung der Werkzeuge für Modellvarianten sind Funktionen, die von Mold Wizard angeboten werden, um überarbeitete Artikel in ein bestehendes Werkzeug einzupflegen. Dabei zeigt ein grafischer Modellvergleich verschiedener Revisionen die Änderungen und unterstützt gegebenenfalls bei der Aktualisierung der Formtrennung. „Mit diesem Modul nutzen wir die Durchgängigkeit der Werkzeugverwendung in der Produktentwicklung als Hauptstärke von NX, um mit geringem Zeitverbrauch kompromisslos auf die vorbildgerechte Detaillierung unserer Modelle optimierte Werkzeuge zu konstruieren“, sagt Roco-Werkzeugkonstrukteur Rudolf Vogel.

#### **Mit NX CAM direkt zur Maschinenprogrammierung**

Damit ist jedoch das Ende der durchgängigen Verwendung von NX als Entwicklungswerkzeug bei Roco noch längst nicht erreicht. In einer eigenen CAM-Abteilung werden aus den Geometriedaten der Formen ebenfalls unter Verwendung von NX die Programme für die Werkzeugmaschinen generiert, bis hin zur Elektrodenherstellung.

So erlaubt NX den Modellbahnspezialisten von Roco durch seinen integrierten Systemansatz, den gesamten Vorgang der Produktentstehung mit nur einem Programm abzudecken. Von der ersten Skizze über die Entwicklung der Modelle und der zu deren Herstellung erforderlichen Werkzeuge bis hin zur Programmierung der Fertigungsmaschinen. Nur so gelingt die Herstellung von Modellen, die zugleich bis in alle Details dem Vorbild täuschend ähnlich sehen, beste Fahreigenschaften aufweisen, für den harten Betrieb auf der Anlage geeignet sind und die Geldbörsen der Enthusiasten nicht zu stark belasten.

#### **Siemens Industry Software**

Deutschland +49 221 20802-0  
Österreich +43 732 37755-0  
Schweiz +41 44 75572-72

[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

© 2012 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All rights reserved. Siemens and the Siemens logo are registered trademarks of Siemens AG. D-Cubed, Femap, Geolus, GO PLM, I-deas, Insight, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Teamcenter, Tecnomatix and Velocity Series are trademarks or registered trademarks of Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. or its subsidiaries in the United States and in other countries. All other logos, trademarks, registered trademarks or service marks used herein are the property of their respective holders.  
Z4 31593 10/12 C