



Die neue Multiprotokollzentrale von Roco ist ein ideales Steuersystem für Lokomotiven mit DCC- oder Motorola-Decoder und für alle Digitalkomponenten. Sie verbindet Anlage und Digitalloks per WLAN, Smartphone oder Tablet und die dort installierten Steuer-Apps, etwa die Z21-Mobile-App.

# Perfekt verkleinert

## Alle Details exakt im Maßstab

Auf Gleis zwei fährt ein railjet ein, eine elegante Zugsgarnitur aus sieben Wagen, die von einer separaten Lokomotive gezogen oder geschoben wird. Der moderne Hochgeschwindigkeits-Fernreisezug der österreichischen Bundesbahnen verbindet mitteleuropäische Städte wie München, Wien und Budapest. Beim streng maßstäblichen Modell von Roco schrumpft die echte Gesamtlänge von 205 Metern auf knapp 2,40 Meter. Jedes Detail, von der lupenreinen Beschriftung bis zur Steuerleitung, ist exakt im Maßstab 1:87 nachgebildet – bereit für viele Kilometer unterwegs in der faszinierenden Welt der Modelleisenbahn. Roco-Modelle sind wegen ihrer Maßstabgenauigkeit und ihres hohen

Detaillierungsgrads bei passionierten Modellbahnfreunden in aller Welt beliebt und wertbeständige Sammlerstücke. Ihre Produktion stellt den Hersteller allerdings vor große Herausforderungen: die Entwicklungszeiten sind kurz, die Variantenvielfalt ist hoch, genauso wie die Baugruppen- und Werkzeugkomplexität.

Vom Beginn der Produktentwicklung bis zu den letzten Schritten in der Produktion vergeht in der Regel ein Jahr. Am Anfang wird das gesamte Fahrzeug mit all seinen Bestandteilen konstruiert. Selbst wenn gute Vorbild-Zeichnungen vorhanden sind, ist die Konstruktion keine Kopierarbeit, weil im Modell andere physikalische Zusammenhänge zu berücksichtigen sind. So wären vorbildgerecht verklei-

nerte Gehäusewandstärken nicht praktikabel und auch die Zusammensetzung der Fahrzeuge aus Einzelteilen folgt im Modell 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 rund 20 Kunststoff-Spritzgusswerkzeuge. Sie werden vor allem wegen der enormen Feinheit der Details, die in weicheren Formen nicht zuverlässig herzustellen wären, mittels Funkenerosion im gehärteten Material erzeugt. Von der Artikelmodellie-

rung über die Werkzeugkonstruktion bis zur Maschinenprogrammierung setzt Roco auf Siemens NX. Werkzeugdaten und Maschinenprogramme werden automatisiert aus der Artikelgeometrie abgeleitet. Durch ein zusätzliches Upgrade auf NX 7.5 und 64-bit-Verarbeitung erreichte Roco eine Reduktion der Berechnungszeiten um 50 Prozent.

#### Von der ersten Skizze bis zur Produktion

NX erlaubt 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.

„Im Normalfall wird die Geometrie durch Extrusion erzeugt und anschließend daraus die Baugruppe erstellt“, erklärt Andreas Püber, seit 2006 als Konstrukteur am Standort Gloggnitz tätig. Seine Aufgabe ist, im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses Qualität und Produzierbarkeit der Modelle zu sichern und laufend zu verbessern. In der Baugruppenfunktion als Standard-Arbeitsumgebung erfolgt auch die Kollisionsprüfung. Sie ist wesentlich, weil die aus der Baugruppe herausgelösten Einzelteile wie Rahmen, Wagenkasten, Dach, Fensterbänder und Inneneinrichtung auf der sichtbaren Außenseite nahtlose Übergänge bilden und zugleich formschlüssig ineinander steckbar sein müssen.

Sind die einzelnen Teile aus dem Verband der Baugruppe gelöst, erfolgt in einer eigenen Abteilung die Konstruktion



Andreas Püber: „Mit Siemens PLM konnten wir rasch Werkzeuge für die kompromisslose Umsetzung der Details unserer Modelle konstruieren.“

der für ihre Herstellung erforderlichen Kunststoff-Spritzgusswerkzeuge oder Zinkal-Druckgussformen. „Mit NX können wir sehr schnell Werkzeuge konstruieren, die kompromisslos für die Umsetzung der vorbildnahen Details unserer Modelle optimiert sind“, weiß Rudolf Vogel, Tooldesigner bei Roco. 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.

Damit ist jedoch das Ende der durchgängigen Verwendung von NX als Entwicklungswerkzeug bei Roco noch nicht erreicht. In einer eigenen CAM-Abteilung werden aus den Geometriedaten der Formen unter Verwendung von NX die Programme für die Werkzeugmaschinen generiert, bis hin zur Elektrodenherstellung. Damit sind alle Voraussetzungen geschaffen, damit die Miniaturzüge in feinsten Handarbeit produziert werden können. Zur Freude aller Fans, die der Faszination der Modelleisenbahnen erlegen sind.

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

## Qualität bis ins Detail

Roco ist gemeinsam mit dem deutschen Traditionshersteller Fleischmann Teil der Modelleisenbahn Holding GmbH mit Sitz in Bergheim bei Salzburg. Diese ist Marktführer im Segment Gleichstrom sowie die Nummer zwei im europäischen Geschäft für Modelleisenbahnen. 690 MitarbeiterInnen in vier Ländern erwirtschafteten 2011 einen Umsatz von 47 Millionen Euro. Roco steht für höchste Ansprüche an Maßstabsgenauigkeit, Detailtreue und Qualität sowie modernste Technik. Das Unternehmen zeichnet sich durch digitale Innovationen und eine stark internationale Produktpalette aus.

■ [www.roco.cc](http://www.roco.cc)

