

Ultimate Europe optimiert Entwicklung mit Pro/E Simulations-Tool von TECHSOFT

3D-Bewegungssimulation verkürzt Entwicklungszeiten

Wagenübergänge für Triebwagenzüge und Gelenkbusse verbinden Fahrzeuggruppen oder -teile zu durchgängigen Fahrgasträumen und müssen sich komplexen Relativbewegungen anpassen. Um rascher als bisher Daten für die Konstruktion zu erlangen und nicht bei den Prototypentests unliebsame Überraschungen zu erleben, simuliert Ultimate Europe die zu erwartenden Bewegungsabläufe der Wagenübergänge. Als Ersatz der bisherigen zeitaufwändigen Methoden zur Erlangung dieser Bewegungsdaten entwickelte Ultimate Europe mit TECHSOFT eine 3D-Simulationssoftware auf der bewährten Basis von Pro/ENGINEER.

Produktlebenszyklen werden immer kürzer. Speziell im Fahrzeugbau für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) hat ein hoher Innovationsgrad Einzug gehalten, der für häufige Modellwechsel sorgt. Gerade in diesem Bereich herrscht trotz eines hohen Standardisierungsgrades und dem Bemühen der Fahrzeugindustrie zur Verwendung von Baukastensystemen ein Anpassungsbedarf an nationale oder streckenabhängige Gegebenheiten und Vorschriften. Als Folge dessen werden die zur Verfügung stehenden Entwicklungszeiten für Komponenten immer kürzer. Wer mit dieser Entwicklung nicht Schritt halten kann, wird über kurz oder lang auf der Strecke bleiben.

Ultimate Europe mit Sitz in Amstetten wurde im März 2003 gegründet. Hauptgesellschafter ist der Eigentümer der Amerikanischen T&T International mit Firmen in den U.S.A, Australien, Taiwan und China. Ultimate ist einer der führenden Anbieter von Komponenten für Schienenfahrzeuge und Busse mit



Bild 1: Ein typischer Wagenübergang an einem Triebwagenzug aus kurzgekuppelten Einzelfahrzeugen

Schwerpunkt Übergänge, Innenverkleidungen und Türsysteme. T&T International beschäftigt weltweit mehr als 60 Techniker in der Entwicklung und Konstruktion der Schienen- und Buskomponenten. Obwohl erst kurz auf dem europäischen Markt vertreten, kann das junge Unternehmen bereits auf eine gute Marktdurchdringung verweisen.

Fahrzeugübergänge für kurzgekuppelte Wagenzüge sowie für Gelenktriebwagen und -busse stellen wegen der Relativbewegungen der verbundenen Karosserieteile und der an sie gestellten Anforderungen an Dichte und Haltbarkeit eine besondere Herausforderung dar.

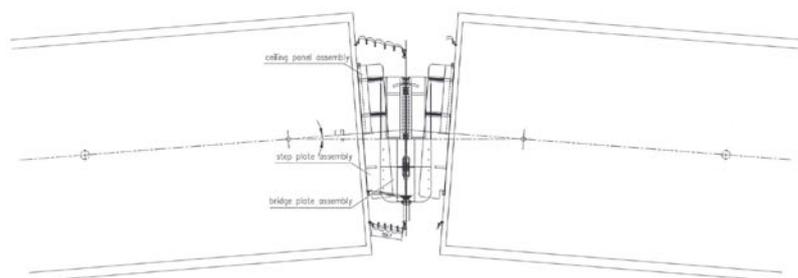
Hochkomplexe Bewegungsmuster als Simulationsgegenstand

Diese Bewegungen verhalten sich nicht wie die eines einfachen Gelenks oder Scharniers, sondern sind – bestimmt einerseits durch die Länge und Breite sowie die Anlenkungspunkte der Fahrzeuge und andererseits die Charakteris-

tika des Fahrweges – freie und unabhängige Seiten-, Höhen-, Kipp- und Winkelbewegungen der Karosseriendenen.

Für die Konstruktion dieser Wagenübergänge ist es erforderlich, zunächst auf Basis der vom Kunden (in der Regel Fahrzeughersteller, gelegentlich auch Bahnbetreiber) zur Verfügung gestellten Fahrzeug- und Streckendaten alle vorkommenden Bewegungsabläufe zu ermitteln. Bis-

Bild 2: Simulationsbild eines Wagenübergangs wie in Bild 1 dargestellt bei Kurvenfahrt. Erkennbar sind an den Fahrzeugenden die bestimmenden Elemente Drehzapfen (größere Kreise) und Kupplungsanlenkpunkte (kleinere Kreise).



her wurde das in der Regel durch Eingabe und Manipulation der Daten in 2D-CAD-Systemen mit anschließender Überprüfung anhand von Modellen bewerkstelligt. Höhen- und Seitenbewegungen mussten dabei getrennt betrachtet und rechnerisch zu einem Gesamtbild zusammengeführt werden.

Diese Methode ist nicht nur sehr zeitraubend, sie liefert auch bei vertretbarem Aufwand nur wenige Datenpunkte und damit eine geringe Sicherheit, wirklich alle vorkommenden Fälle abzubilden. Darüber hinaus ist ein dreidimensionales Bewegungsverhalten, speziell im Hinblick auf Nick- und Schlingerbewegungen, nicht durchgängig darstellbar. Bereits kurz nach Gründung von Ultimate Europe wurde Pro/ENGINEER von PTC als Entwicklungsumgebung ausgewählt und eingeführt – zum einen wegen seiner Stärken im 3D-Bereich, zum anderen, weil die Software wegen eben dieser Stärken bei den meisten namhaften Fahrzeugherstellern im Einsatz ist und so innerhalb der Branche einen De-facto-Standard darstellt und den Datenaustausch mit Kunden erleichtert.

Höhere Genauigkeit bedeutet Arbeiterleichterung

Ultimate Europe erkannte die umfangreichen Möglichkeiten von Pro/ENGINEER im Simulationsbereich und die Möglichkeiten, die sich aus einer 3D-Simulation der freichsigen Bewegungsdaten in Fahrzeugübergängen ergeben würden, nämlich zum einen ein bedeutender Zeitgewinn und zum anderen eine Arbeiterleichterung in Konstruktion und Test durch die höhere Genauigkeit der gewonnenen Daten.

Allerdings war die Reduktion des Eingabeaufwandes nicht mit dem Standardprodukt zu erreichen, sodass man sich zu einer aufgabenspezifischen Entwicklung auf Basis der Standard-Tools entschloss. Wolfgang Gruber, System Engineer Electrical bei Ultimate Europe, wurde mit der Programmeinführung betraut und lieferte die Spezifikationen, auf

deren Basis die Software-Entwickler bei TECHSOFT die Spezialsoftware erstellten.

Rasche Umsetzung sichert Vorsprung

Nach nicht einmal drei Monaten lag bereits ein erster Entwurf der Software vor. Nach der Einarbeitung zusätzlicher, im ursprünglichen Pflichtenheft nicht berücksichtigter Daten, konnte die Software weniger als fünf Monate nach der Auftragsvergabe freigegeben und für den Entwicklungsprozess genutzt werden.

Wolfgang Gruber stellt den Ingenieuren von TECHSOFT ein hervorragendes Zeugnis aus: *«Die Zusammenarbeit mit TECHSOFT war in jeder Phase sehr gut. Sowohl von der fachlichen Qualität als auch von der Dienstleistungskompetenz bin ich mehr als überzeugt.»*



Auch den Nutzen der Pro/ENGINEER-basierten Simulationslösung von TECHSOFT kann er sehr klar beschreiben: *«Aus den vom Kunden zur Verfügung gestellten Fahrzeug- und Streckendaten errechnen wir ein Modell und befahren virtuell mit den Fahrzeugen die Strecke. Alle auftretenden Merkmale der Strecke wie einfache Kurven oder S-Kurven, Kuppen und Senken und sogar Weichenstraßen und Schienenstöße können berücksichtigt werden. Die 3D-Modelle der Fahrzeuge erlauben*

die dynamische Ankopplung von Merkmalen wie unterschiedliche Drehgestelle.»

Über eingegebene Messpunkte werden Bewegungsdaten sowohl grafisch als auch tabellarisch ausgeworfen und analysiert. Diese fließen in die Konstruktion des Wagenübergangs ein und bilden die Datenbasis für den Prüfstand, auf dem die Haltbarkeit der Konstruktion in Dauertests mit 1,5 Millionen Bewegungen über einen Zeitraum von zwei Monaten verifiziert wird.

Für Wolfgang Gruber hat sich die Investition gelohnt: *«Die komfortable 3D-Simulation sichert uns durch die Zeitersparnis in der Definitionsphase und eine verbesserte Genauigkeit der Datenbasis einen Vorsprung im Wettbewerb mit Unternehmen, die weiterhin die traditionellen Methoden anwenden.»*

Weitere Informationen

ULTIMATE Europe
Transportation Equipment GmbH
Franz-Kollmann-Straße 4
A-3300 Amstetten
transport@ultimate-eur.com
www.ultimate-eur.com

TECHSOFT Datenverarbeitung GmbH
Michael Jäger
Neubauzeile 113
A-4030 Linz
mjaeger@techsoft.at
www.techsoft.at