



Entwicklungsingenieur:in in klassischen Unternehmen der Fahrzeugtechnik am Beispiel der MAN Truck & Bus SE

Die Produktentwicklung in klassischen Unternehmen der Fahrzeugtechnik geschieht zunehmend virtuell. Mittels Simulationen können verschiedene Designvarianten schnell und kostengünstig erstellt und bewertet werden, wodurch sich die Anzahl an teuren physischen Tests erheblich reduzieren lässt.

Ein prominentes Beispiel aus dem Automobilbereich sind Crash-Test-Simulationen, die durch die aktuelle Entwicklung von Elektro- und autonomen Fahrzeugen in modernen Mobilitätskonzepten von entscheidender Bedeutung sind. Auch werden Maschinen virtuell dimensioniert und optimiert. Bei Nutzfahrzeugen, wie Bussen und LKW, unterstützen Simulationen zunehmend das Zulassungsverfahren vor Behörden.

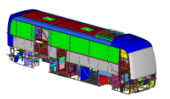
Bei der MAN Truck & Bus SE werden der Nachweis der erforderlichen Lebensdauer und des geforderten Crashverhaltens von Bussen zur Reduktion von Prototypen vor allem virtuell geführt. Entwicklungsingenieur:innen arbeiten dort hauptsächlich mit kommerziellen Softwarelösungen (z. B. SIMPACK, ANSYS oder LS-DYNA sowie FemFat im Bereich der Strukturmechanik).

Zur frühzeitigen Erkenntnisgewinnung sind die Automatisierung und Optimierung des Entwicklungsprozesses sowie ein tiefgehendes Verständnis von Datenstrukturen und Kenntnisse des Programmierens erforderlich.

Mittels dieser Fähigkeiten lassen sich z. B. über selbstgeschriebene Skripte einzelne Prozessschritte zu einer virtuellen Prozesskette zusammenführen, um damit Aussagen zum Gesamtkonzept schneller und weniger fehleranfällig zu ermöglichen.

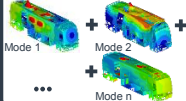
Finite Elemente

Modell Festigkeitsrechnung



Modellordnungsreduktion

Superelement

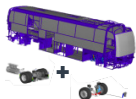


Superelement

Eigen- und Inertia Relief Moden

Mehrkörpersimulation

MKS mit flexiblen Körpern



Zeitintegration

Überfahrt Teststrecken

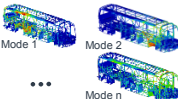


Lastverlauf

Modale Partizipationsfaktoren

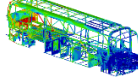
Finite Elemente

Modale Spannungstensoren



Superposition

Spannungsverlauf für gesamtes Gerippe

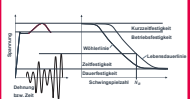


Spannungsverlauf

Spannungsverlauf für gesamtes Gerippe

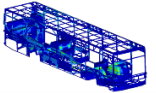
Betriebsfestigkeit

Rainflowklassifizierung



Akkumulation

Lokale Belastungskennzahl



Lebensdauer

Bewertung und Optimierung

© Copyright MAN Truck & Bus SE

(siehe obige Abbildung). Hierzu werden u. a. Finite Elemente Modelle über spezielle Modellordnungsreduktionsverfahren in die Mehrkörpersimulation (MKS) überführt. In der MKS werden Simulationen mit flexiblen Körpern durchgeführt und ausgewertet. Dabei können bereits Beschleunigungen und Kräfte an ausgewählten Punkten des Fahrzeugs ermittelt werden.

Nach einem weiteren Zwischenschritt mit der Finiten Elemente Methode werden Aussagen zum Spannungsverlauf sowie zur Betriebsfestigkeit generiert. Dafür verwenden Entwicklungsingenieur:innen bei der MAN Truck & Bus SE neben den klassischen und auf physikalischen Grundlagen basierenden Methoden zunehmend auch AI- und datenbasierte Werkzeuge.

Hier können z. B. durch die systematische Auswertung von Daten aus Simulation und physischem Versuch/Test wertvolle Zusammenhänge erkannt und rechenintensive Modelle und Methoden optimiert werden.

Der Studiengang Digital Engineering vermittelt Ingenieur:innen Kompetenzen wie analytisches und modellbasiertes Denken und Handeln. Zusätzlich dazu werden den Studierenden Werkzeuge und Herangehensweisen der Informatik mitgegeben. Dies reicht vom Programmieren bis hin zu modernen datengetriebenen Methoden.

Die MAN Truck & Bus SE sowie viele weitere Unternehmen der Fahrzeugtechnik oder des klassischen Maschinenbaus mit ihren großen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sind potentielle Arbeitgeber:innen für unsere Absolvent:innen des Studiengangs Digital Engineering.