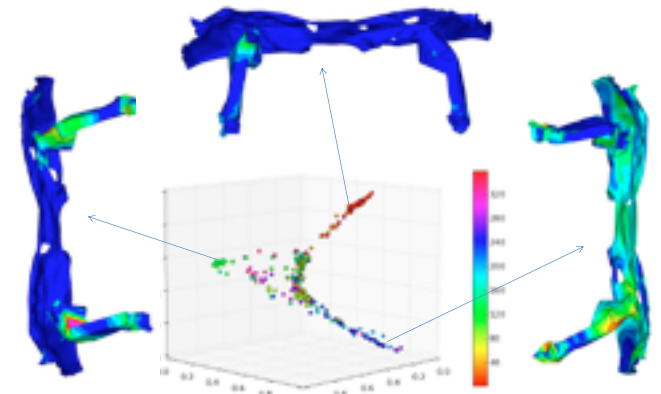


2a



2b

Ein industrielles Beispiel in Frontal-Aufprall

Die praktische Anwendbarkeit des Verfahrens verdeutlicht die Untersuchung des Effekts der Positionierung der Stoßfänger zur Montage der Stoßstange bei einem Toyota Yaris. In diesem Beispiel wird die Position der Stoßfänger um einen Kreis mit Radius 20 mm variiert (siehe Bild 2a). Um die Wirkung dieser Positionierung auf das Crash-Verhalten zu evaluieren, wurden insgesamt 300 Simulationen mit LSDYNA berechnet. Jeder Simulation entspricht dabei eine bestimmte Winkelposition, die im Bereich von 0 bis 360 Grad gleichmäßig verteilt sind. Durch die Nutzung der entwickelten modernen Verfahren zur nichtlinearen Dimensionsreduktion konnten in kurzer Zeit drei dominante Verformungsmodi und drei dafür ursächliche Winkelbereiche identifiziert werden (siehe Bild 2b).

2a Untersuchung der Positionierung der Stoßstange im Frontal-aufprall.

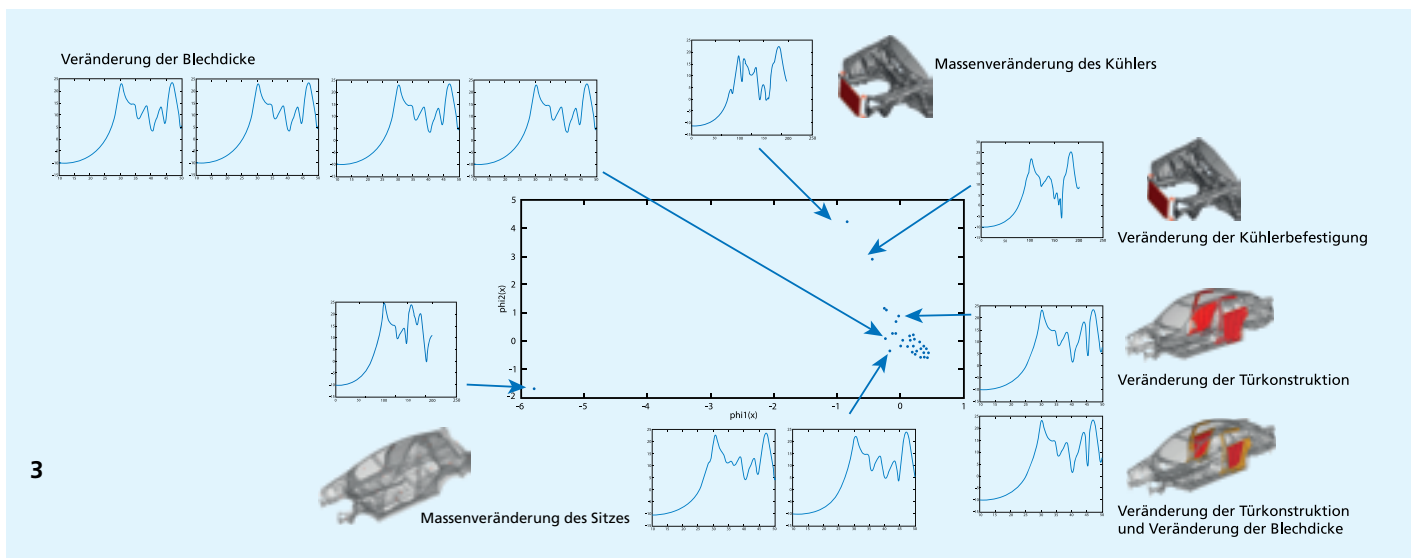
2b Verformungsmodi organisiert in Abhängigkeit zum Effekt der Position der Stoßstange. Dargestellt sind die Verformungen der Längsträger und der Stirnwand, wobei die Farbe auf den Bauteilen die geometrische Differenz zu einer Referenzsimulation wiedergibt. Im eigentlichen 3D-Plot entspricht jeder Punkt einer Simulation und ist in Abhängigkeit zur Winkelposition gefärbt.

Ein industrielles Beispiel für die Schwingungs-Analyse

Ein weiteres Beispiel ist die Reduzierung unerwünschter Nebengeräusche im Kraftfahrzeug. Die Industrie setzt sogenannte Noise, Vibration Harshess (NVH)-Simulationen ein, um das Schwingungsverhalten der Karosserie zu untersuchen. Aus diesen Simulationen werden Übertragungsfunktionen extrahiert. Bei den zugrunde gelegten Modellen waren mehrere Parameter wie Blechdicke oder Masse verändert. FEMMINER (der im Projekt entwickelte Software-Prototyp) verarbeitet die Simulationen ohne Information darüber, welche Parameter verändert worden sind. Bild 3 zeigt, dass sich mittels des Verfahrens die verschiedenen Übertragungsfunktionen in Abhängigkeit von deren Parameterveränderungen sinnvoll organisieren lassen.

3 Analyse der Übertragungsfunktion aus NVH-Simulationsdaten, hier werden die Schwingungskurven organisiert nach der geometrischen und materialbasierten Änderung.

Diese neue Möglichkeit zur Datenanalyse von Ingenieurdaten im Produktentwicklungsprozess ist einzigartig. Mit ihr lässt sich nun ein automatisierter Überblick über Varianten einfach erstellen sowie Einzelkomponenten interaktiv extrahieren und darstellen. Der Ansatz ermöglicht die deutliche Reduktion der Post-Processing-Zeit zur Bearbeitung von vielen Simulationen, je nach konkretem Anwendungsfall von bis zu mehreren Tagen auf wenige Stunden. Das Software-Tool wird aktuell zum Produkt weiterentwickelt, insbesondere als Plug-In für existierende Softwarelösungen von kooperierenden Unternehmen. Es wird sowohl in Form von Lizenzen als auch als Dienstleistung im Rahmen von Analysestudien der Industrie zur Verfügung gestellt.



3