

AI-Based Parameterization of Full Vehicle Models for Crash Simulations

Ingolf Lepenies¹

¹SCALE GmbH

In modern vehicle development, crash simulation plays a crucial role in ensuring vehicle safety. Traditional methods for modeling material properties and distributions face significant challenges, particularly regarding the consideration of manufacturing-induced influences. This paper presents an innovative approach that involves the use of artificial intelligence (AI) for the parameterization of full vehicle models in crash simulations.

The proposed approach aims to precisely capture the effects of the deep drawing process on component properties, especially sheet thicknesses and plastic strains, and integrate these into the crash simulations. To achieve this, AI models are developed and trained to learn the complex relationships between manufacturing processes and the resulting component properties. By using suitable datasets derived from both low-fidelity and high-fidelity simulations, the AI can make accurate predictions about the properties of components in the final full vehicle assembly.

The results demonstrate that incorporating these manufacturing-induced properties leads to significantly more realistic crash simulations. This enables more accurate predictions of vehicle structure behavior under crash loads and contributes to improved safety and efficiency in the vehicle development process. Therefore, the combination of AI and manufacturing data represents a significant advancement in numerical simulation and digital vehicle development.

Keywords: AI, Crash Simulation, Deep Drawing, Full Vehicle Modeling

KI-basierte Bedatung von Gesamtfahrzeugmodellen für Crashsimulationen

Ingolf Lepenies¹

¹SCALE GmbH

In der modernen Fahrzeugentwicklung spielt die Crashsimulation eine entscheidende Rolle zur Sicherstellung der Fahrzeugsicherheit. Traditionelle Methoden zur Modellierung der Materialeigenschaften und -verteilungen stoßen dabei auf erhebliche Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf die Berücksichtigung herstellungsbedingter Einflüsse. In diesem Beitrag wird ein innovativer Ansatz vorgestellt, der die Nutzung künstlicher Intelligenz (KI) zur Bedatung von Gesamtfahrzeugmodellen für Crashsimulationen umfasst.

Der vorgeschlagene Ansatz zielt darauf ab, die Auswirkungen des Tiefziehprozesses auf die Bauteileigenschaften, insbesondere auf die Blechdicken und die plastischen Dehnungen, präzise zu erfassen und in die Crashsimulationen zu integrieren. Hierzu werden KI-Modelle entwickelt und trainiert, welche die komplexen Zusammenhänge zwischen den Herstellungsprozessen und den resultierenden Bauteileigenschaften lernt. Durch die Verwendung geeigneter Datensätze, die sowohl aus low-fidelity und high-fidelity Simulationen stammen, wird die KI in die Lage versetzt, genaue Vorhersagen über die Bauteileigenschaften im fertigen Bauteil im Gesamtfahrzeug zu treffen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Einbeziehung dieser herstellungsbedingten Eigenschaften zu deutlich realistischeren Crashsimulationen führt. Dies ermöglicht eine präzisere Vorhersage des Verhaltens von Fahrzeugstrukturen unter Crashbelastungen und trägt zur Verbesserung der Sicherheit und der Effizienz im Fahrzeugentwicklungsprozess bei. Die Kombination von KI und herstellungsbedingten Daten stellt somit einen bedeutenden Fortschritt in der numerischen Simulation und der digitalen Fahrzeugentwicklung dar.

Schlüsselwörter: KI, Crashsimulation, Tiefziehen, Fahrzeugmodellierung