

Case Study: BASF Polyurethanes

Teilautomatisierter Entwurf von Zusatzfedern für Stoßdämpfer

Die BASF Polyurethanes GmbH in Lemförde ist Markt- und Technologieführer für Polyurethan-Systeme und Kunststoffspezialitäten in Europa. Mit unserer markt- und kundenorientierten Ausrichtung erforschen, entwickeln, produzieren und vertreiben wir hochwertige Kunststofflösungen aus Polyurethan für nahezu alle Industrien und Branchen.

Herausforderung

Die Entwicklung von Zusatzfedern bei BASF stellt eine komplexe und zeitaufwändige Aufgabe dar. Ingenieure müssen zahlreiche Designanforderungen, wie das Verhalten unter Last, eine Vielzahl an verschiedenen Parametern und begrenzte Einbau Räume, berücksichtigen. Der bestehende Entwicklungsprozess wird aktuell durch die Nutzung historischer Daten beschleunigt, um bestehende Designs auf neue Anforderungen anzupassen. Die Herausforderung des Projekts besteht darin, einen daten-gestützten Ansatz zu entwickeln, der es ermöglicht, die Designprozesse teilweise zu automatisieren und gleichzeitig die Qualität und Leistung der Zusatzfedern zu gewährleisten.



Das Projekt hat die Grenzen der aktuellen ML-Systeme und den Bedarf an neuen Lösungsansätzen aufgezeigt. Die gefundene Lösung ist noch nicht endgültig, zeigt aber viel Potenzial und hat uns bei der Suche nach geeigneten ML-Lösungen weitergebracht. Eine fertige Lösung war nie das Ziel, aber das Ergebnis hat mit wenigen Inputdaten eine gute Übereinstimmung erzielt.«

Mario Wolff

Group Leader Product Lifecycle Services

Gemeinsame Arbeit

Die Zusammenarbeit zwischen dem Fraunhofer IPK und der BASF konzentrierte sich auf die Teilautomatisierung des Designprozesses von Zusatzfedern mit Hilfe von künstlicher Intelligenz.

Gemeinsam analysierte das Team die vorhandenen Daten und entwickelte einen Ansatz, um ein KI-Modell zu trainieren. Tausende von Zusatzfeder-Designs wurden automatisiert generiert und BASF stellte deren Verhalten durch Simulation in Form eines Kraft-Weg-Diagramms zur Verfügung.

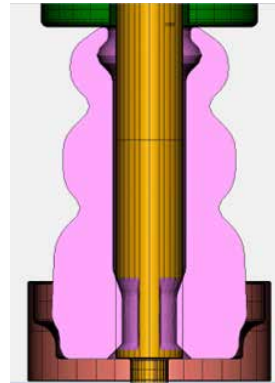
Das Fraunhofer IPK entwickelte ein neuronales Netz zur Vorhersage geeigneter Geometrien auf Basis der Kundenanforderungen. Alle Schritte wurden in enger Zusammenarbeit abgestimmt, denn das Domänenwissen der BASF-Kollegen ist entscheidend für ein gut funktionierendes KI-Modell.

Lösung

Gemeinsam wurde ein innovativer Ansatz zur Teilautomatisierung der Entwicklung von Zusatzfedern vorgestellt, bei dem synthetische Daten zum Training der KI verwendet werden.

Die Geometrie wird durch Splines beschrieben, die eine Vielzahl von Designs ermöglichen. Ein neuronales Netz wurde trainiert, um den Zusammenhang zwischen den Anforderungen an die Kennlinie, d. h. das Verhalten unter Last, und den entsprechenden Geometrien zu erlernen.

Trotz der Herausforderungen, die mit der genauen Anpassung an die Anforderungen verbunden sind, zeigt das Projekt das Potenzial von KI zur Effizienzsteigerung und zum schnelleren Auffinden eines geeigneten ersten Entwurfs.



Das trainierte KI-Modell optimiert die Geometrie der hier im Schnitt dargestellten Federn, um die gewünschte Kennlinie zu erreichen.

© BASF



Neben Stoßdämpfern sind Zusatzfedern essenziell für den Fahrkomfort eines Autos. Ihr Design wird durch die Teilautomatisierung wesentlich erleichtert.

© BASF

Weitere Informationen:

www.ipk.fraunhofer.de/de/medien/futur/futur-2023-2/kunde-wuenscht-ki-entwirft.html



https://doi.org/10.1007/978-3-031-16407-1_5



Kontakt

Jörg Brünnhäuser

Geschäftsfeld Virtuelle Produktentstehung
Tel. +49 30 39006-475
joerg.bruennhaeuser@ipk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen
und Konstruktionstechnik IPK
Pascalstraße 8–9
10587 Berlin
www.ipk.fraunhofer.de

Über Fraunhofer IPK

Mithilfe anwendungsorientierter Forschung entwickeln wir Lösungen entlang des gesamten industriellen Wertschöpfungskreislaufs.

Unsere Leitidee ist dabei eine digital integrierte Produktion, in der Mensch und Maschine datenbasiert interagieren und sich so vorausschauend und flexibel auf verändernde Anforderungen einstellen können.