

Selbstlernende aerodynamische Modelle

S. Görtz¹, P. Bekemeyer¹, A. Bertram¹, D. Maruyama¹, M. Stradtner¹, N. Hoffmann¹, H. v. Geyr¹,
R. Hoppe²

¹DLR, Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik

²DLR, Institut für Softwaremethoden zur Produkt-Virtualisierung

In der Luftfahrt wird eine große Menge an aerodynamischen Daten aus Strömungssimulationen, Windkanal- und Flugversuchen erzeugt und aufgrund ihrer jeweiligen Stärken in unterschiedlichen Entwicklungsphasen verwendet. Die fortschreitende Digitalisierung bietet erstmals das Potential einer Datenassimilation mittels künstlicher Intelligenz (KI) in ein konsistentes, selbstlernendes Modell. Unsicherheiten sollen dabei detektiert und reduziert werden, indem individuelle Vorzüge der verschiedenen Datenquellen vereint werden. Resultierende Modelle sollen zukünftig Vorhersagen mit Vertrauensintervallen für alle anderen Disziplinen bieten, die auf aerodynamische Daten angewiesen sind. Die vorhandene Datenquantität und -heterogenität stellt jedoch eine immense Herausforderung für derzeitige KI-Methoden dar.

Zur Bewältigung dieser Herausforderung sollen Methoden des maschinellen Lernens zur Erstellung eines homogenen Modells basierend auf allen aerodynamischen Daten weiterentwickelt und genutzt werden. Dabei soll der gesamte Flugbereich mit allen Strömungsphänomenen vollumfänglich abgebildet sowie inhärent vorhandene Unsicherheiten quantifiziert und durch einen selbstlernenden Prozess reduziert werden. Die entwickelten Methoden sind substantielle Schritte in Richtung des digitalen Zwillings.

In diesem Vortrag gehen wir auf die Herausforderungen für die gewinnbringende Nutzung von KI aus Sicht der Aerodynamik ein, stellen den aktuellen Stand der Entwicklung von entsprechend angepassten Methoden des maschinellen Lernens und deren Nutzung anhand von industriell relevanten Flugzeugkonfiguration im DLR dar, und zeigen eine Perspektive für die Nutzung selbstlernender aerodynamischer Modelle im Rahmen der simulationsbasierten Zertifizierung bis hin zum „intelligenten Flugzeug“ auf.