

THE DIGITAL AIRCRAFT

NEXT GENERATION SIMULATION FOR FUTURE AIRCRAFT DESIGN

C.-C. Rossow, N. Kroll

German Aerospace Center (DLR), Institute of Aerodynamics and Flow Technology

Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig, Germany, cord.rossow@dlr.de, norbert.kroll@dlr.de

Übersicht

Die numerische Simulation stellt eine Schlüsseltechnologie für den Entwurf heutiger industrieller Produkte dar. Im Flugzeugentwurf wird sie in frühen Entwurfsphasen eingesetzt, um die Vielzahl möglicher Konfigurationen und Formen einzugrenzen. In späteren Phasen, wenn nur noch geringere Änderungen erfolgen, wird der Windkanal zur Erzeugung der benötigten detaillierten Produktdaten hinzugezogen. Für die endgültige Leistungsverifikation und Zulassung ist schließlich der Flugversuch entscheidend.



Die kontinuierliche Steigerung der

Rechnerleistung legt jedoch nahe, die numerische Simulation wesentlich weitgehender zu nutzen und den zukünftigen Entwicklungsprozess völlig umzugestalten [1]. Die Vision des „Erstflugs im Rechner“ eines „Digitalen Flugzeugs“ stellt das zentrale Element eines solchen zukünftigen Entwurfsprozesses dar: Konzeption, Entwurf, Konstruktion und Ermittlung der Flugeigenschaften bis hin zur Zulassung eines Flugzeugs sollen allein mit Hilfe der numerischen Simulation erfolgen, bevor die ersten teuren und zeitaufwendigen Umsetzungen in Hardware erfolgen. Hierdurch könnten Entwicklungszeiten, Risiken und Kosten drastisch gesenkt und zukünftige Produkte zielgenauer auf die Marktanforderungen hin entwickelt werden [2].

Um die Entwicklung und den „Erstflug“ eines „Digitalen Flugzeugs“ im Rechner tatsächlich durchführen zu können, sind allerdings erhebliche, langfristig angelegte wissenschaftlich-technische Anstrengungen hinsichtlich der Erforschung, Entwicklung und Industrialisierung der erforderlichen Simulationssoftware notwendig, wie sie in der Forschungsplanung des DLR adressiert werden [3]. Diese Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten erstrecken sich von der physikalischen Modellierung über die Entwicklung von Algorithmen zur Diskretisierung, Integration und Kopplung der verschiedenen disziplinären Differentialgleichungssysteme bis hin zur Ausrichtung und kontinuierlichen Anpassung an zukünftige Rechnerarchitekturen.

- [1] *Flightpath 2050 – Europe’s Vision for Aviation*, Report of the High Level Group on Aviation Research, <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/doc/flightpath2050.pdf>, 2011.
- [2] Slotnick, J., Khodadoust, A., Alonso, J., Darmofal, D., Gropp, W., Lurie, E., Mavriplis, D.: *CFD Vision 2030 Study: A Path to Revolutionary Computational Aerosciences*, <http://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=2014000309>, 2014.
- [3] Kroll, N., et al.: *DLR project Digital-X: towards virtual aircraft design and flight testing based on high-fidelity methods*, CEAS Aeronautical Journal, DOI 10.1007/s13272-015-0179-7, 2015.