



**MASTERARBEIT**  
**KONZEPT ZUR KOPPLUNG EINES BROWN-FIELD  
SIMULATIONSMODELLS DES INDUSTRIELLEN SYSTEMS  
VON AIRBUS MIT DEM FLOTTEN-PLANUNGSMODELL  
EINER AIRLINE ZUR ANALYSE DES HOCHLAUFS  
NEUER FLUGZEUGPROGRAMME**

© Schuessler / AdobeStock

## HINTERGRUND

Airbus arbeitet an Methoden zur Bewertung der Erfolgsaussichten für alternative zukünftige und nachhaltige Flugzeugprogramme. Hierzu sollen verschiedene, bereits bestehende Modelle zur Abbildung der Nachfrage (Airline Flottenplanung), zur Produktion (Airbus industrielles System), zur Supply Chain (Verfügbarkeit von nachhaltigen Treibstoffen) und zum Ecosystem (soziale, ökonomische und politische Rahmenbedingungen) miteinander gekoppelt werden, um eine ganzheitliche Simulation verschiedener Szenarien über einen größeren Zeithorizont (2025..2050) zu ermöglichen.

Der Hochlauf neuer Flugzeugprogramme (Ramp-up) bei Airbus erfolgt parallel zum Auslaufen bestehender Flugzeugprogramme (Ramp-down) unter teilweiser Nutzung gemeinsamer Produktions- und Logistik Ressourcen (vorhandene Fertigungsanlagen, bestehende Transportmittel), die um weitere neue Produktions- und Logistik Ressourcen (neue Endlinien, neue Transportmittel) ergänzt werden. Um ein realistisches (Simulations-) Modell des "Industriellen Systems" zu ermöglichen, müssen dabei sowohl alte als auch neue Flugzeugprogramme als auch die Ressourcenkonkurrenz abgebildet werden (brown field). Untersucht werden soll so die Performance des Industriellen Systems für verschiedene Nachfrageprofile aus bestehenden und neuen Flugzeugmodellen in unterschiedlichen Zukunftsszenarien.

Nachfrageprofile für Hersteller wie Airbus ergeben sich aus der Flottenplanung der Airlines, die ihre Flugzeugflotte für ihre angebotenen Flugstrecken optimiert und ggf. vorhandene Flugzeuge ersetzt bzw. zusätzlich neue Flugzeuge bei den Herstellern ordert. Einfluss haben neben der Sitzplatz Nachfrage der Passagiere für mögliche Flugstrecken auch die Kosten für den Betrieb der Flugzeuge (Assets, Infrastruktur, Treibstoff, usw.). Hinzu kommen gesetzliche Rahmenbedingungen (Regulierungen, CO<sub>2</sub>-Steuern, usw.) und technische Parameter (Verbrauch, Reichweite, Passagierkapazität, etc.) der verfügbaren Flugzeugmodelle (legacy, Wasserstoff (H<sub>2</sub>) a/c, Sustainable Aviation Fuel (SAF) a/c, etc.) und die Verfügbarkeit von benötigten Treibstoffen (SAF, green H<sub>2</sub>, etc.) am Markt sowie der erforderlichen Airport Infrastruktur (H<sub>2</sub> Infrastruktur, etc.).

## AUFGABENSTELLUNG

Innerhalb der Masterarbeit soll ein Konzept für die Kopplung eines bei Airbus entwickelten parametrischen Simulationsmodells für das Industrielle System mit einem weiteren bei Airbus entwickelten Airline Flotten Planungsmodell erarbeitet und beispielhaft implementiert werden. Ziel der Masterarbeit ist es, die von den Airlines in der Flottenplanung ermittelten Flugzeugbedarfe in das Airbus Produktionsprogramm zu integrieren und die Produktion der Flugzeuge zu simulieren. Ein wesentlicher Bestandteil des Konzepts ist die Lösung zur Berücksichtigung unterschiedlicher Schrittlängen der Simulationszeit der nun gekoppelten Modelle (Industrielles System: Stunden, Flottenplanung: Tage/Wochen) sowie der Rückkopplungen auf Entscheidungen in den Einzelmodellen. Dies soll gewährleisten, dass die Modelle trotz unterschiedlicher Zeitskalierungen effektiv zusammenarbeiten und realistische Ergebnisse liefern.

### Folgende Teilaufgaben sind zu bearbeiten:

- Entwicklung und Implementierung eines Konzepts für die Kopplung von Simulationsmodellen in *Python* mit der Bibliothek *Gemseo*. Dies umfasst die Orchestrierung der Modelle, den Datenaustausch zwischen ihnen, die Synchronisierung ihrer Zeitskalen sowie die Rückkopplung von Erkenntnissen in die Einzelmodelle.
- Parametrisierung der Simulation des Airbus Industriellen Systems. Hierbei sollen die relevanten Parameter identifiziert und in das Simulationsmodell integriert werden, um eine realitätsnahe Abbildung des Produktionsprozesses zu gewährleisten.
- Erstellung von Datensätzen (Produkt-, Prozess- und Ressourcendaten) für das parametrische *Anylogic* Simulationsmodell zur Abbildung sowohl vorhandener als auch fiktiver zukünftiger Flugzeugprogramme.
- Durchführung von Experimenten zur Demonstration der Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Nachfrage und Herstellung.

## WEITERE INFORMATIONEN

- Beginn: ab 01.10.2024
- Dauer: 6 Monate
- Studiengang: Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Informatik, o.Ä.
- Das Masterarbeit wird in Kooperation von wbk/KIT und Airbus im Rahmen einer bis zu 6 Monate befristeten und **vergüteten Airbus Master Student Position bei Airbus Central R&T in Hamburg** erstellt. Home Office ist nach Absprache möglich.
- Ein kurzes Einarbeitungspraktikum von 1-2 Monaten vor Beginn der Masterarbeit kann nach Absprache erfolgen.

## KONTAKT



Merlin Korth, M.Sc.  
Gebäude 50.36, Raum 108  
Tel.: +49 1523 950 2565  
E-Mail: Merlin.Korth@kit.edu