

## Bachelor-/Studien-/Masterarbeit

|                               |                                                                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Themenbereich</b>          | Numerische Berechnung eines Böendurchflugs                                              |
| <b>fachliche Schwerpunkte</b> | Flugzeugentwurf, Böenlastabminderung                                                    |
| <b>Ansprechpartner</b>        | M. Sc. Lea Schmitt, IFL Raum 27<br>lea.schmitt@tu-braunschweig.de, Tel. 0531 / 391 9911 |
| <b>Voraussetzungen</b>        | Grobe Kenntnisse Flugzeugentwurf, Zeitschrittverfahren, Programmieren                   |

### Hintergrund und Motivation

Aktive Lastabminderung durch gezielte Klappenausschläge bietet das Potenzial, Böenlasten zu reduzieren und damit leichtere Flugzeugstrukturen zu ermöglichen. Im Flugzeugentwurfssystem PrADO steht hierfür ein numerisches Böenlastmodell zur Verfügung. Dieses Modell soll erweitert werden um die horizontale Bewegungskomponente des Flugzeugs. Hierdurch sollen die durch Klappenausschläge verursachten Nickmomente werden in der Bewegungssimulation berücksichtigt werden. Zudem soll der Einfluss der zeitlichen Diskretisierung auf die berechneten Spitzenlasten in einer Konvergenzstudie untersucht werden.



### Zielsetzung

Ziel der studentischen Arbeit ist es, den Einfluss dieser Modellvereinfachungen auf die vorhergesagte Wirksamkeit einer aktiven Lastabminderung zu bewerten und das bestehende Simulationsmodell gezielt weiterzuentwickeln.

### Zusammenfassung

- **Erweiterung der Flugzeuglängsdynamik:** Erweiterung der bestehenden vertikalen Bewegungssimulation um die horizontale Bewegung und die Nickbewegung des Flugzeugs. Dazu sind die gekoppelten Kräfte- und Momentengleichungen unter Berücksichtigung von Auftrieb, Widerstand, Schub und Gewicht zu lösen. Die Vorwärtsgeschwindigkeit wird als zeitabhängige Zustandsgröße berechnet. Untersucht werden die Auswirkungen der Klappenansteuerung auf Fluggeschwindigkeit, Flugbahn, Anstellwinkel und Böenlasten.
- **Numerische Konvergenzanalyse:** Systematische Variation der Zeitschrittweite für unterschiedliche Böenlängen und Flugzustände. Ableitung einer geeigneten zeitlichen Auflösung zur zuverlässigen Erfassung der Lastspitzen bei vertretbarem Rechenaufwand.
- **Bewertung der Ergebnisse:** Vergleich des bestehenden und des erweiterten Modells für ausgewählte Flugzustände mit und ohne aktive Lastabminderung.