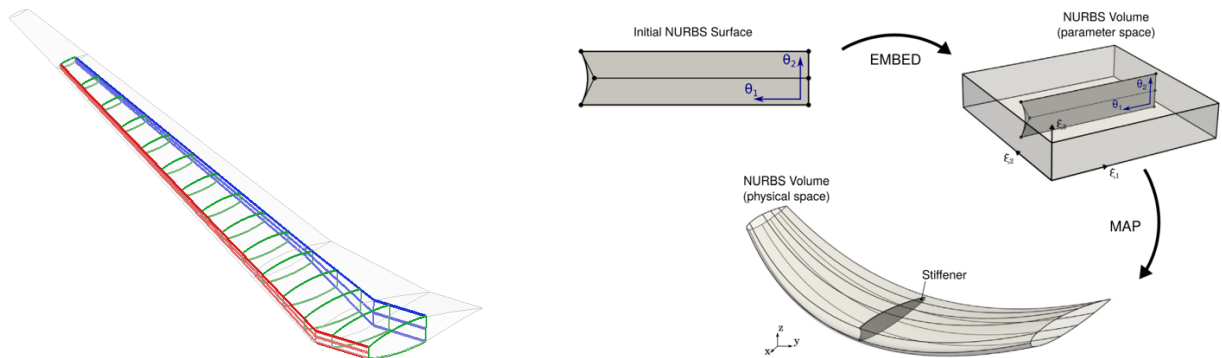


## Abschlussarbeit (Bachelor / Studienarbeit / Master)



Hirschler et al., Comput. Methods Appl. Mech. Engrg. (2019)

<b>Themenbereich</b>	<b>CAD Integrated Structural Design and Optimisation of an Aircraft Wing</b>
<b>fachliche Schwerpunkte</b>	FEM, Strukturoptimierung, Design Automation
<b>Ansprechpartner</b>	Maximilian Friedrichs-Dachale, M. Sc., IFL Raum 022 maximilian.friedrichs-dachale@tu-braunschweig.de, Tel. 0531 / 391 9926
<b>Voraussetzungen</b>	FEM-Grundlagen sind hilfreich Programmierkenntnisse in Python oder C++ Eigenständige Arbeitsweise

Im Hinblick auf das Ziel klimaneutralen Fliegens erforschen wir Potenziale und Synergien durch hochintegrierte Flugzeugentwicklung. Ein Problem heutiger Auslegungsprozesse ist der Bruch zwischen CAD und Strukturanalyse. Jede Designvariante erfordert eine aufwändige Netzgenerierung. Die Isogeometrische Analyse (IGA) löst dieses Problem, indem sie die Struktursimulation direkt auf der CAD-Geometrie durchführt.

Klassisch werden Rippen und Stege als separate Flächen modelliert und mit der Flügelober- und Unterseite verbunden. Das führt regelmäßig zu Problemen (schlechte Kopplung, Verschleißfehler). In dieser Arbeit wird der Ansatz verfolgt, Rippen und Stege als eingebettete Schalen zu modellieren (implizit innerhalb der Flügelgeometrie beschrieben). Dadurch wird das Strukturlayout flexibel. Rippen und Stegpositionen können variiert werden, ohne, dass die CAD-Topologie neu aufgebaut werden muss. Dies ermöglicht schnelle Designstudien (z.B. Einfluss der Rippenpositionen auf das Strukturgewicht und Beulverhalten).

Zusammenfassung der Arbeitsschritte:

- Einarbeitung in IGA-Theorie (Kirchhoff–Love-Schalen) und Grundlagen des Flügel-Strukturentwurfs
- Implementierung der Embedded-Shell-Formulierung
- Verifikation an Benchmark-Beispielen gegen analytische bzw. Referenzlösungen
- Aufbau eines parametrischen Flügelkasten-Modells mit variabler Rippen-/Stegkonfiguration
- Parameterstudie und Layoutoptimierung (Rippen-/Stegpositionen) zur Reduktion der Strukturmasse und Verbesserung des Beulverhaltens