



**MILAN – FORMVARIABLE FLÜGELSYSTEME FÜR  
SEGELFLUGZEUGE  
MORPHING WINGS FOR SAILPLANES**

Alexander Schleicher GmbH & Co. (AS)

Technische Universität München - Lehrstuhl für Luftfahrtsysteme (TUM)

SKZ – KFE gGmbH (SKZ)

MP2 Carbon GmbH (MP2)

Gefördert durch:



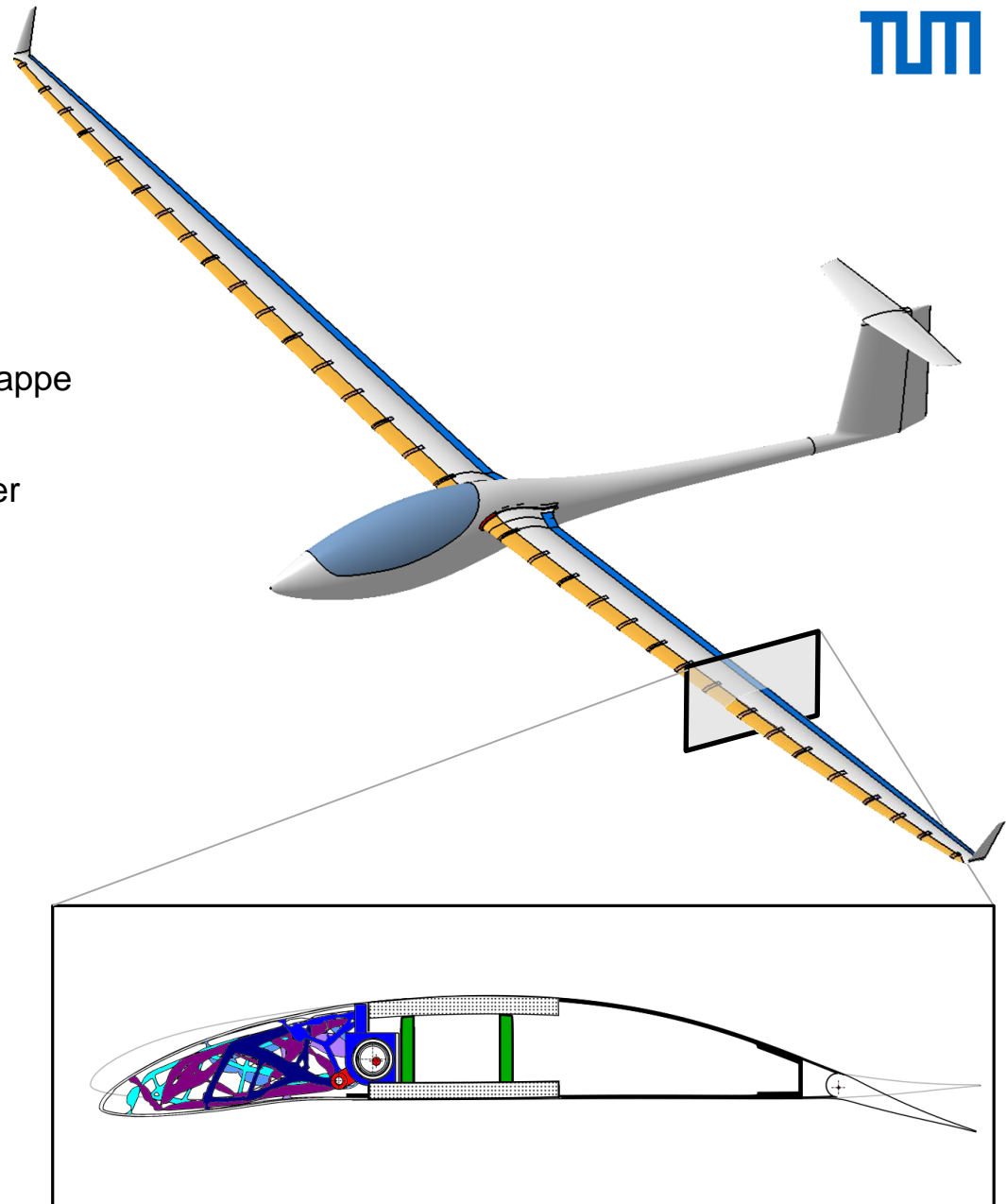
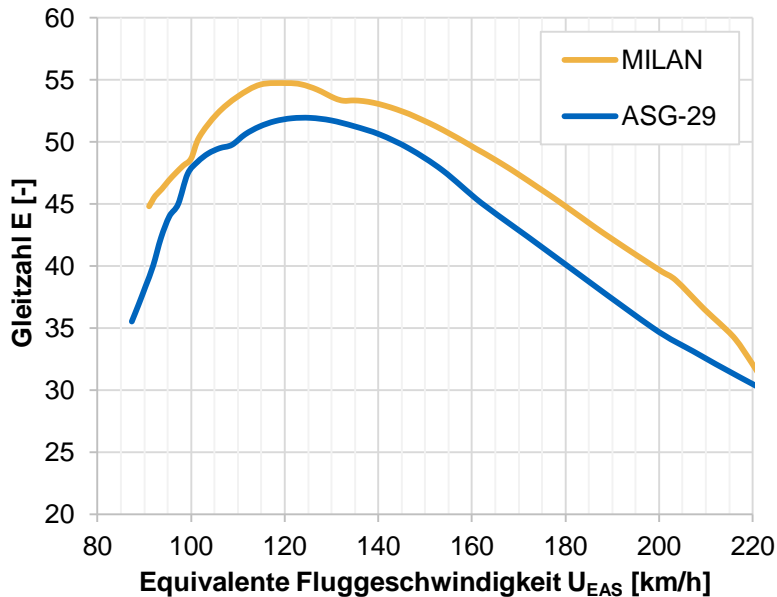
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Einführung

Erhöhung des Auftriebs innerhalb der Laminardelle um 25% im Vergleich zu Segelflugzeugen mit konventioneller Wölbklappe mit **formvariabler Flügelvorderkante**

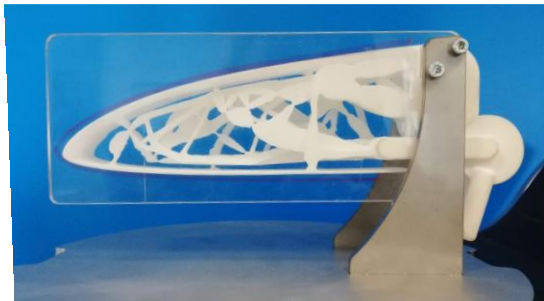
Reduktion der Flügelfläche und Erhöhung der Flächenbelastung um 25%

Verbesserung der Gleitzahl um ~8%



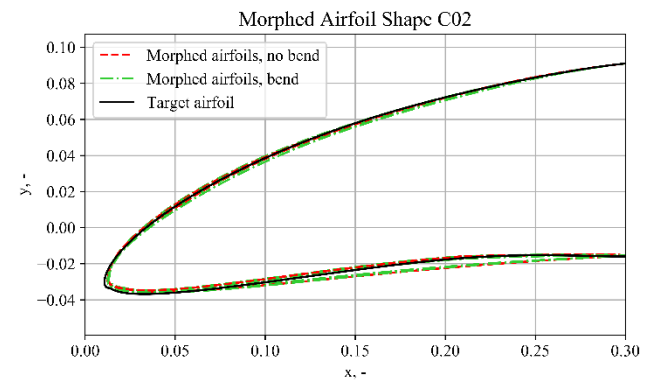
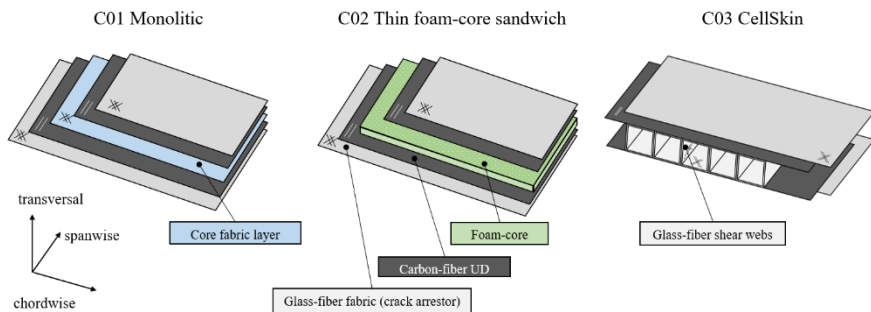
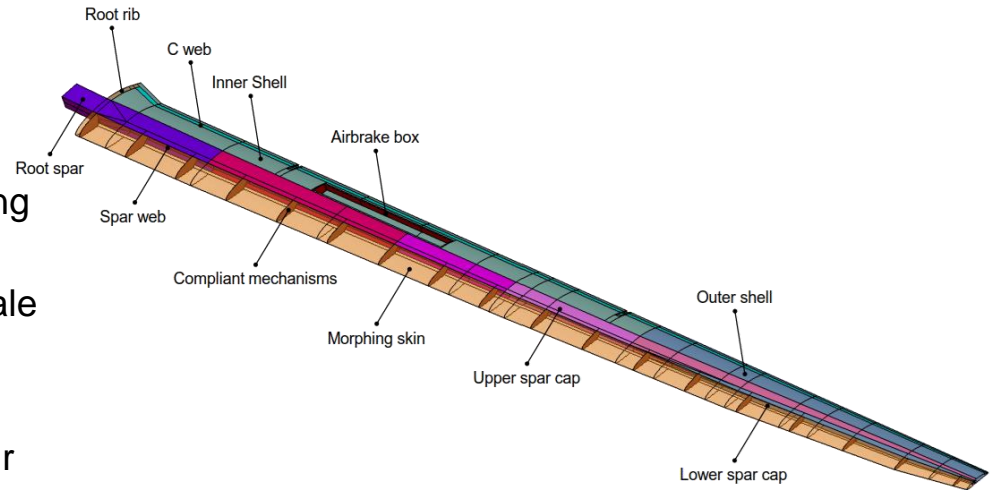
# Design von Compliant Mechanism

- Design durch in-House Topologieoptimierungssoftware (TUM-LLS)
- Präzises Input-Output-Übersetzung mit Pfadfolgung am Ausgangsknoten durch spezielle Zielfunktion in der Optimierung und nichtlinearem FEM-Solver
- Spannungsrestriktionen in der Topologieoptimierung sorgen für ausreichende Festigkeit des Mechanismus
- Additive Fertigung der Mechanismen mit abgestimmten Prozessparametern und einem breites Versuchsprogramm demonstriert die endproduktnahe Qualität der Bauteile



# Entwurf der Primärstruktur und der formvariablen Schale

- Statische aeroelastische Optimierung der Primärstruktur sorgt für minimale Verdrehung trotz kleinem Torsionsquerschnitt
- Strukturoptimierung der formvariablen Schale hinsichtlich anisotroper Steifigkeit in Kombination mit einem gezielten, umfangreichen Versuchsprogramm sorgt für minimale Abweichung von der Zielkontur bei robuster Konstruktion



Projektziel: Bau & Test einer full-scale formvariablen Demonstratorflügelsektion