



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur



Mit Unterstützung des österreichischen
Luftfahrtforschungsprogramms TAKE OFF

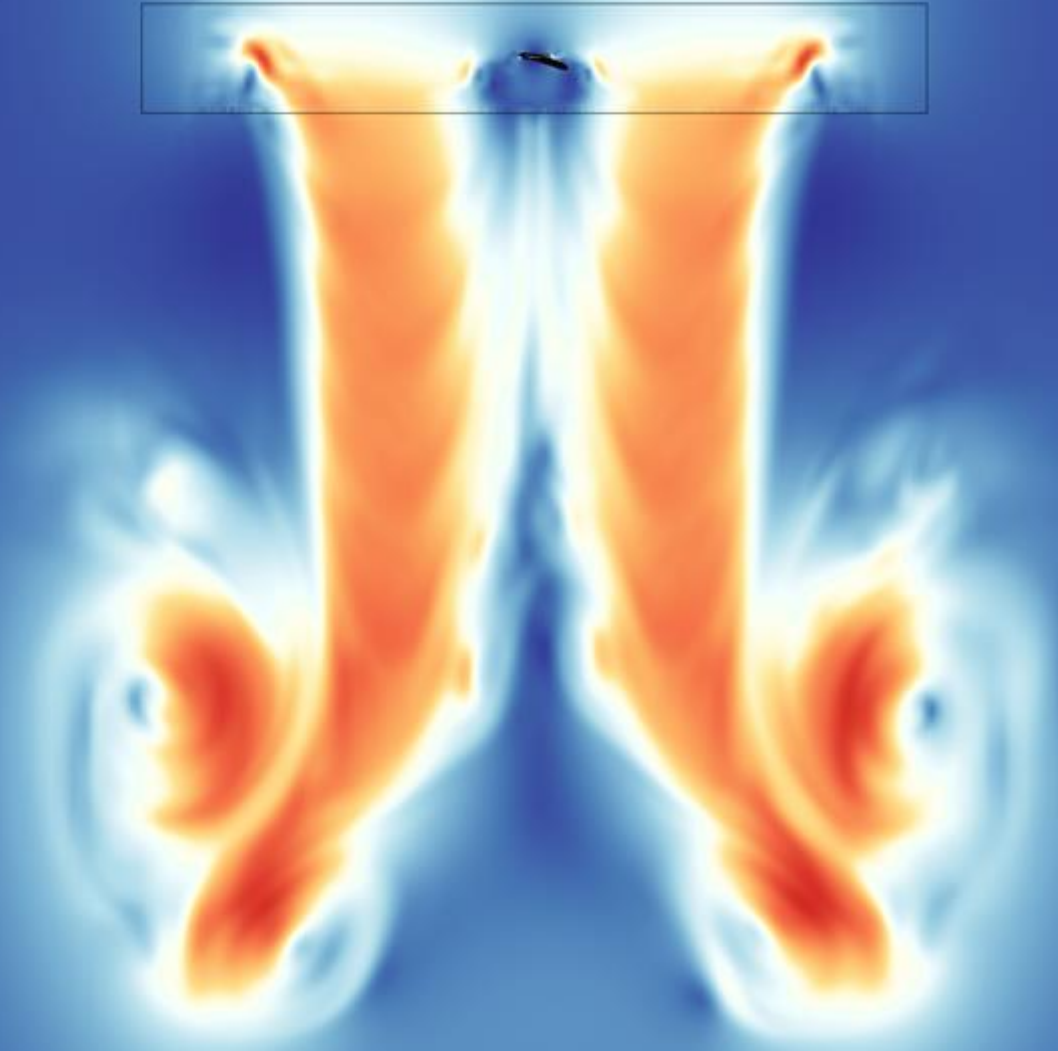
Raus aus der Nebelzone

Verbesserung der aerodynamischen Leistungen und der Aeroakustik thermo- plastischer Faserverbundrotorblätter für Paketlieferdrohnen - NeoBlade

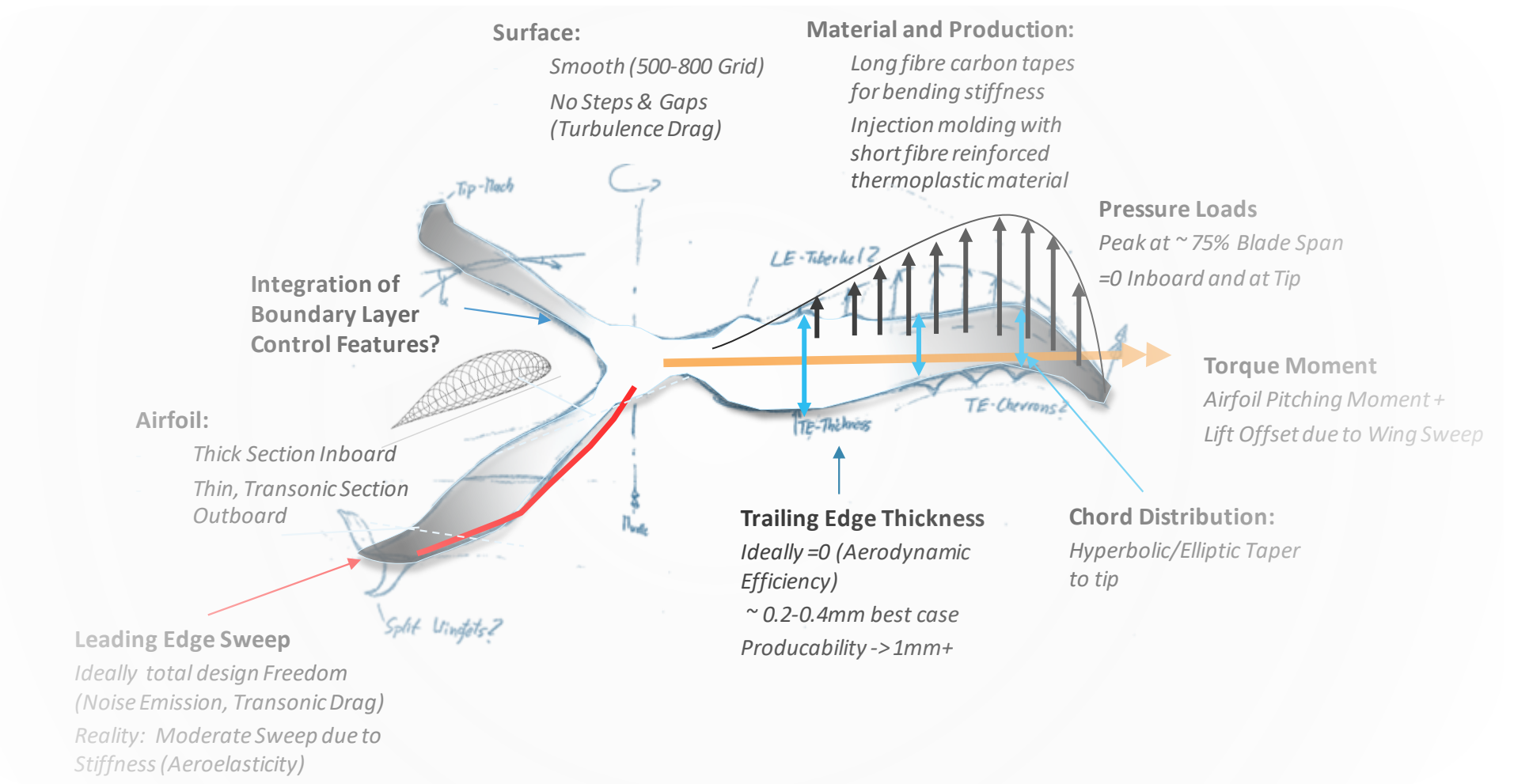
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Berens, MSc

26. März 2026

Fa. Fill, Gurten, Oberösterreich



Brainstorming. ⇒ Eine Idee.



... vorerst noch teilweise in der Nebelzone.

SOURCE: FACC

Motivation – Technology Gap

High Performance vs. High Rate / Low Cost

Vehicle up to 2500kg

Technology Gap

Vehicle up to 12,5kg

Reduced Tact Time

Increased Recyclability



Increased Stiffness to Weight

Increased Design Freedom



- CFRP Manual layup:**
- > UAS 20kg >
 - > CFRP/Foam Core Sandwich
 - > Labor Intensive
 - > High Rate only by duplication feasible
 - > No or low Recyclability

- CF Reinforced Injection Molding:**
- > RC Modelling driven
 - > High Rates Possible
 - > Thermoplastic, Recyclable
 - > Low Performance Materials
 - > Heavy

Vom Entwurf bis zum nachhaltigen End-of-Life Szenario

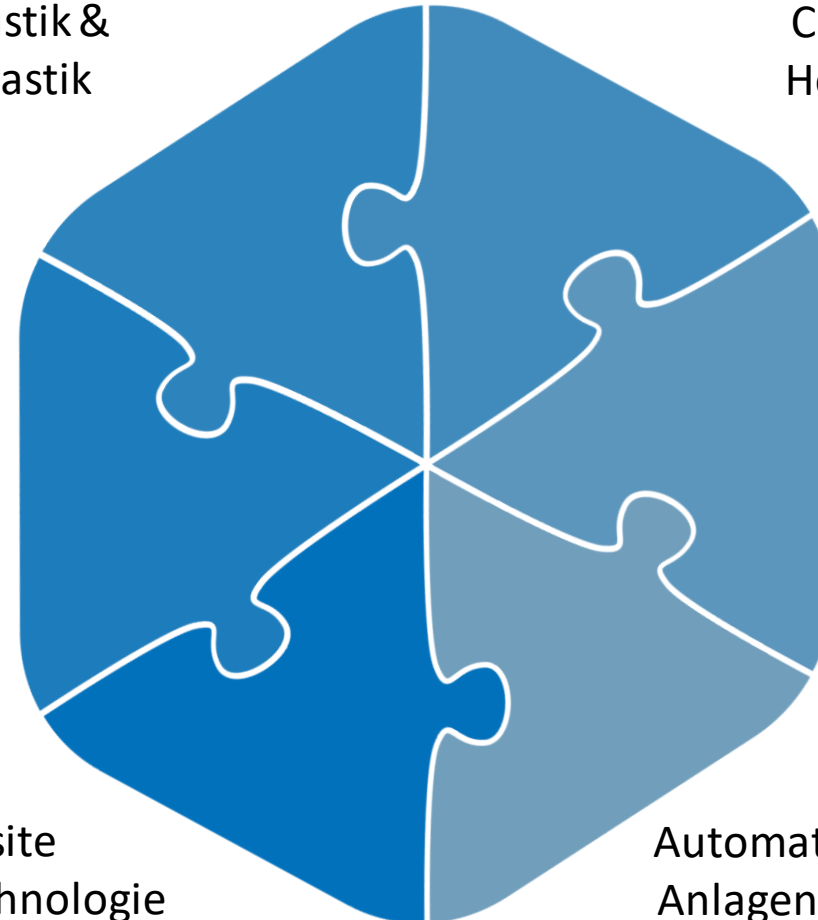


Nachhaltige Entwicklungs- und Optimierungsmethoden sowie Bauweisen für Laermoptimierte Drohnenpropellerblätter in Effizienter Hochratenfertigung



Aeroakustik & Aeroelastik

Composite Herstellung



Nachhaltigkeitsaspekte

Produktentwicklung & Prozesssimulation



Composite Werkzeugtechnologie

Automatisierungs- & Anlagentechnologie



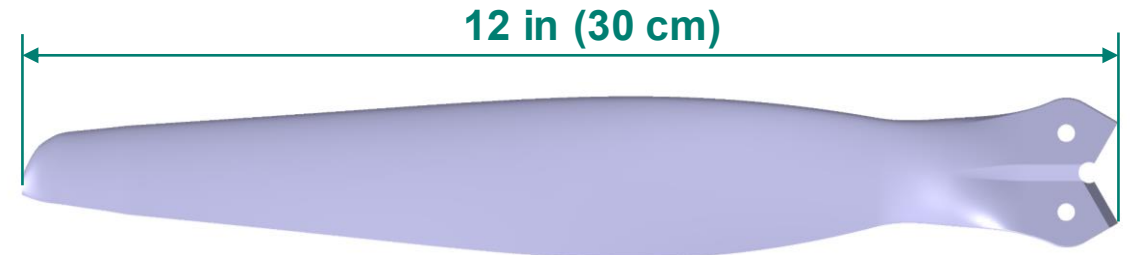
Motivation - Inspiration

Inspiration aus der Natur:

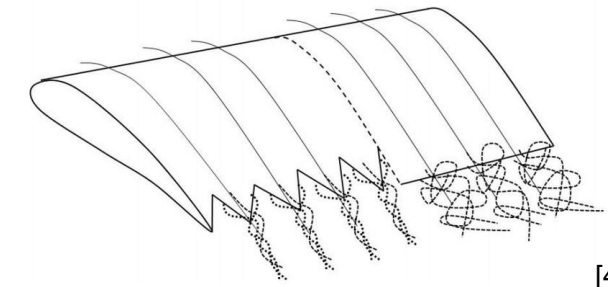
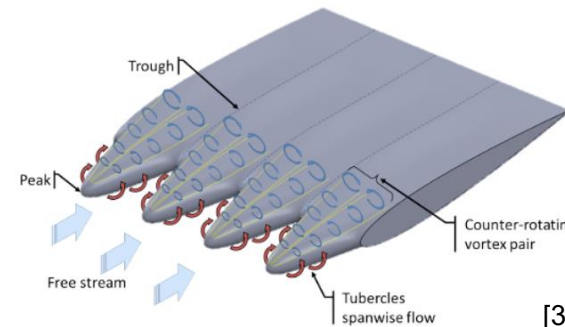
- Die Höcker an den Flossenvorderkanten des Buckelwals verbessern dessen Manövrierfähigkeit bei der Jagd
- Der leise Flug der Eulen beruht auf der besonderen Form der Federn

Geometrische Modifikationen der Propellerblätter:

- **Vorderkanten Tuberkel**
... wirken als Wirbelgeneratoren, die dazu beitragen die Entwicklung der Grenzschicht zu regulieren
- **Hinterkanten Verzackung**
... verringern die Größe der Wirbel, die an der Blatthinterkante entstehen
→ bessere Vermischung der Strömungen



Inspiration
aus der Natur



[1] WELLES, W., HUMPBACK WHALE, BREACHING, STELLWAGEN BANK NATIONAL MARINE SANCTUARY, 2007. URL https://en.wikipedia.org/wiki/File:Humpback_Stellwagen_Edit.JPG.

[2] BURIAN, P. K., BARN OWL IN CANADA, WITH DETAIL OF WINGS AND TAIL FEATHERS, 2015. URL https://en.wikipedia.org/wiki/File:Barn_owl_Canada.JPG.

[3] FALCHI, M., ORTOLANI, F., SHI, W., STARK, C., ALOISIO, G., GRIZZI, S., & DUBBIOSO, G. (2022). EXPERIMENTAL INVESTIGATION ON THE EFFECT OF LEADING EDGE TUBERCLES ON THE PERFORMANCE OF MARINE PROPELLERS IN FULLY WET CONDITION. OCEAN ENGINEERING, 255, [111249]. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111249>

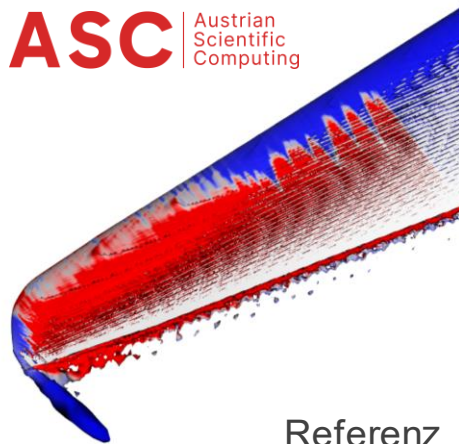
[4] DE ALVEAR CARDENAS ET AL. (2018). SILENTIUM: SILENT DELIVERY DRONE DSE 2018. 10.13140/RG.2.2.18190.25929.

Methodik

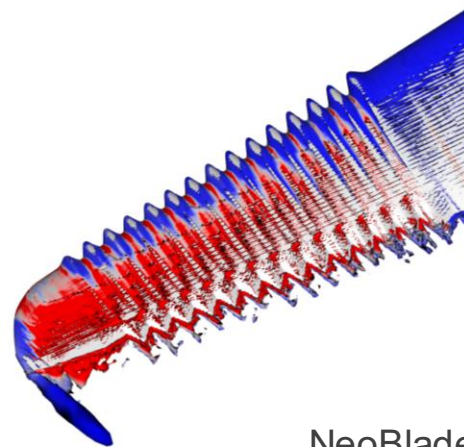
Simulationssetup:

- SIMULIA PowerFLOW (Lattice-Boltzmann Method)
- Austrian Scientific Computing Infrastruktur

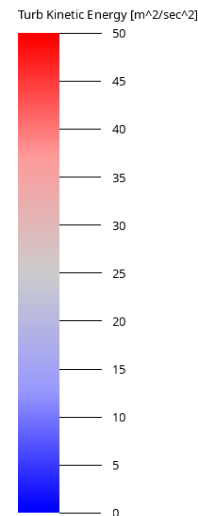
ASC Austrian Scientific Computing



Referenz

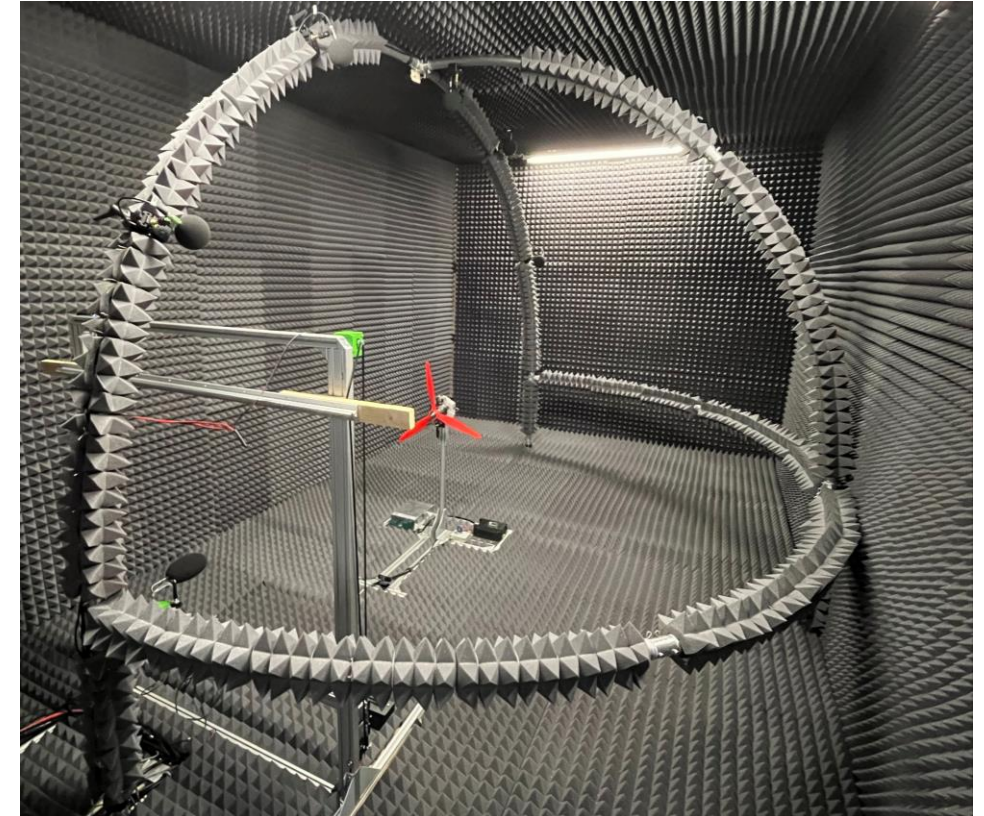


NeoBlade



Schallmessraum:

- SPL-Messungen an mehreren Punkten mit konstantem Abstand zur Schallquelle zur Ermittlung einer Richtungscharakteristik
- Automatisierte Schallintensitätsmessungen zur frequenzabhängigen Lokalisierung von Schallquellen



Ergebnisse des NeoBlade Projekts

Aerodynamische Leistungskennwerte & OASPL (LBM):

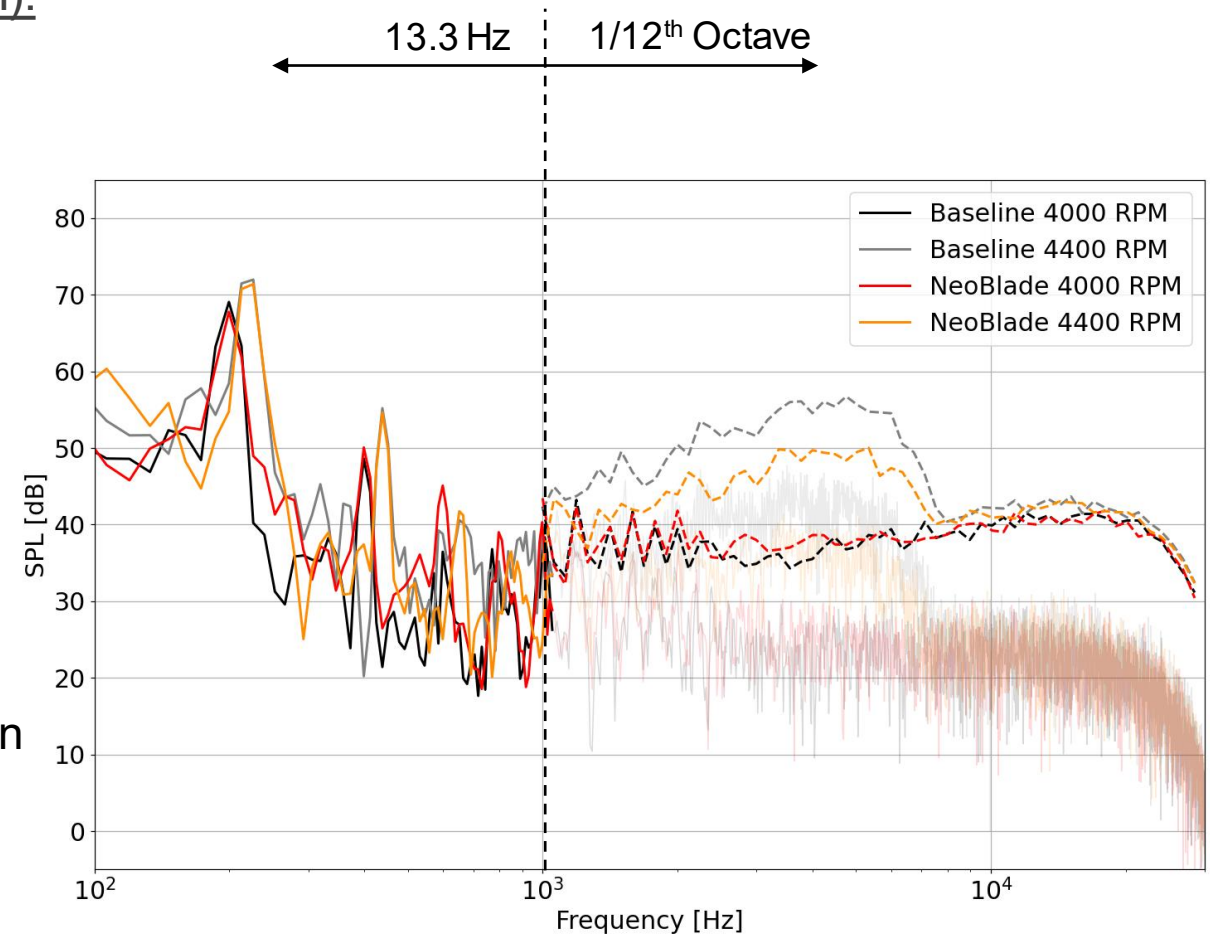
Geometrie	4000 RPM			4400 RPM		
	Schub	c_T/c_Q	OASPL	Schub	c_T/c_Q	OASPL
Referenz	98.39 N	15.59	61.6 dBA	119.49 N	15.66	78.3 dBA
NeoBlade	- 1.26%	+ 1.84%	- 0.84%	- 1.36%	+ 1.64%	- 5.22%

% bezogen auf die Referenzgeometrie, $J = 0$

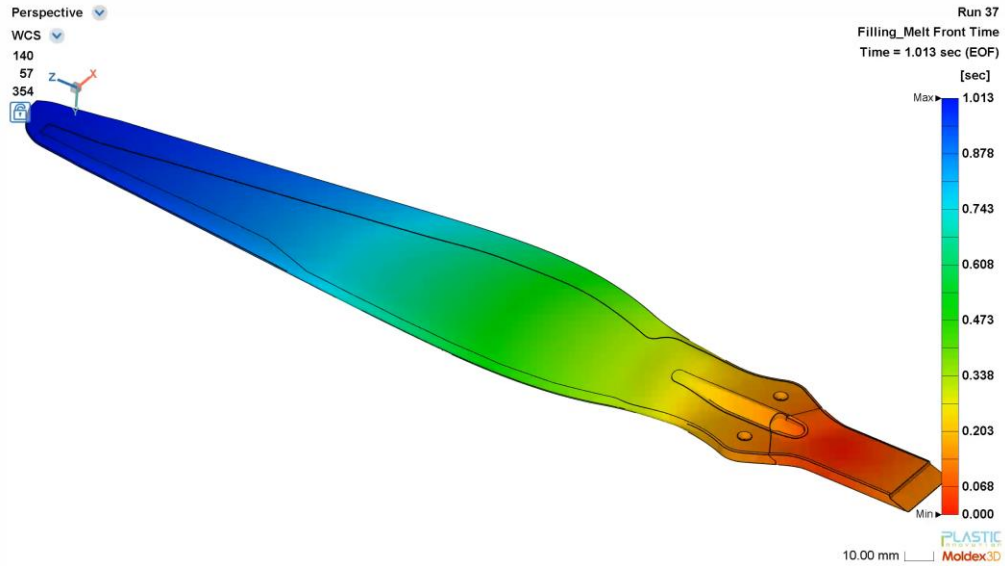
Aeroakustische Emissionen:

- Reduktion des Breitbandlärms bei hohen RPM-Werten
- Wirksame Lärmreduktion nur, wenn eine laminare Ablöseblase (LSB) vorhanden ist

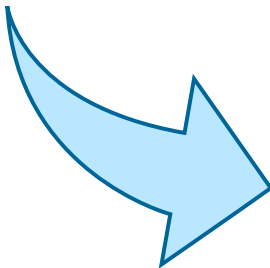
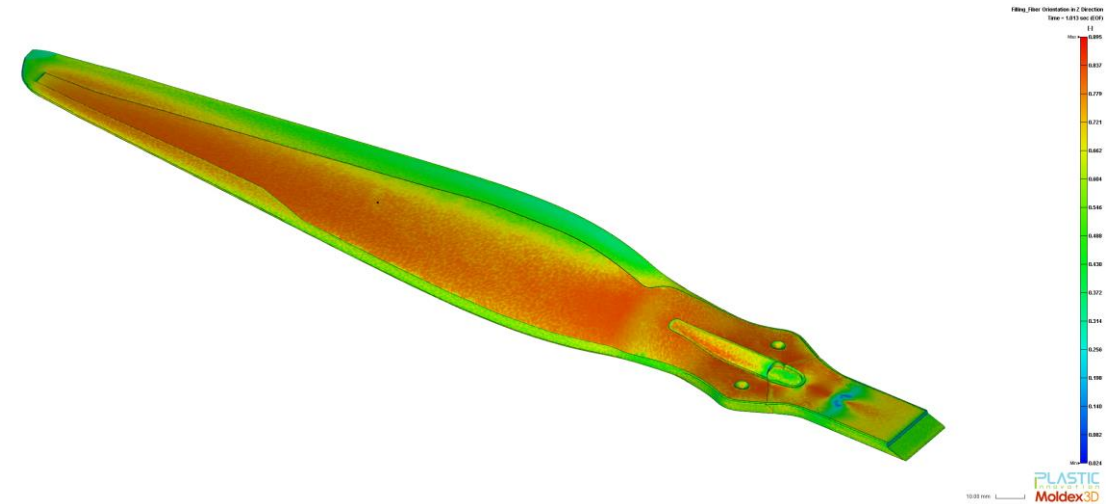
SPL Spektrum – Mikrofon bei 90° - $J = 0$
Entfernung zur Quelle: 5 m



Prozess-Simulation



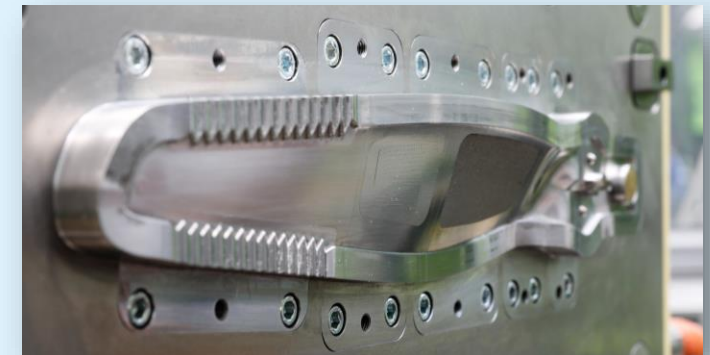
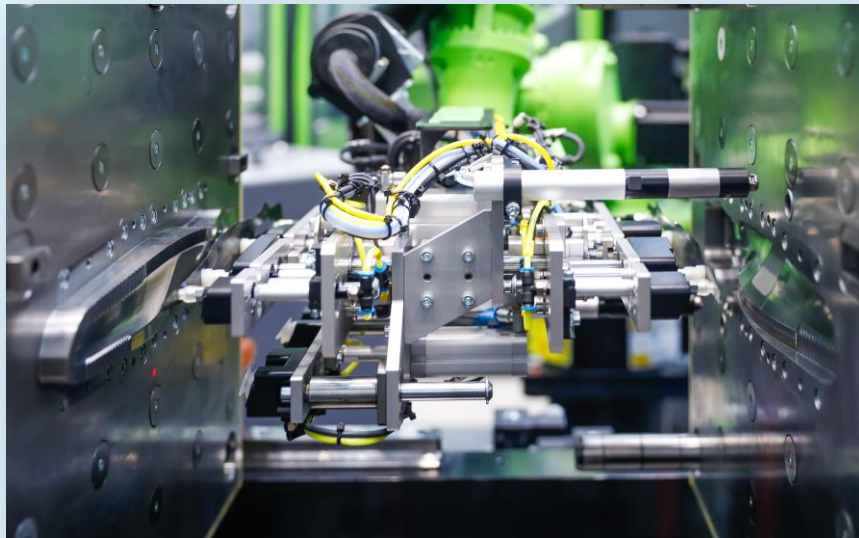
Faserrichtung des Verbundwerkstoffs



SOURCE: PLASTIC INNOVATION

Herstellung der Propellerblätter

Material	PP/CF30 (Spritzguss) PP/CF60 (Tape)
Cycle time	45 s
Shot weight	45 g



SOURCE: [HTTPS://WWW.ENGLGLOBAL.COM/DE/UNTERNEHMEN/MEDIA-CENTER/NEWS-PRESSE/ENGEL-AUF-DER-JEC-WORLD-2026](https://www.engelglobal.com/de/unternehmen/media-center/news-presse/engel-auf-der-jec-world-2026)

SOURCE:
ENGEL

Key Benefits



Einheitliche Blattqualität: Dies wird durch einen reproduzierbaren, automatisierten Prozess erreicht, der die Einsatzzuverlässigkeit von Hochleistungspaketlieferdrohnen gewährleistet und zur Betriebssicherheit beiträgt.



Integrierte Lärmreduzierung: Gezackte Kanten und andere Konstruktionsmerkmale können in einem einzigen Fertigungsschritt realisiert werden → Vorteil für Advanced Air Mobility Integration



Skalierbare, effiziente Fertigung: Vollautomatische Fertigung mit Durchlaufzeiten von unter einer Minute pro Blatt, wodurch Arbeitsaufwand und Kosten drastisch gesenkt werden.



Recycling und Nachhaltigkeit: Thermoplastische Verbundwerkstoffe ermöglichen das Recycling der Blätter sowie die Wiederaufbereitung von Abfällen → Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks um 35–50 % (im Vergleich zu Thermosets).



Designflexibilität: Das Spritzgussverfahren ermöglicht komplexe Geometrien herzustellen, wie beispielsweise die einfache Integration lärmreduzierender Merkmale



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN



Gefördert durch

 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

Vielen Dank für Ihr Interesse!



Martin Berens

martin.berens@tuwien.ac.at

+43 1 58801 307 72



Dominik Skrna

dominik.skrna@tuwien.ac.at

+43 1 58801 307 76



Marcos de Rosa Jacinto

marcos.jacinto@tuwien.ac.at

+43 1 58801 307 74

