



Simon Kleiner

Diplomand	Simon Kleiner
Examinator	Prof. Dr. Albert Loichinger
Experte	Dr. Elmar Nestle, Autoneum AG, Sevelen, SG
Themengebiet	Produktentwicklung
Projektpartner	Marengo Swisshelicopter AG, Pfäffikon, ZH

## Entwickeln eines Prüfstandes für Heckrotorwellen aus Carbon-Composite-Material

### Prüfstand zum Dauertesten der Heckrotorwelle des «SKYe SH09» von Marengo Swisshelicopter AG



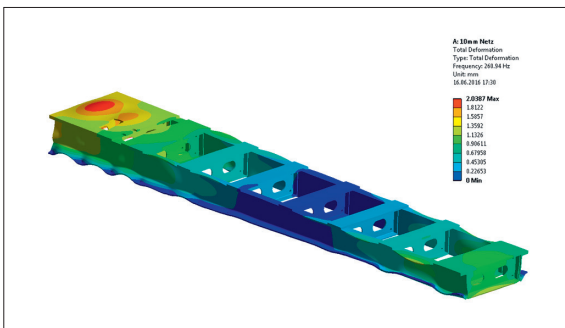
«SKYe SH09» von Marengo Swisshelicopter AG

**Aufgabenstellung:** In der Luftfahrt müssen sämtliche Bauteile auf ihre Festigkeit überprüft werden. Dazu werden Simulationen und Praxistests durchgeführt. Da diese Regeln auch für die Bauteile des neu entwickelten Helikopters von der Firma Marengo Swisshelicopter AG gelten, werden diverse Prüfvorrichtungen und Prüfmaschinen notwendig. Darum soll ein Prüfstand entwickelt werden, der verschiedene Betriebszustände des Helikopters darstellen kann. Auf dem Prüfstand sollen zwei Heckrotorwellen gleichzeitig getestet werden können. Um die Realität möglichst gut darzustellen, soll die Welle während der Prüfung in ihrer Längsrichtung gebogen werden können. Zudem soll das Umgebungsklima der Heckrotorwelle so verändert werden können, dass auch tropische Regionen der Erde simuliert werden können.

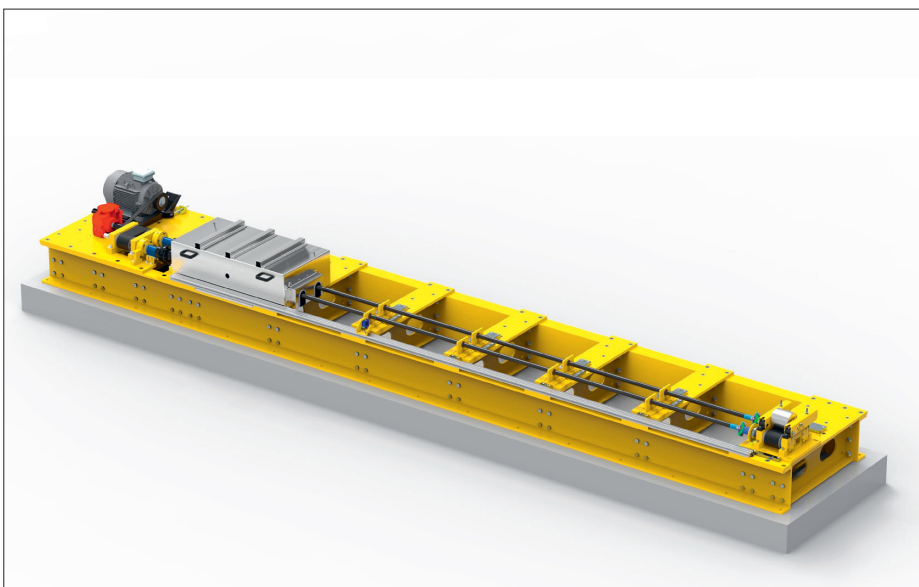
**Vorgehen:** Zur Lösung der Aufgabenstellung sollen die gelernten Methoden angewendet werden. Daher wird das Projekt in vier Phasen abgearbeitet.

- In der Phase Klären werden die Anforderungen geklärt und die Systemgrenzen definiert.
- In der Konzeptionsphase werden Lösungsansätze erarbeitet und mehrere Konzepte skizziert. Aus den erarbeiteten Konzepten wird die Bestlösung ausgewählt.
- Während der Phase Entwerfen wird ein CAD-Modell erstellt und die benötigten Konstruktions- und Maschinenelemente werden ausgelegt.
- Am Schluss wird in der Phase Ausarbeiten das CAD-Modell verfeinert und sämtliche tragende Bauteile werden nachgerechnet.

**Ergebnis:** Es wurde eine funktionsfähige Konstruktion erstellt, die alle geforderten Betriebsarten abbilden kann. Zudem wurden sämtliche beanspruchten Bauteile auf ihre Festigkeit überprüft. Um zu bestätigen, dass die Eigenfrequenzen des Prüfstandes nicht mit den Erregerfrequenzen des Systems übereinstimmen, wurde eine Schwingungsanalyse durchgeführt.



Erste Eigenfrequenz der Prüfstandstruktur bei 261 Hz



CAD-Modell des gesamten Heckrotorwellen-Prüfstandes