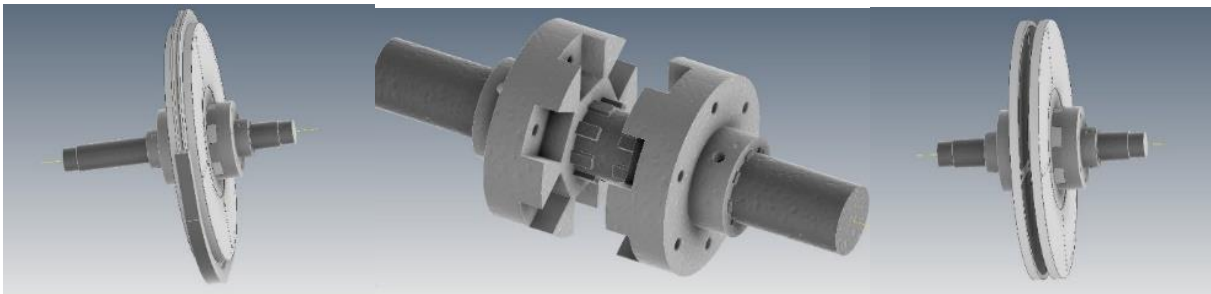


Diplomarbeit

Thema der Arbeit:

Bei der Konstruktion der eisenlosen Axialflussmaschine für den Einsatz in einem Schwungradspeicher werden hohe Drehzahlen angestrebt, um die Energiespeicherkapazität zu maximieren. Der große Außendurchmesser der Maschine führt jedoch zu hohen mechanischen Beanspruchungen, was besondere Anforderungen an die Rotorkonstruktion mit sich bringt. Darüber hinaus können die Magnete aufgrund eines evakuierten Gehäuses und der hohen Betriebstemperaturen nicht auf die Rotorscheiben geklebt werden.

Basierend auf diesen Aspekten soll zunächst ein analytisches Modell für die mechanische Beanspruchung der Rotorscheiben mit zugehörigem Simulationsmodell (FEA) in Abhängigkeit der Drehzahl erstellt werden. Anhand dessen gilt es zu prüfen, wie die Rotorscheiben mit der Welle verbunden werden können, um die Beanspruchung zu reduzieren. Im nächsten Schritt sollen die Magnete in die Untersuchungen eingebunden werden. Dazu ist eine geeignete Befestigung der Magnete zu entwerfen und die mechanische Beanspruchung der Magnete zu untersuchen. Schließlich soll anhand der analytischen und simulativen Modelle die Erreichbarkeit der Zieldrehzahl von 40.000 1/min geprüft werden.



Arbeitsaufgaben:

- Analytische Beschreibung der Zugspannungen für die Rotorbauteile.
- Forschung zu den mechanischen Eigenschaften von gesinterten NdFeB-Magneten.
- Diskussion verschiedener Konzepte zur Befestigung von Magneten.
- Design der Wellendurchmesser unter Berücksichtigung der Eigenfrequenzen.
- Simulation und Optimierung des Designs für maximale Rotationsgeschwindigkeit unter Verwendung von Simulationen (3D-FEA und gegebenenfalls 2D-FEA).
- Bestimmung der maximal erreichbaren Geschwindigkeit.
- Anfertigung einer Zusammenbauzeichnung von der Axialflussmaschine sowie einer fertigungsgerechten Konstruktionszeichnung vom Rotor
- Bestimmung der Reaktionskräfte zur Auslegung der Lagerung
- Einbeziehung kritischer Biegeschwingungen und ihrer Auswirkungen.