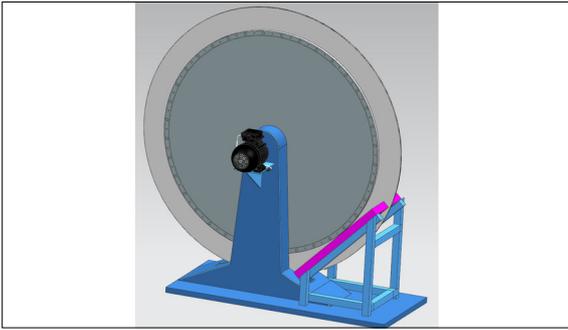




Lukas
Buess

Student	Lukas Buess
Examinator	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Themengebiet	Produktentwicklung
Projektpartner	IET, HSR, Rapperswil, SG

Auslegung des Motorprüfstandes für Linearmotoren



Definitive Variante Linearmotorenprüfstand

Ausgangslage:

Ein Schweizer Team von Ingenieuren arbeitet schon seit mehreren Jahren an einem Kapsel-Prototypen für Elon Musks Hyperloop Projekt. In diesem Projekt wird der interessante Ansatz verfolgt: Was passiert, wenn man in einer U-Bahn den Luftwiderstand durch Erzeugen eines Vakuums eliminiert? Erste Versuche und Berechnungen liefern erstaunliche Ergebnisse. Die Kapseln eines solchen Transportsystems könnten theoretisch Geschwindigkeiten von bis zu 900km/h erreichen. Bei der Umsetzung des Konzeptes stossen jedoch herkömmliche Antriebe an ihre Grenzen. Deshalb entwickelte das Swissloop-Team mit der ETH Zürich im Rahmen einer Masterarbeit einen dafür geeigneten Linearantrieb.

Um die Linearmotoren, welche für den nötigen Antrieb der Kapsel sorgen, auch über lange Zeiträume in einer kontinuierlichen Bewegung testen zu können, muss jedoch ein Prüfstand entwickelt werden. Dieses Bedürfnis entstand aus dem Problem, dass es in der Schweiz keine ringförmige Teststrecke des Hyperloops gibt, die Motoren aber bei ihrer Entwicklung in möglichst realitätsnahen Bedingungen getestet werden müssen.

Ziel der Arbeit:

- Auslegung einer oder mehrerer Varianten des Prüfstandes für elektrischen Linearmotoren (400kW, 400 km/h).
- Statische mechanische Festigkeitsanalyse des Prüfstandes bei der maximalen Geschwindigkeit und Leistung.
- Statische thermische Analyse des Prüfstandes bei der maximalen Geschwindigkeit und Leistung.
- Dynamische mechanische Festigkeitsanalyse bei den gefährlichen Ausfällen des Prüfstandes (wie zum Beispiel bei dem Lastabwurf wegen dem Versagen von elektrischen Komponenten).

Als das Schlussresultat der Arbeit sollen zumindest ein oder mehrere CAD Modelle des Prüfstandes mit Materialspezifikation geliefert werden, die die mechanischen und thermischen Belastungen des Testens mit Sicherheit aushalten können. Das Augenmerk wurde bei diesem Projekt auf die Entwicklung des angetriebenen Teils des Prüfstandes, sowie auf die Analyse dessen mechanischer Festigkeit gelegt.

Ergebnis:

Aus dem gesamten Entwicklungsprozess geht ein vielversprechendes Konzept eines Linearmotorenprüfstandes hervor, das den Belastungen des Prüfbetriebes mit hoher Wahrscheinlichkeit gewachsen ist. Es besteht aus einem Grundgerüst, einer Linearmotoren-Halterung und eines angetriebenen Teils in Form eines Rades. Bei der Entwicklung des Rades wurde besonders auf den Leichtbau geachtet, was die Kräfte und Spannungsentwicklung des Rades im Prüfbetrieb minimieren.