

Analyse der Konstruktion eines Bremssystems

Studiengang : BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung : Fahrzeugbau
Betreuer : Remo Lauener, Prof. Heinrich Schwarzenbach, Sebastian Tobler
Industriepartner : GBY AG, Vuisternens-en-Ogoz

Messungen, Ermüdungsanalyse und FEM eines Torpedo-Bremssystems an einem dreirädrigen Fahrrad mit elektrischer Unterstützung

Mit dem GO-TRYKE bietet die Firma GBY SA Personen mit eingeschränkter Mobilität die Möglichkeit zu sportlicher Betätigung und Bewegung in der Natur. Mit dem Torpedo-Bremssystem soll eine Betätigung der Bremse über die Kurbelbewegung der Arme ermöglicht werden. In dieser Arbeit wurde die Konstruktion des Prototyps für das Torpedo-Bremssystem genauer untersucht. Ziel der Untersuchung ist es, mit den gewonnenen Daten und Erkenntnissen der GBY SA eine Weiterentwicklung des Prototyps entsprechend der tatsächlichen Belastung der Bauteile zu ermöglichen, sowie Hinweise auf allfällige Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten zu geben.

Um die wirkenden Kräfte im Betrieb einzuschätzen, wurden auf einer Teststrecke Messungen zur Betätigungskraft und der erreichten Verzögerung durchgeführt. Dabei wurden mehrere Messreihen umgesetzt um auf unterschiedliche Einflussgrössen Rücksicht zu nehmen. So wurden unter anderem Messungen mit einem Fahrer mit eingeschränkter Mobilität in der Beinmuskulatur sowie mit einem Fahrer mit voller Funktionalität von Armen und Beinen durchgeführt. Auf einer Prüfbank wurden im Anschluss an die Messungen mehrere Ermüdungsversuche durchgeführt. Dafür wurde der Vorbau des Fahrzeuges inklusive des Torpedo-Bremssystems aufgespannt und die Kräfte an der Handkurbel über zwei Pneumatikzylinder eingeleitet.

Zur Bestimmung der eingeleiteten Kräfte dienten die Werte aus den vorangegangenen Messungen. Um die Erkenntnisse aus den Messungen und den Ermüdungsversuchen mit numerischen Werten zur Belastung der Bauteile und konkreten Hinweisen auf konstruktive Verbesserungsvorschläge zu ergänzen, wurden die Bauteile mittels FEM-Analysen untersucht. Dafür wurden diverse unterschiedliche Lastfälle berücksichtigt um einerseits einen Vergleich zu den Messungen auf der Teststrecke und zu den Ermüdungsversuchen zu ermöglichen und andererseits auch den Einfluss verschiedener Parameter auf die Belastung der Bauteile abzuschätzen.

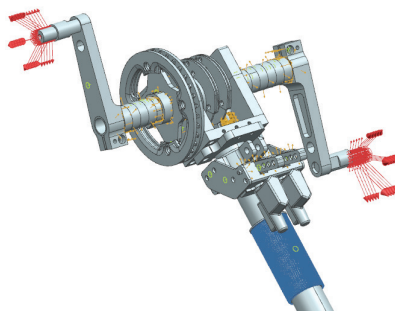
Entsprechend den Resultaten aus den Ermüdungsversuchen und den FEM-Analysen kann davon ausgegangen werden, dass das Torpedo-Bremssystem für eine serienreife Anwendung geeignet ist und den, im Betrieb zu erwartenden, Kräften gewachsen ist. Dennoch konnten isolierte Schwachstellen in der Konstruktion identifiziert und Verbesserungsvorschläge ausgearbeitet werden. Zusammen mit den Erkenntnissen aus den Ermüdungsversuchen und der FEM-Analysen sowie den Datensätzen zu den Messungen auf der Teststrecke verfügt die GBY nun über einen detaillierten Überblick zur Nutzung und Belastung des Torpedo-Bremssystems und ist in der Lage dieses weiter zu entwickeln.



Jan Philipp Stalder
078 615 48 77
j-st@hispeed.ch



GO-TRYKE



Baugruppe FEM-Analyse Torpedo-Bremssystem