Protokoll Projekttreffen InnoRad 12. - 13.05.2009, Helmut Schmidt Universität in Hamburg

Anwesend:

Forschungszentrum

Karlsruhe: Dr. Armbruster

Kion: Hr. Manthey, Hr. Claus

Jungheinrich: Dr. Magens

Wicke: Hr. Schöneborn

Räder-Vogel: Hr. Vesting

MTL: Prof. Dr.-Ing. Bruns, Dr. Rückner

IFT: Hr. Vorwerk, Hr. Schröppel

TOP Einführung, Aktuelles

- Begrüßung und Einführung durch Herrn Manthey
- Jungheinrich und Kion berichten, dass die Feldtests angelaufen sind, jedoch bedingt durch die Wirtschaftskrise sind die Staplerlaufzeiten in den Betrieben stark reduziert. Dadurch wird es schwierig die für die Tests benötigten Laufzeiten der Räder zu erreichen.
- Dr. Magens berichtet das bei den Feldtests von Jungheinrich bis jetzt zwei Räder ausgefallen sind. Dabei kam es jeweils zu einer Ablösung der Bandage

TOP Status MTL

- Dr. Rückner stellt den Stand der Arbeiten am MTL vor.
- Komplettierung des Modells: mechanische und thermische Rechnungen sind nun vollständig möglich.
- Vorstellung der ersten Berechnungsergebnisse mit variierten Bandagendicken und Felgenstärken.
- Darstellung der Spannungsbeanspruchung in der Bandage über die Radbreite.

TOP Status IFT

- Hr. Vorwerk stellt den Stand der Arbeiten am IFT vor.
- Zurzeit wird die Messtechnik kalibriert. Dabei kam es zu Verzögerungen, da die DMS-Aufnehmer an den Oberlenkern der Radaufhängungen ungünstig beeinflusst wurden. Es wurde aber bereits eine Lösung gefunden, so dass die Arbeiten in etwa 2 Wochen abgeschlossen werden können.
- Durch das IFT wird ein Messsystem zur Temperaturerfassung am drehenden Rad entwickelt. Damit werden an 4 Messstellen je Rad die Temperaturen ermittelt und per Funk nach außen übertragen.

- Prüfstand 2 konnte bisher noch nicht realisiert werden, da es bei der Anwendung der Messfolien zu Problemen mit der Abtastrate und Reihenfolge der Messpunktabtastung kommt. Der Folienlieferant hat eine Lösung vorgeschlagen, was aber zu einer erheblichen Kostensteigerung führen würde. Das IFT hat sich daraufhin entschieden Dehnungsmessstreifen zur Erfassung zu verwenden. Erste Elektronikkomponenten hierzu sind bereits entwickelt und gebaut.

TOP weiteres Vorgehen

- Am IFT sollen folgende Untersuchungen am Prüfstand durchgeführt werden:
 1. Prüfstandsvergleich mit den anderen Prüfständen. Dazu werden 343er Räder beginnend bei 3t Last nach dem Intervall von Rädervogel und Wicke belastet. Geschwindigkeit 10 km/h
 2. Verifikation mit dem Modell. Dazu stationäre Fahrt mit 343er Rädern bei 16km/h und 3,5t Radlast.
 3. Testreihen mit den „InnoRädern“. Dabei wird wahrscheinlich nach dem Verfahren der Versuche unter 1. vorgegangen. Dies muss aber noch im Detail abgestimmt werden.

- Am MTL sollen weitere Berechnungen mit Variationen der Bandagendicke, der Felgendicke und der Radbreite durchgeführt werden. Basis bildet dabei das Antriebsrad 343x114 bei einer Achslast von 35kN und einer Fahrgeschwindigkeit von 16km/h. Dabei sollen folgende Variationen berechnet werden:
 1. Bandagendicke bei einem konstanten Außendurchmesser von 343mm:
BD = 50mm, 35mm, 30mm, 25mm, 20mm, 15mm, 10mm
 2. Felgendicke:
FD = 8,5mm, 24,5mm, 59,5mm
 3. Radbreite bei Felge:
B = 86mm, 114mm, 136mm
- Erweiterung des Modells, so dass eine Berechnung alternativer Felgengeometrien möglich ist.

- Das Projekt wird im Rahmen der Veranstaltung am 9. Juli an der Leibniz Universität Hannover vorgestellt. Der Vortrag wird von den beiden Universitäten gehalten.

TOP Ideen für „neue Räder“

- Anhand der Berechnungen von Dr. Rückner lässt sich erkennen, dass im Bereich der Verbindung des Felgenrings mit der Felgenscheibe erhöhte Spannungen in der Bandage auftreten. Da bei den jetzigen 343er Rädern diese Verbindung an einer Radseite liegt führt dies zu einer ungleichen Spannungsverteilung über die Felgenbreite. Es sollte versucht werden die Verbindung zwischen Felgenscheibe und Felgenring in die Mitte des Rades zu legen um die Spannungsverteilung zu optimieren.
- Zur Optimierung der Spannungen in der Bandage wäre auch eine Topologieoptimierung des Felgenrings denkbar. Durch gezielte Variation des Felgenringaußendurchmessers über die Radbreite könnten Spannungsspitzen reduziert werden.
- Zur Abkühlung des Rades wären Lüfterschaufeln denkbar die an der Felge des Rades angebracht werden. Dr. Magens hat evtl. die Möglichkeit durch die Lehrwerkstatt von Jungheinrich ein entsprechendes Blechteil herzustellen, womit Versuche am Prüfstand möglich wären.