

Untersuchung der dynamischen Belastung von Personenwagenfelgen in ausgewählten Fahrsituationen

Studiengang: BSc in Automobiltechnik | Vertiefung: Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Bernhard Gerster, Joël Hirlemann, Stefan Egger, Christian Schürch
Experten: Alfred Leuenberger, Bruno Jäger
Industriepartner: Ronal Group, Härkingen

Die Anforderungen an Personenwagenfelgen werden seitens der Fahrzeughersteller immer grösser. Die Ronal AG entwickelt und produziert unter anderem Personenwagenräder für die Automobilindustrie. Im Rahmen von verschiedenen Messungen wurde die dynamische Belastung von Personenwagenfelgen in ausgewählten Fahrsituationen, mit zwei Reifentypen (Standard und Mercedes Original Extended MOE), untersucht. Die erfassten Messresultate dienen der Validierung der Simulationsrechnungen

Problemstellung

Die Ronal AG beauftragte die BFH die dynamische Belastung der Felgen durch Seitenkräfte bei Kurvenfahrt in Funktion des Schräglaufwinkels bis 10° mit Aufstandskräften von 7.2kN bis 14.1kN je Rad zu erfassen. Zusätzlich sollen die Rückstellmomente bei einer kleineren Aufstandskraft von 5kN in Funktion des Schräglaufwinkels ermittelt werden.

Vorgehensweise

Um die Seitenführungskräfte in Funktion des Schräglaufwinkels erfassen zu können, musste ein Versuchsaufbau realisiert werden, der die geforderten Aufstandskräfte ermöglicht. Dies geschah durch die seitliche Montage eines Anhängers an einem Lastkraftwagen. Mithilfe einer Seilwinde wurde der Anhänger während der Fahrt schräg gestellt und damit Schräglaufwinkel bis 10° generiert. Verschiedene Kraftmessdosens und ein Sensor zur Erfassung des Schräglaufwinkels am Versuchsträger sowie vier Dehnungsmessstreifen an definierten Punkten der Versuchsfelge lieferten die Messwerte. Die Rückstellmomente in Funktion des Schräglaufwinkels wurden mit dem mobilen Reifenlabor (MoReLab) der BFH-TI ermittelt.

Resultate

Im Vergleich der beiden Reifentypen wurde festgestellt, dass der Standardreifen die maximalen Seitenführungskräfte von 6.4–10.1kN bei Schräglaufwinkeln

von 6.5° – 7.1° erreichte. Der MOE-Reifen erreichte seine maximalen Seitenführungskräfte von 6.4–10.6kN bei Schräglaufwinkeln von 7.1° – 9.5° (Bild 2). Für die tiefere und mittlere Aufstandskraft erzielte der Standardreifen eine höhere Seitenführungskraft. Bei der höchsten Aufstandskraft wies der MOE Reifen die höhere Seitenführungskraft auf. Die Resultate zeigen, dass die Zunahme der Seitenführungskraft nicht proportional zur Aufstandskraft verläuft. Das mit dem MoReLab gemessene maximale Rückstellmoment von 141Nm bei 5kN Aufstandskraft für den MOE-Reifen war beim selben Schräglaufwinkel von 3.5° , um über 30Nm tiefer als das Rückstellmoment der Standardreifen. Dies bestätigt die mit dem LW/Anhängerversuchsaufbau gemessenen Werte der Seitenführungskraft in Bezug auf den montierten Pneu bei niedrigen Aufstandskräften. Die wichtigsten Messresultate stellten die DMS-Signale in Abhängigkeit der Seitenführungskraft und des Rückstellmomentes dar. Die Dehnungsamplitude des kurvenäusseren Rades folgte proportional der Kurve der Seitenführungskraft, die Dehnungsamplitude des kurveninneren Rades folgte umgekehrt proportional der Kurve der Seitenführungskraft.



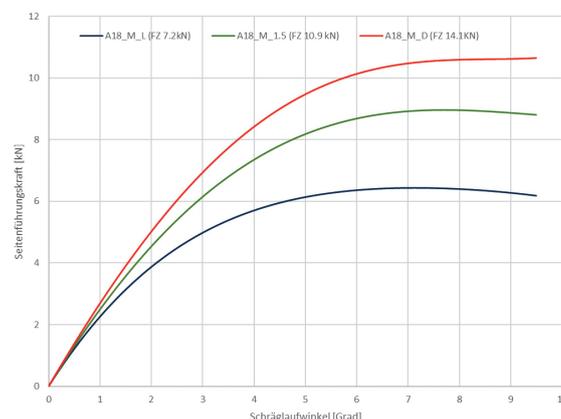
Lars Tanner



Adrian Joël Thoma



Versuchsaufbau mit seitlich gekoppeltem 2.8t Anhänger



Seitenführungskraft in Funktion des Schräglaufwinkels für den Mercedes Original Extended Reifen