

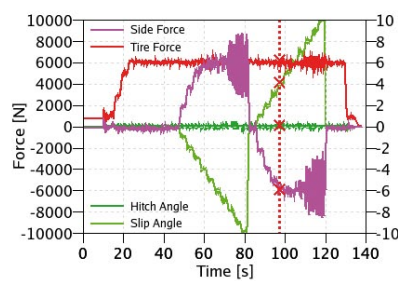
Anwendungsbeispiel: Bauteilerprobung

Ermittlung von 3D-Deformationen an Reifenoberflächen unter extremen Fahrbedingungen

Messsysteme: ARAMIS

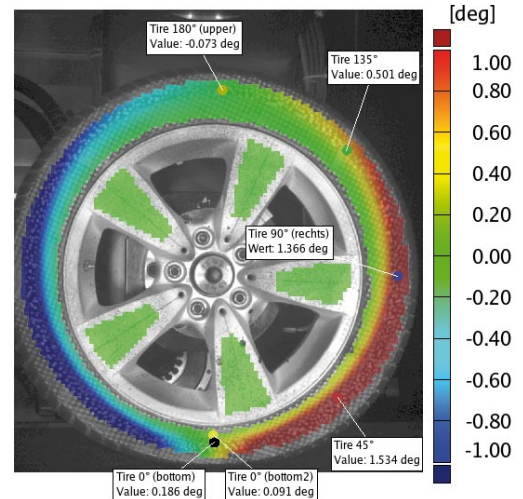
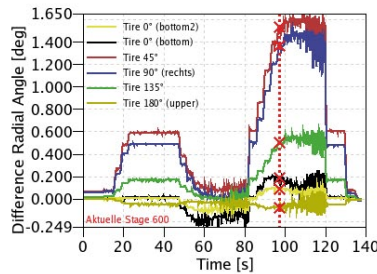
Keywords: dynamische Lasten, 3D-Verformung, dynamische Reifenprüfung

Komfort, Handling und nicht zuletzt die Sicherheit von Reifen hängt wesentlich von den Verformungseigenschaften ab. Neue Entwicklungen auf Basis der optischen Messtechnik ermöglichen die flächenhafte Analyse des 3D-Verformungsverhaltens von Reifen unter extremen Bedingungen auf dem Prüfstand. In diesem Applikationsbeispiel wird das Verhalten einer Reifenseitenfläche unter großen Schräglaufwinkeln untersucht und die Ergebnisse visuell dargestellt.



Stage 600
time: 97.15 s

Difference Radial Angle



ARAMIS Tire Testing **gom** www.gom.com

GOM mbH
Mittelweg 7-8
38106 Braunschweig
Deutschland
Phone +49 531 390 29 0
Fax +49 531 390 29 15
info@gom.com

GOM International AG
Bremgartenstrasse 89B
8967 Widen
Schweiz
Phone +41 5 66 31 04 04
Fax +41 5 66 31 04 07
international@gom.com

GOM France SAS
10 Quai de la Borde - Bât A2
91130 Ris Orangis
Frankreich
Phone +33 1 60 47 90 50
Fax +33 1 69 06 63 60
info-france@gom.com

GOM UK Ltd
Business Innovation Centre
Coventry, CV3 2TX
Großbritannien
Phone +44 2476 430 230
Fax +44 2476 430 001
info-uk@gom.com

GOM Branch Benelux
Interleuvenlaan 15 E
3001 Leuven
Belgien
Phone +32 16 408 034
Fax +32 16 408 734
info-benelux@gom.com

Bauteilerprobung / Verformungsanalyse

Ermittlung von 3D-Deformationen an Reifenoberflächen unter extremen Fahrbedingungen

Messsysteme: ARAMIS

Keywords: dynamische Lasten, 3D-Verformung, dynamische Reifenprüfung

In den letzten Jahren sind die Anforderungen an moderne Reifen aufgrund größerer und schnellerer Fahrzeuge stetig gestiegen. Neben besonders niedrigen Rollwiderständen sind auch Komfort und die Ansprüche an höhere Haftung weiter gewachsen. Die Frage nach der präzisen Form unter hohen dynamischen Belastungen ist nicht nur für Aerodynamiker von Formel 1 Teams interessant, sondern auch für Reifenhersteller und Fahrwerksingenieure. Darüber hinaus ist die Bestimmung der mehrachsigen Verformungen oder Dehnungen auf der Reifenwand wertvoll für die Entwicklung neuer Reifen.

Neuerungen in der Messtechnik erlauben jetzt ganzflächige Untersuchungen der Reifenseitenwand unter extremen Lastbedingungen. 3D-Verformungszustände und Dehnungen können mit Hilfe eines einfach bedienbaren Stereokamerasystems erfasst und präzise abgebildet werden. Die auf Basis der 3D-Korrelation berechneten Daten können wiederum bildhaft in Form einer animierten Grafik sehr intuitiv interpretierbar visualisiert werden. Im Folgenden ist am Beispiel eines PKW-Reifens die neue Methode beschrieben. Der Reifen wurde mit einer entsprechenden Felge an einem Reifenflachbandprüfstand aufgebaut. Der prinzipielle Aufbau des Messsystems ist an der Prüfanlage in Abb. 1 dargestellt.

Bei konstanter Bandgeschwindigkeit wurde das Rad mit definierten Radlasten beaufschlagt. Anschließend wurden diverse Schräglaufwinkel bis max. 12° aufgebracht. Das Belastungsprofil wurde hierbei automatisch aufgebracht (siehe Abb. 2).

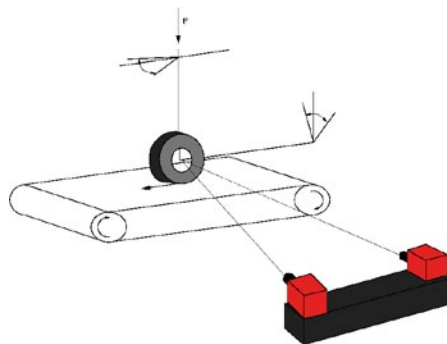


Abb. 1: Skizze ARAMIS an Flachbandprüfstand

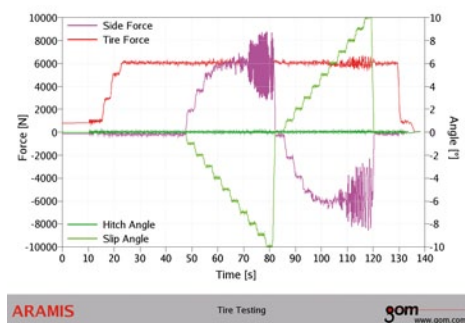


Abb. 2: Belastungen des Rades während des Versuchs

Die optische Prüftechnik beruht auf einem Korrelationsverfahren, welches eine visuelle Textur auf der Reifenseitenwand als Dateninformation verwendet. Diese Textur wird vor dem Versuch aufgebracht, während des Versuchs mit dem ARAMIS System erfasst und anschließend berechnet. Als Ergebnis stehen die 3D-Koordinaten zu jedem Zeitpunkt an der Oberfläche zur Verfügung. Durch eine Triggerung auf die Radrotation wird eine exakt wiederholbare Aufnahme zu den entsprechenden Rotationspositionen gewährleistet. Die 3D-Ergebnisse können beliebig zu weiteren Informationen wie Verformung in beliebigen Richtungen (z. B. Axialverformung, Radialverformung, Tangentialverformung) und Dehnungen an der Oberfläche ausgegeben werden. Aufgrund der extrem kurzen Belichtungszeiten, können auch hohe Reifenumfangsgeschwindigkeiten (z. B. >>300km/h) problemlos gemessen werden.

Abb. 3 zeigt eine typische Auswertung bei diesem Ablauf. Im Diagramm oben links sind die aufgebrachten Lasten und Winkel über der Zeit dargestellt. Unter maximalen Belastungen tritt ein Rutschen an der Kontaktstelle zwischen Reifen und Band auf. Die dadurch resultierenden Schwingungen erreichen in diesem Fall im Messbereich in axialer Richtung Amplituden von bis zu 36 mm. Die Ausgabe ist ganzflächig auf dem Report dargestellt. Die Verformung ist farbkodiert dargestellt, bzw. am Beispiel einiger ausgewählter Punkte auch unten links als Diagramm (axiale Verschiebung über der Zeit dargestellt) demonstriert.

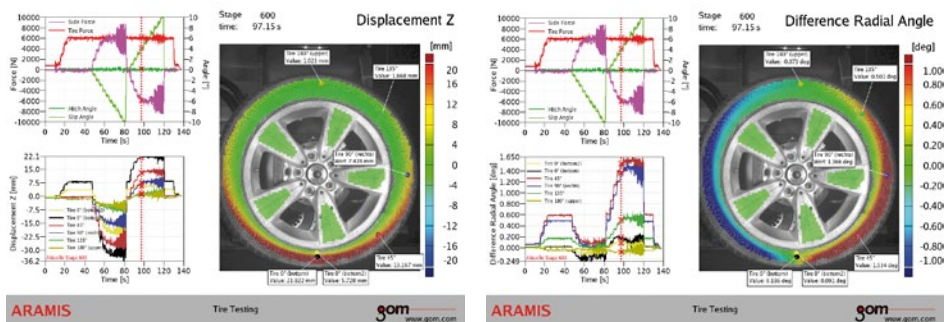


Abb. 3: Axiale Verschiebung der Seitenwand

Abb. 4: Bewegung/Verformung der Seitenwand in Umfangsrichtung

In Abb. 4 ist die Verformung in Umfangsrichtung dargestellt. Angegeben ist hier der lokale Verdrehwinkel der Reifenwand gegenüber der Radachse aufgetragen. Da in diesem Versuch keine Brems- bzw. Antriebsmomente eingeleitet wurden, verhält sich diese tangentialverformung erwartungsgemäß relativ symmetrisch und liegt noch bei kleinen Winkeln (bis zu +/- 2°).

Die radiale Verschiebung in Abb. 5 zeigt zu Versuchbeginn die Einfederung des Reifens mit zunehmender Belastung. Bei konstantem Schräglaufwinkel wird nahe dem Aufstandspunkt ein relativ konstanter Wert von ca. 5,5 mm erreicht. Mit Veränderung des Schräglaufwinkels werden Werte von bis über 30 mm erreicht.

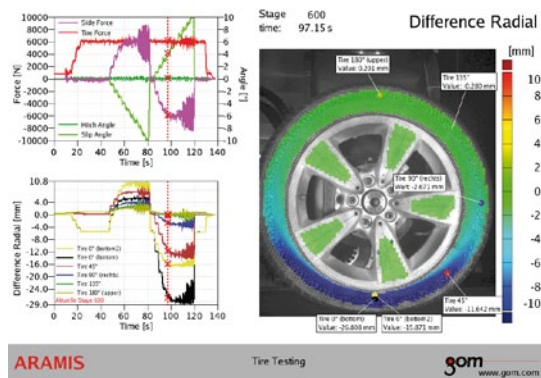


Abb. 5: Bewegung der Seitenwand in radialer Richtung

Das neue Verfahren erlaubt die genaue Erfassung sämtlicher Verformungen an der Reifenwand. Die prüfbaren Lastzustände reichen hier von Schräglauf- und Sturzwinkel über aufgebrauchte Radlasten, bis zu hohen Geschwindigkeiten. Des Weiteren können die Verformungen des Reifens bei Momenteinleitung (Beschleunigung und Bremsen) bestimmt werden. Die grafische Ausgabe erlaubt weiterhin eine einfache Interpretation der Ergebnisse und lässt sich zusätzlich animiert darstellen. Hierbei ist auch der Abgleich mit Simulationen leicht zu bewerkstelligen.