

Der mechatronische Reifen zur Online-Bestimmung der Kräfte im Radaufstandspunkt

The mechatronic tyre for online determination of tyre contact patch forces

Dipl.-Ing. Thomas **Hüsemann**, Dipl.-Ing. Harald **Goertz**
Institut für KrafftFahrwesen Aachen, RWTH Aachen

Kurzfassung

Das von der EU seit März 2002 geförderte Projekt mit dem Akronym „apollo“ hat sich zum Ziel gesetzt, den „intelligenten Reifen“ als Ansatz zum unfallfreien Verkehr zu entwickeln. Ziel des Vorhabens ist die Realisierung eines mechatronischen Reifens, der als Verbindungsglied zwischen Fahrzeug und Straße den aktuellen Fahr- und Kraftschlusszustand erfasst. Damit werden übergeordnete Ziele verfolgt, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen sowie Fahrdynamikregelsysteme und Fahrerassistenzsysteme zu verbessern, indem Messsignale vom Reifen und Informationen aus dem Reifen-Fahrbahnkontakt für solche Systeme bereitgestellt werden.

Aus den Grundlagen des Deformationsverhaltens eines Reifens in seinen unterschiedlichen Betriebssituationen lassen sich verschiedene Auswertestrategien ableiten, mit deren Hilfe bestimmte Größen am Reifen sensiert und mit denen die daraus gewonnenen Informationen interpretiert werden können. Eine anspruchsvolle Aufgabe ist in diesem Zusammenhang die Entwicklung von Auswertelgorithmen der Sensormessdaten. Zu diesem Zweck wurde ein vereinfachtes physikalisches Reifenmodell auf Basis des Bürstenmodellansatzes entwickelt.

Der Aufbau eines zur Reifen-Deformationsmessung entwickelten Sensors wird beschrieben und seine Fähigkeit zur Erfassung von Radlast, Brems- und Querkraft aufgezeigt. Die sich aus dem Sensorsystem und dem nachgeschalteten Rechenalgorithmus ergebenden potentiellen Anwendungen werden skizziert.

Für die Übertragung von Daten und die elektrische Energieversorgung werden drahtlose Übertragungssysteme entwickelt und erprobt.

Abstract

apollo is a research project that has been funded by the European Commission since March 2002. Its objective is to develop a prototype of an intelligent tyre as an approach to accident-free traffic. This tyre uses its role as connecting and force transferring element between vehicle and road to determine the current driving dynamics

status. The overall goals are to increase traffic safety and enable improvements for vehicle dynamics control, advanced driver assistance systems and services for external users by providing data about the tyre and the local tyre-road contact.

The basics of the tyre deformation behaviour in operating conditions show possibilities which information can be measured and how to derive a set of data out of it for various applications. A high demanding task is the design of evaluation algorithms for the sensor data. For this purpose a simplified physically based tyre model has been developed. A brush type tyre model is used in this case.

The design and development of an optical deformation sensor is described and the potential to measure wheel load, longitudinal and lateral force is shown. Potential applications resulting from the physical tyre model and the sensor system is described.

To transmit the sensor data to the vehicle controller a wireless communication and power supply system is used.