

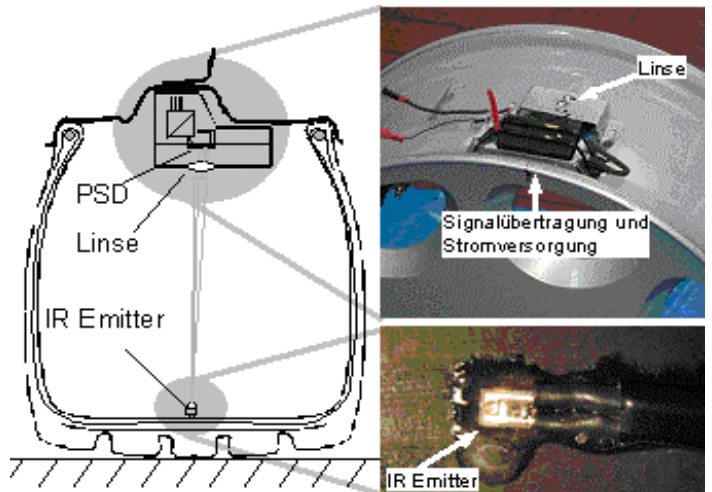
Die Entwicklung eines Mechatronischen Reifens - Ein Ansatz zum unfallfreien Verkehr

apollo ist ein Forschungsprojekt, das innerhalb des fünften Rahmenprogramms „Information Society Technologies“ (IST) von der europäischen Kommission gefördert wird. Aufgabe ist die Entwicklung eines Prototypen eines „intelligenten Reifens“. Damit werden die übergeordneten Ziele verfolgt, die Verkehrssicherheit zu erhöhen sowie Fahrdynamikregelsysteme und Fahrerassistenzsysteme zu verbessern, indem Signale vom Reifen und vom Reifen-Fahrbahnkontakt für solche Systeme bereitgestellt werden.

Aus den Grundlagen des Deformationsverhaltens des Reifens in seinen unterschiedlichen Betriebsituationen lassen sich verschiedene Möglichkeiten ableiten, welche Größen am Reifen sensiert und wie diese Informationen interpretiert werden können. Eine Anspruchsvolle Aufgabe ist in diesem Zusammenhang die Entwicklung von Auswertalgorithmen der Sensordaten. Zu diesem Zweck wurde ein vereinfachtes physikalisches Reifenmodell auf Basis des Kammmodells entwickelt.

angegeben werden kann.

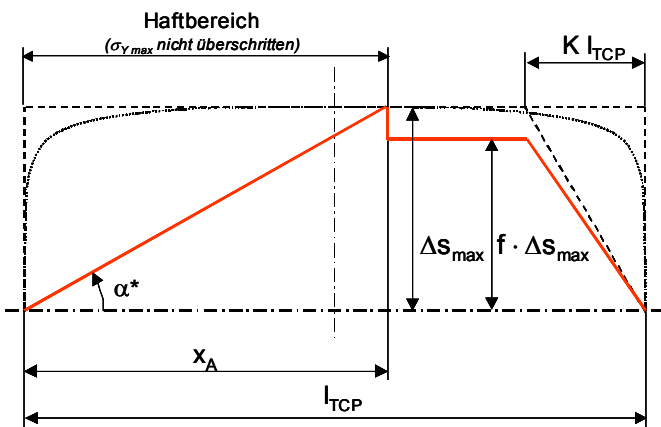
Für prinzipielle Untersuchungen zum globalen Verformungsverhalten des Reifens und zur Untersuchung, in wie weit diese Verformungen als messbarer physikalischer Effekt für den intelligenten Reifen genutzt werden können, wurde ein optischer Deformationssensor entwickelt.



Das Funktionsprinzip des Sensors ist in obiger Abbildung skizziert. Er basiert auf einem positionsempfindlichen Detektor (PSD) und detektiert die Bewegung eines Referenzpunktes auf der Innenseite des Reifens in allen drei Raumrichtungen.

Eine Kohärenz zwischen globaler Reifendeformation und globalen Reifenkräften konnte mit Hilfe des Deformationssensors gezeigt werden. Algorithmen zur Bestimmung der Reifenkräfte sind entwickelt worden und bilden eine Basis für die weitere Entwicklung des intelligenten Reifens.

Zukünftige Untersuchungen werden sich darauf konzentrieren, durch Einbeziehung des Reifenmodells in die Auswertalgorithmen des Reifensensors, auch auf Fahr- und Fahrbahnzustände schließen zu können. Speziell die Erfassung des aktuellen Reibwertes zwischen Fahrbahn und Reifen stellt eine der Herausforderungen für die Zukunft dar.



K : Bodendruckverteilungskoeffizient	m_{haft} : Haftreibwert
G : Schubmodul des Gummis	p_A : Bodendruck
H : Profilhöhe	f : Verhältnis Gleit- zu Haftreibwert
l_L : Latschlänge	a^* : schrägläufigkeitsnaher Wert

Obige Abbildung gibt die vereinfachte Bodendruckverteilung zusammen mit der Profilverschiebung in Querrichtung wieder. Die Bodendruckverteilung ist im ersten Teil als konstant angenommen und fällt am Ende linear auf Null. Die Knickstelle der Bodendruckverteilung ist durch den Faktor K definiert, der als Funktion der Radlast