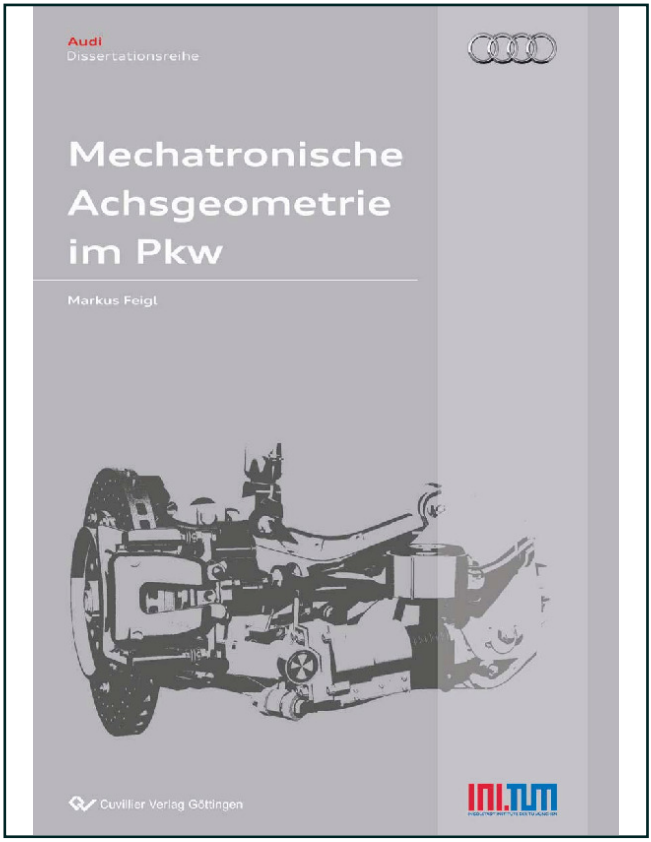
Markus Feigl (Autor)

Mechatronische Achsgeometrie im Pkw



https://cuvillier.de/de/shop/publications/679

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung **1**

2. Grundlagen zum Pkw-Fahrwerk **3**
2.1 Definitionen und fahrdynamische Grundlagen 3
2.2 Umfeldbedingungen der modernen Fahrwerksentwicklung 11
2.2.1 Grenzen mechanischer Radaufhängungen 11
2.2.2 Mechatronik im Fahrwerk 11
2.2.3 Entwicklungsbedingungen für Fahrwerkregelsysteme 14

3. Stand der Technik **17**
3.1 Literaturrecherche 17
3.1.1 Aktive Spurverstellung 17
3.1.2 Aktive Sturzverstellung 27
3.1.3 Aktive Fahrwerkslager 31
3.2 Patentrecherche 33
3.2.1 Vorgehensweise bei der Recherche 33
3.2.2 Zusammenfassung der Rechercheergebnisse 34
3.3 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit 36
3.3.1 Ableitung der Zielsetzung – Begriff „Aktive Achsgeometrie“ 36
3.3.2 Vorgehensweise zur Erreichung der Zielsetzung 38

4. Funktionale Konzepte einer aktiven Achsgeometrie **41**
4.1 Konzeptdifferenzierung nach Mechatronikanteil 41
4.2 Aktive Achsparameter 45
4.2.1 Aktiver Spurwinkel 45
4.2.2 Aktiver Sturzwinkel 46
4.2.3 Aktiver Wankpol 47
4.2.4 Aktiver Nickpol 49
4.2.5 Aktive Lenkkinematik 51
4.3 Theoretische Funktionsanalyse 53
4.3.1 Einflussanalyse der Achsparameter auf Fahrzeugeigenschaften 53
4.3.2 Detailanalyse aktive Spurverstellung 58
4.3.3 Detailanalyse aktive Sturzverstellung 63
4.3.3.1 Theoretische Analyse 63
4.3.3.2 Durchführung von Fahrdynamiksimulationen 66
4.3.3.3 Simulationsergebnisse 69
4.3.4 Zusammenfassung der theoretischen Funktionsanalyse 75

5. Konstruktive Konzepte einer aktiven Achsgeometrie 77
5.1 Verstellkonzepte . . . 77
5.1.1 Analyse und Bewertung von Verstellmechanismen . . . 78
5.1.2 Anforderungen an die Radaufhängung . . . 80
5.2 Aktorikkonzepte . . . 82
5.2.1 Aktorik im Kraftfahrzeug . . . 83
5.2.2 Analyse und Bewertung von Aktorikkonzepten . . . 87

6. Aufbau eines Funktionsdemonstrators 91
6.1 Anforderungsanalyse eines elektromechanischen Spurlenkers . . . 91
6.1.1 Mechanische Anforderungen . . . 91
6.1.2 Weitere Anforderungen an den Funktionsprototypen . . . 93
6.2 Aufbau und Bestandteile des mechatronischen Spurlenkers . . . 94
6.2.1 Konstruktiver Aufbau des mechatronischen Spurlenkers . . . 94
6.2.2 Ansteuerelektronik des mechatronischen Spurlenkers . . . 100
6.2.3 Steuergerät für den Systemprototypen . . . 100
6.3 Aktoranalyse auf dem Prüfstand . . . 101
6.3.1 Versuchsaufbau und -durchführung . . . 101
6.3.2 Versuchsergebnisse . . . 103
6.4 Systemtests im Versuchsträger . . . 111
6.4.1 Fahrdynamikregelung des Systemprototypen . . . 111
6.4.1.1 Simulationsumgebung für den Reglerentwurf . . . 111
6.4.1.2 Regelstrategie zur Ansteuerung des Systemprototypen . . . 111
6.4.1.3 Simuliertes Fahrverhalten . . . 115
6.4.2 Integration des Systemprototypen im Versuchsfahrzeug . . . 123
6.4.3 Analyse des Systemprototypen im Fahrbetrieb . . . 125

7. Zusammenfassung und Ausblick 133

Anhang 135
A1. Das lineare Einspurmodell . . . 135
A1.1 Bewegungsgleichungen . . . 136
A1.2 Übertragungsverhalten im Bildbereich . . . 138
A2. Verknüpfung von Achsparametern mit Fahrzeugeigenschaften . . . 140
A2.1 Fahrkomfort . . . 140
A2.2 Fahrdynamik . . . 141
A2.3 Einfluss des Vorspurwinkels auf den Fahrwiderstand . . . 145

Literaturverzeichnis 149