



Maximilian Reisner (Autor)
**Erarbeitung der Wirkzusammenhänge der
Hinterachsbauteilgestaltung auf die Fahrdynamik von Pkws**

Schriftenreihe des Lehrstuhls Kraftfahrzeugtechnik
Herausgeber Prof. Dr.-Ing. Günther Prokop

Band 14

Maximilian Reisner

Erarbeitung der
Wirkzusammenhänge der
Hinterachsbauteilgestaltung
auf die Fahrdynamik von Pkws



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8323>

Copyright:

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

Danksagung	III
Kurzfassung	IV
Abstract	V
Abkürzungsverzeichnis	XIII
Symbolverzeichnis	XVII
1. Einleitung	1
1.1. Problemstellung	3
1.2. Zielsetzung	3
1.3. Vorgehensweise	4
2. Theoretische Grundlagen	7
2.1. Entwicklungsprozess im Fahrwerk	9
2.2. Fahrdynamische Bezugssysteme	10
2.3. Technische Mechanik in der Fahrwerksentwicklung	12
2.4. Hinterachsradaufhängungen	13
2.4.1. Topologie bewährter Hinterachsradaufhängungen	13
2.4.2. Funktionsgruppen von Hinterachsradaufhängungen	16
2.4.3. Kinematische Nomenklatur einer Hinterachsradaufhängung	17
2.5. Elastomerlager im Fahrwerk	18
2.5.1. Freiheitsgrade des Elastomerlagers	18
2.5.2. Eigenschaften von Elastomerlagern	19
2.6. Modelle zur Abbildung des Systemverhaltens	23
2.6.1. Ausgewählte Aspekte der Finite-Elemente-Methode	23
2.6.2. Mehrkörpersysteme in der Fahrwerksentwicklung	26
3. Stand der Technik zur Hinterachsbauteilgestaltung und dessen fahrdynamischer Beurteilung	29
3.1. Gestaltung von Komponenten der Radführung	31
3.1.1. Anforderungen und Differenzierung von Fahrwerksklenkern	31
3.1.2. Morphologie der Fahrwerksklenker	32
3.1.3. Bauteilgestaltung von Blechlenkern	34
3.2. Fahrdynamische Beurteilung relevanter Bauteilmodifikationen	39
4. Experimentelle Untersuchungen zur Identifikation der Auswirkungen von Bauteilmodifikationen	43
4.1. Experimentelle Untersuchungen auf Gesamtfahrzeugebene	45
4.1.1. Definition der Versuchskonfiguration	45
4.1.2. Auswahl geeigneter Fahrmanöver	46
4.1.3. Applikation der Messtechnik und Aktuatoren	48
4.1.4. Versuchsdurchführung	51
4.1.5. Ergebnisdarstellung	52
4.2. Experimentelle Untersuchungen auf Achssystemebene	61
4.2.1. Untersuchungen am Elastokinematikprüfstand	62
4.2.2. Erweiterte experimentelle Achssystemanalyse	69
4.3. Experimentelle Untersuchungen auf Funktionsgruppenebene	75
4.3.1. Beschreibung des Versuchsaufbaus	75
4.3.2. Definition der Versuchskonfigurationen	75
4.3.3. Versuchsdurchführung	76

4.3.4. Ergebnisdarstellung	77
4.4. Experimentelle Untersuchungen auf Komponentenebene	80
4.4.1. Konventionelle Elastomerlagermessungen	81
4.4.2. Elastomerlagermessungen im Lenkerblech	86
4.4.3. Wechselwirkungen von Belastungszuständen	89
5. Simulative Untersuchungen anhand der Finite-Elemente-Methode auf Bau-	
 teil- und Funktionsgruppenebene	97
5.1. Analysen auf Komponentenebene	99
5.1.1. Modellerstellung	99
5.1.2. Materialkalibrierung	102
5.1.3. Kalibriervorgang	110
5.1.4. Kennlinienermittlung	111
5.1.5. Auswahl des Materialmodells	111
5.1.6. Ermittelte Kennlinien auf Basis der Materialkalibrierung	112
5.1.7. Optimierung der Materialparameter	114
5.2. Analysen zur Interaktion von Elastomerlagern und deren Anbindung	116
5.2.1. Gegenüberstellung der Ergebnisse von Versuch und Simulation der	
Lager im Blech	117
5.2.2. Variation der Interaktionsparameter	118
5.3. Analysen auf Funktionsgruppenebene	122
6. Simulative Untersuchungen anhand Mehrkörpersystemen auf Achssystem-	
 und Gesamtfahrzeugebene	127
6.1. Konventionelle Analysen anhand eines Elastokinematikmodells	129
6.1.1. Modellierung eines Elastokinematikmodells	129
6.1.2. Analysen auf Achssystemebene	135
6.1.3. Analysen auf Gesamtfahrzeugebene	146
6.2. Untersuchung der Auswirkungen von tordierten Lenkern mit offenen Profilen	
oder Kröpfungen	152
6.2.1. Torsion von Lenkerbauteilen	152
6.2.2. Abstrakte Modellvorstellung für tordierte Lenkerbauteile	153
6.2.3. Analyse der Auswirkungen von tordierten Lenkern auf die Achskine-	
matik	155
6.3. Interaktion der Elastomerlager mit metallischen Fahrwerksbauteilen	157
6.4. Elastomerlagermodell zur Abbildung der Wechselwirkungen von Belastungs-	
zuständen	159
6.4.1. Modellbeschreibung	160
6.4.2. Modellerstellung	162
6.4.3. Modellverifizierung	163
6.4.4. Auswirkungen der Wechselwirkungen auf die Fahrdynamik	165
7. Zusammenfassung und Ausblick	167
Abbildungsverzeichnis	XXV
Tabellenverzeichnis	XXXIII
Literaturverzeichnis	XXXV

Anhang	XLV
A.1. Versuchsergebnisse	XLVII
A.1.1. Gesamtfahrzeugversuche	XLVII
A.1.2. Komponentenversuche	LII
A.2. Simulationsergebnisse	LIII
A.2.1. Finite-Elemente-Methode	LIII
A.2.2. Mehrkörpersysteme	LIX