

Danksagung	III
Kurzfassung	IV
Abstract	V
Abkürzungsverzeichnis	XIII
Symbolverzeichnis	XVII
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Problemstellung	3
1.2. Zielsetzung	3
1.3. Vorgehensweise	4
<b>2. Theoretische Grundlagen</b>	<b>7</b>
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
<b>3. Stand der Technik zur Hinterachsbauteilgestaltung und dessen fahrdynamischer Beurteilung</b>	<b>29</b>
3.1. Gestaltung von Komponenten der Radführung	31
3.1.1. Anforderungen und Differenzierung von Fahrwerkslenkern	31
3.1.2. Morphologie der Fahrwerkslenker	32
3.1.3. Bauteilgestaltung von Blechlenkern	34
3.2. Fahrdynamische Beurteilung relevanter Bauteilmodifikationen	39
<b>4. Experimentelle Untersuchungen zur Identifikation der Auswirkungen von Bauteilmodifikationen</b>	<b>43</b>
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
<b>5. Simulative Untersuchungen anhand der Finite-Elemente-Methode auf Bau-</b>	
<b>    teil- und Funktionsgruppenebene</b> . . . . .	<b>97</b>
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
<b>6. Simulative Untersuchungen anhand Mehrkörpersystemen auf Achssystem-</b>	
<b>    und Gesamtfahrzeugebene</b> . . . . .	<b>127</b>
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
<b>7. Zusammenfassung und Ausblick</b> . . . . .	<b>167</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> . . . . .	<b>XXV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> . . . . .	<b>XXXIII</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	<b>XXXV</b>

<b>Anhang</b>	<b>XLV</b>
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