

Danksagung	III
Kurzfassung	VII
Abstract	XI
Nomenklatur	XV
1. Einführung	1
1.1. Motivation	3
1.2. Zielsetzung und Struktur der Arbeit	4
2. Wissenschaftliche Grundlagen	7
2.1. Grundlagen zum Reifen	9
2.1.1. Grundlagen zum konstruktiven Aufbau von Reifen	9
2.1.2. Viskoelastisches Materialverhalten	11
2.1.3. Reibverhalten von Elastomeren	14
2.2. Grundlagen zur Fahrdynamik	16
2.2.1. Grundlagen zum Gesamtfahrzeugverhalten	16
2.2.2. Grundlagen zum Reifenverhalten	18
2.3. Grundlagen zum Fahrkomfort	21
2.3.1. Grundlagen zum Gesamtfahrzeugverhalten	21
2.3.2. Grundlagen zum Reifenverhalten	22
2.4. Grundlagen zum Fahrwiderstand	24
2.4.1. Grundlagen zum Gesamtfahrzeugverhalten	24
2.4.2. Grundlagen zum Reifenverhalten	26
2.5. Wechselwirkungen zwischen Reifeneigenschaften	28
2.6. Überblickende Betrachtung bestehender Modellierungsansätze	30
2.6.1. Modellierungsansätze zum Gesamtfahrzeugverhalten	30
2.6.2. Modellierungsansätze zum Reifenverhalten	31
2.7. Diskussion	32
3. Methodik zur Identifikation und Analyse der Interaktionen von Reifeneigenschaften	33
3.1. Überblickende Beschreibung des Gesamtkonzeptes	35
3.2. Objektivierungsmethodik auf Komponentenebene	36
3.2.1. Fahrdynamik	36
3.2.2. Fahrkomfort	41
3.2.3. Energieeffizienz	45
3.3. Objektivierungsmethodik auf Gesamtfahrzeugebene	47
3.3.1. Fahrdynamik	47
3.3.2. Fahrkomfort	50
3.3.3. Energieeffizienz	52
3.3.4. Versuchsaufbau zur Analyse des Reifeneinflusses	53
3.4. Aufbau der Simulationsumgebung	54
3.4.1. Komponentenebene	54
3.4.2. Gesamtfahrzeugebene	55
4. Aufbau eines Wirkkettenverständnis der Interaktionen von Reifeneigenschaften	57
4.1. Einfluss von Konstruktions- und Materialparametern auf Reifeneigenschaften	59
4.1.1. Analyse von konstruktiven und materialen Reifenparametern	59
4.1.2. Analyse des Reifen-Fahrbahn-Kontaktes	61
4.1.3. Einfluss auf fahrdynamikrelevante Reifeneigenschaften	69

4.1.4.	Einfluss auf komfortrelevante Reifeneigenschaften	78
4.1.5.	Einfluss auf die Energieeffizienz von Reifen	88
4.1.6.	Identifikation von Wechselwirkungen zwischen Reifeneigenschaften	95
4.2.	Analyse von Wechselwirkungen zwischen Reifen- und Gesamtfahrzeugebene	98
4.2.1.	Einfluss von Reifeneigenschaften auf die Fahrdynamik	98
4.2.2.	Einfluss von Reifeneigenschaften auf den Fahrkomfort	103
4.2.3.	Abgleich von Versuch und Simulation	107
4.3.	Ableitung von Maßnahmen zur Minimierung der identifizierten Wechselwirkungen	114
5.	Modellierung des Reifenverhaltens	119
5.1.	Zielstellung und Modellierungsansatz zur Abbildung von Wechselwirkungen	121
5.2.	Modellierung des Reifen-Fahrbahn-Kontaktes	122
5.3.	Modellierung der Kraftübertragung im Reifen-Fahrbahn-Kontakt	127
5.4.	Modellierung des Umschließungsverhaltens von singulären Hindernissen	135
5.5.	Modellierung der Energiedissipation	136
5.6.	Diskussion von modellierten Einflussgrößen und Wechselwirkungen	140
6.	Schlussbetrachtung	143
	Literaturverzeichnis	149
	Abkürzungsverzeichnis	i
	Abbildungsverzeichnis	v
	Tabellenverzeichnis	xvii
A.	Anhang	xxi
A.1.	Reifenquerschnitte	xxiii
A.2.	Kontaktgeometrie	xxvi
A.2.1.	Einfluss von Messverfahren und Fülldruck auf die Kontaktgeometrie	xxvi
A.2.2.	Einfluss des Sturzwinkels auf die Kontaktgeometrie	xxviii
A.2.3.	Einfluss des Reifenaufbaus auf die Kontur der Kontaktgeometrie	xxviii
A.2.4.	Einfluss Trommelkrümmung auf die Kontaktgeometrie und Schräglauflaufsteifigkeit	xxix
A.2.5.	Überblick der Kontaktgeometrien der Spezifikationen	xxxi
A.3.	Reifenkennwerte der Fahrdynamik	xxxiii
A.3.1.	Maximale Reibwerte	xxxiii
A.4.	Reifenkennwerte der Fahrkomforts	xxxvii
A.4.1.	Längs- und Quersteifigkeit	xxxvii
A.4.2.	Bohrmomentencharakteristik	xxxviii
A.4.3.	Umschließungssteifigkeit	xxxix
A.4.4.	Impulsverhalten	xl
A.5.	Gesamtfahrzeugkennwerte der Fahrdynamik	xlvi
A.5.1.	Lenkrad- und Schwimmwinkelgradient sowie maximale Querbeschleunigung	xlvi
A.5.2.	Giereigenfrequenz, -verstärkung und -überhöhung	xlvi
A.5.3.	Temperatur während der Versuchsdurchführung	xlvii
A.5.4.	Abweichungen zwischen aus Messungen und Simulation der Lenkradwinkelrampe ermittelten Lenkrad- und Schwimmwinkelgradient	xlviii
A.5.5.	Gegenüberstellung von Bremswegen	xlviii
A.5.6.	Einfluss der Reifentemperatur auf die Querdynamik	xlix

A.6. Gesamtfahrzeugkennwerte des Fahrkomforts	li
A.6.1. Hub-, Nick- und Wankschwingungen	li
A.6.2. Stuckern	lii
A.6.3. Akustik	lii
A.6.4. Impulsverhalten	liii
A.7. Identifizierter Parametersatz des entworfenen Reifenmodells der Referenz	lv
A.7.1. Flexibles Gürtelringmodell	lv
A.7.2. Borstenmodell mit flexibler Aufbaukonstruktion	lvi
A.8. Analyse der Deformationskinematik im Reifenlatsch	lvii