



INHALTSVERZEICHNIS

Formelzeichenverzeichnis und Notation	VI
Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
2 Motivation und Aufgabenstellung	3
2.1 Motivation für Reifendruckkontrollsysteme	3
2.2 Aktueller Stand der Gesetzgebung	8
2.3 Systemvergleich	9
2.4 Reifenbewertung	12
2.5 Aufgabenstellung und Zielsetzung	12
3 Wissenschaftlicher Hintergrund	15
3.1 Reifenschwingverhalten	15
3.1.1 Einleitung	15
3.1.2 Schlagleistenmessungen	16
3.1.3 Experimentelle Modalanalyse	25
3.1.4 Weitere Analysemethoden	28
3.2 Rollradiusverhalten	31
3.3 Simulation des Reifenschwing- und Rollradiusverhaltens	33
3.4 Weitere Reifeneigenschaften	37
4 Messtechnische Methoden	40
4.1 Schwingungsanregung am belasteten, rotierenden Reifen	40
4.1.1 Anregung durch Einzelhindernisüberfahrten	40
4.1.2 Anregung durch Fahrbahnunebenheiten	45
4.2 Analyse der Schwingungsantwort am belasteten, rotierenden Reifen	51
4.2.1 Kinematische und kinetische Größen	52
4.2.2 Optische Auswertung	52
4.3 Experimentelle Modalanalyse	54
4.4 Analyse des druckabhängigen Abrollumfangs	57
4.5 Vorstellung der verwendeten Prüfstände und Fahrzeuge	58
4.5.1 Reifenprüfstand	59
4.5.2 Rad-Achs-Prüfstand	59
4.5.3 Versuchsfahrzeuge	60
4.6 Zusammenfassung	61
5 Druckabhängiges Reifenverhalten in der Messung	63
5.1 Stochastische Fahrbahnanregung im Fahrversuch	63
5.2 Einzelhindernisüberfahrt am Reifenprüfstand	65
5.3 Einzelhindernisüberfahrt am Rad-Achs-Prüfstand	67
5.4 Direkter Vergleich zwischen Prüfstand und Fahrversuch	69
5.5 Experimentelle Modalanalyse	71
5.6 Wechselwirkung Reifen-Fahrzeug	72
5.6.1 Variation der Längssteifigkeit der Vorderachsradaufhängung	73
5.6.2 Einfluss eines elastisch gelagerten Hilfsrahmens an der Hinterachse	78
5.7 Zusammenfassung des druckabhängigen Reifenschwingverhaltens	80
5.8 Druckabhängiges Rollradiusverhalten	81



6	Druckabhängiges Reifenverhalten in der Simulation	83
6.1	Einleitung	83
6.2	Reifenmodell „Komponente“	83
6.3	Reifenmodell „Subsystem“	85
6.4	Parametrierung und Modellcharakteristik	86
6.4.1	Parametrierung	87
6.4.2	Modellcharakteristik „Komponente“	89
6.4.3	Modellcharakteristik „Subsystem“	91
6.5	Simulation einer Einzelhindernisüberfahrt	93
6.5.1	Zustandsraumdarstellungen	93
6.5.2	Definition der Anregung	95
6.5.3	Simulationsergebnis Teilmodell „Komponente“	96
6.5.4	Simulationsergebnis Teilmodell „Subsystem“	96
6.6	Zusammenfassung der Simulationsergebnisse	99
7	Entwicklung der Prüfprozedur	102
7.1	Einleitung	102
7.1.1	Anforderungen und Zielstellungen	102
7.1.2	Konzept	103
7.2	Kenngrößenermittlung Reifenschwingverhalten	103
7.2.1	Peak Frequency	104
7.2.2	Center of Gravity	104
7.2.3	Peak Shape Factor	105
7.3	Einfluss des Reifendrucks	106
7.3.1	Schwingverhalten	106
7.3.2	Rollradius	108
7.4	Einfluss der Radlast	109
7.4.1	Schwingverhalten	109
7.4.2	Rollradius	110
7.5	Einfluss des Massenträgheitsmoments der Felge	111
7.6	thermodynamisches Reifenverhalten	113
7.6.1	Temperaturabhängigkeit des Schwing- und Rollradiusverhaltens	113
7.6.2	Temperaturabhängigkeit der Reifensensitivität	117
7.6.3	Reifenthermodynamik bei Druckverlust	121
7.7	Definition der Prüfprozedur	130
7.7.1	Reifenschwingverhalten	130
7.7.2	Reifenrollradiusverhalten	132
7.8	Ergebnisse	132
7.8.1	Korrelation mit Fahrversuchen	132
7.8.2	Allgemeines Reifenverhalten	139
7.8.3	Referenzreifen-Bewertungskonzept	143
7.9	Zusammenfassung	144
8	Zusammenfassung und Empfehlungen	147
	Literaturverzeichnis	XII
	Abbildungsverzeichnis	XVIII
	Tabellenverzeichnis	XXII
A	Anhang	XXIV