



Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	xi
Abkürzungsverzeichnis	xv
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Stand der Wissenschaft und der Technik	3
1.2.1 Instabilitätsmechanismen	4
1.2.2 Methoden und Ansätze zur Bewertung von Radbremsen	5
1.2.3 Robustheit von Radbremsen	9
1.2.4 Zusammenfassung	10
1.3 Methodik und Struktur der Arbeit	10
2 Hypothesenbildung	13
2.1 Betrachtung des linearisierten Systems	14
2.1.1 Berechnung der Eigenwerte	15
2.1.2 Betrachtung des Dämpfungsgrads	16
2.2 Betrachtung des nichtlinearen Systems	17
2.2.1 Berechnung der Übertragungsfunktion	18
2.2.2 Berechnung der Arbeit der Reibkraft	21
2.3 Zusammenfassung der Hypothesen	24
3 Konzept für die experimentelle Untersuchung	27
3.1 Anforderungen an die experimentelle Methode	28
3.2 Messprozedur	31
3.3 Indikatorfunktionen	32
3.4 Anregungskonzept	33
3.4.1 Funktionsweise	33
3.4.2 Kraftregelung	37
3.4.3 Systembeeinflussung	39
3.4.4 Betrachtung der modalen Anregung	41
3.4.5 Reproduzierbarkeit der Systemanregung	43



Inhaltsverzeichnis

3.5	Konzept zur Messung der Systemantwort	46
3.5.1	Methodischer Ansatz zur Sensorpositionierung	46
3.5.2	Beschleunigungsmessung in der Bremscheibe	49
3.6	Bestimmung der Arbeit der Reibkraft	51
3.6.1	Herleitung der Arbeit der Reibkraft	52
3.6.2	Messung Reibkraft	53
3.6.3	Ergebnisse bei der Messung mit gestufter Sinusanregung	55
3.7	Berechnung der modalen Parameter	58
4	Definition des Robustheitsmaßes	63
5	Experimentelle Untersuchungen	67
5.1	Untersuchte Struktur	67
5.2	Versuchsplan	68
5.2.1	Parameterraum	68
5.2.2	Vorversuche zur Validierung des Ansatzes	69
5.2.3	Versuche zur Systemidentifikation	70
5.2.4	Versuche zur Bestimmung der Robustheit	70
5.3	Ergebnisse	72
5.3.1	Systemidentifikation	72
5.3.2	Versuche zur Validierung des Ansatzes	74
5.3.3	Ergebnisse der Untersuchung der Robustheit	75
5.3.4	Überprüfung der Hypothesen	90
6	Zusammenfassung, Fazit und Ausblick	93
6.1	Zusammenfassung	93
6.2	Fazit	94
6.3	Ausblick	95
	Literaturverzeichnis	97
A	Anhang	107
A.1	Minimalmodell	107
A.2	Experimenteller Aufbau	108
A.3	Darstellungen Schwingformen	110