

I Inhaltsverzeichnis

I	Inhaltsverzeichnis	VII
II	Abbildungsverzeichnis	X
III	Tabellenverzeichnis	XVIII
IV	Formelverzeichnis	XXI
1	Motivation und Aufbau der Arbeit	1
1.1	Lage des Schienengüterverkehrs in Europa	1
1.2	Forschungsprojekt CargoCBM	1
1.3	Ziele der Arbeit	2
1.4	Aufbau der Arbeit	2
2	Theoretische Grundlagen	3
2.1	Güterwagen und Güterwagendrehgestell	3
2.2	Schiene und Radsatz	4
2.2.1	Schiene	5
2.2.2	Radsatz	8
2.3	Der Rad-Schiene-Kontakt	12
2.3.1	Kinematik des Rad-Schiene-Kontakts	13
2.3.2	Darstellung der Rad-Schiene-Kontaktpaarungen über die äquivalente Konizität	18
2.3.3	Normalkontaktmechanik	24
2.3.4	Tangentialkontaktmechanik	25
2.4	Lateraldynamik des Radsatzes	29
2.4.1	Theorie des Wellenlaufes	29
2.4.2	Wellenlauf eines freien Radsatzes	30
2.4.3	Wellenlauf eines längstarr gebundenen Radsatzes	32
2.4.4	Grenzen der kinematischen Betrachtung des Wellenlaufes	32
2.5	Verschleiß am Radprofil	34
3	Grundannahmen und bekannte Methoden	41
3.1	Theoretische Grundannahmen	41
3.2	Bekannte Methoden	43
4	Numerische Bestimmung der Wellenlauffrequenz	45
4.1	Auswahl und Analyse von Radprofilen aus der Datenbank des FG Schienenfahrzeuge	45
4.2	Beschreibung Simulationsmodell	51
4.3	Simulationsszenarien	53
4.3.1	Bestimmung der nichtlinearen kritischen Fahrgeschwindigkeit	55
4.3.2	Laterale Fahrdynamik	55

4.4	Vorbereitende Analyse und Beschreibung des Auswerteverfahrens für die Simulationsrechnungen.....	58
4.5	Resultate und Auswertung der Simulationsrechnungen	66
4.5.1	Auswertung der nichtlinearen kritischen Fahrgeschwindigkeit	66
4.5.2	Auswertung der Fahrdynamik bei Gleisanregung über gemessene Gleislagefehler	69
4.5.3	Auswertung der Fahrdynamik bei Gleisanregung über synthetische Gleislagefehler.....	112
4.5.4	Verhalten der Wellenlauffrequenz bei niedrigerem Kraftschlussbeiwert.....	142
4.6	Zusammenfassung und Fazit der Simulationsergebnisse	148
5	Messkampagnen zur Ermittlung des Wellenlaufes.....	152
5.1	Beschreibung der Messkampagne	152
5.2	Analyse der Radprofile bei Vattenfall Europe Mining	157
5.3	Analyse der Messstrecke bei Vattenfall Europe Mining	167
5.4	Zusammenwirken von gemessenen Schienen- und Radprofilen sowie der Spurweite	170
5.5	Auswertung der Messfahrten	179
5.5.1	Analyse und Auswertung der Messfahrten 2013.....	182
5.5.2	Analyse und Auswertung der Messfahrten 2014.....	192
5.5.3	Analyse der Rückfahrten 2013 und 2014	205
5.5.4	Abschnittsauswertung und Vergleich für 2013 und 2014	210
5.6	Zusammenfassung und Fazit der Messergebnisse.....	214
6	Methodik zur Detektion von hohlgelaufenen Rädern	218
7	Zusammenfassung und Ausblick	220
7.1	Zusammenfassung.....	220
7.2	Ausblick	222
8	Literaturangaben.....	223
9	Anhang	228
9.1	Darstellung der Radparameter in Kombination mit der Schiene 60E1	228
9.2	Darstellung der berechneten nichtlinearen kritischen Geschwindigkeit des Kesselwagens auf der Schiene 60E1	245
9.3	Darstellung der Radprofilentwicklung bei VEM	253
9.4	Darstellung der Profilverschleißentwicklung bei VEM	257
9.5	Messfahrt 1-2013	261
9.6	Messfahrt 2-2013	263
9.7	Messfahrt 4-2013	265
9.8	Messfahrt 5-2013	267
9.9	Messfahrt 1-2014	269
9.10	Messfahrt 2-2014	272
9.11	Messfahrt 3-2014	276

9.12	Messfahrt 4-2014	279
9.13	Rückfahrten 2013 und 2014	283
9.14	Abschnittsauswertung Messfahrt 1-2013.....	285
9.15	Abschnittsauswertung Messfahrt 4-2014.....	287