

I Inhaltsverzeichnis

I	Inhaltsverzeichnis	VIII
II	Abbildungsverzeichnis	XI
III	Tabellenverzeichnis	XX
IV	Formelverzeichnis	XXIII
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	4
2.1	Güterwagen und Güterwagendrehgestell	4
2.2	Schiene und Radsatz	6
2.2.1	Schiene	7
2.2.2	Radsatz	10
2.3	Der Rad-Schiene-Kontakt	14
2.3.1	Kinematik des Rad-Schiene-Kontakts	15
2.3.2	Darstellung der Rad-Schiene-Kontaktpaarungen über die äquivalente Konizität	20
2.3.3	Normalkontaktmechanik	27
2.3.4	Tangentialkontaktmechanik	28
2.4	Lateraldynamik des Radsatzes	32
2.4.1	Theorie des Wellenlaufes	32
2.4.2	Wellenlauf eines freien Radsatzes	33
2.4.3	Wellenlauf eines längsstarr gebundenen Radsatzes	35
2.4.4	Grenzen der kinematischen Betrachtung des Wellenlaufes	35
2.5	Verschleiß am Radprofil	38
3	Grundannahmen und bekannte Methoden	45
3.1	Theoretische Grundannahmen	45
3.2	Bekannt Methoden	47
4	Numerische Bestimmung der Wellenlauffrequenz	49
4.1	Auswahl und Analyse von Radprofilen aus der Datenbank des FG Schienenfahrzeuge	49
4.2	Beschreibung Simulationsmodell	55
4.3	Simulationsszenarien	57
4.3.1	Bestimmung der nichtlinearen kritischen Fahrgeschwindigkeit	59

4.3.2	Laterale Fahrdynamik.....	59
4.4	Vorbereitende Analyse und Beschreibung des Auswerteverfahrens für die Simulationsrechnungen.....	62
4.5	Resultate und Auswertung der Simulationsrechnungen	70
4.5.1	Auswertung der nichtlinearen kritischen Fahrgeschwindigkeit.....	70
4.5.2	Auswertung der Fahrdynamik bei Gleisanregung über gemessene Gleislagefehler	73
4.5.3	Auswertung der Fahrdynamik bei Gleisanregung über synthetische Gleislagefehler	119
4.5.4	Verhalten der Wellenlaufrfrequenz bei niedrigerem Kraftschlussbeiwert	152
4.6	Zusammenfassung und Fazit der Simulationsergebnisse	159
5	Messkampagnen zur Ermittlung des Wellenlaufes.....	163
5.1	Beschreibung der Messkampagne	163
5.2	Analyse der Radprofile bei Vattenfall Europe Mining.....	169
5.3	Analyse der Messstrecke bei Vattenfall Europe Mining	181
5.4	Zusammenwirken von gemessenen Schienen- und Radprofilen sowie der Spurweite	184
5.5	Auswertung der Messfahrten	194
5.5.1	Analyse und Auswertung der Messfahrten 2013.....	198
5.5.2	Analyse und Auswertung der Messfahrten 2014.....	209
5.5.3	Analyse der Rückfahrten 2013 und 2014	224
5.5.4	Abschnittsauswertung und Vergleich für 2013 und 2014.....	228
5.6	Zusammenfassung und Fazit der Messergebnisse.....	233
6	Methodik zur Detektion von hohlgelaufenen Rädern.....	237
7	Zusammenfassung und Ausblick	239
7.1	Zusammenfassung.....	239
7.2	Ausblick	241
8	Literaturangaben.....	243
9	Anhang	248
9.1	Darstellung der Radparameter in Kombination mit der Schiene 60E1	248
9.2	Darstellung der berechneten nichtlinearen kritischen Geschwindigkeit des Kesselwagens auf der Schiene 60E1.....	265
9.3	Darstellung der Radprofilentwicklung bei VEM	273
9.4	Darstellung der Profilverschleißentwicklung bei VEM	278
9.5	Messfahrt 1-2013	283
9.6	Messfahrt 2-2013	285
9.7	Messfahrt 4-2013	287
9.8	Messfahrt 5-2013	289

9.9	Messfahrt 1-2014	291
9.10	Messfahrt 2-2014	294
9.11	Messfahrt 3-2014	298
9.12	Messfahrt 4-2014	301
9.13	Rückfahrten 2013 und 2014	305
9.14	Abschnittsauswertung Messfahrt 1-2013	307
9.15	Abschnittsauswertung Messfahrt 4-2014	309