

# Inhaltsverzeichnis

<b>Symbol- und Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>III</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Hintergrund.....	1
1.2 Gliederung der Arbeit.....	3
<b>2 Stand der Technik.....</b>	<b>4</b>
2.1 Nichtmetallische Einschlüsse in Stählen .....	4
2.1.1 Grundlagen der Stahlherstellung.....	4
2.1.2 Einteilung nichtmetallischer Einschlüsse.....	9
2.1.3 Nichtmetallische Einschlüsse im Stahlherstellungsprozess .....	9
2.1.4 Maßnahmen zur Verbesserung des Reinheitsgrads.....	14
2.2 Prüfmethoden zur Ermittlung des Reinheitsgrades und deren Grenzen.....	15
2.2.1 Definition des Reinheitsgrades.....	15
2.2.2 Überblick der Prüfmethoden.....	16
2.2.3 Ermittlung des mikroskopischen Reinheitsgrades.....	18
2.2.4 Ermittlung des mesoskopischen und makroskopischen Reinheitsgrades...	21
2.3 Einfluss nichtmetallischer Einschlüsse auf die Werkstoffbeanspruchbarkeit....	29
2.3.1 Reduktion der Schwingfestigkeit durch nichtmetallische Einschlüsse .....	29
2.3.2 Ermittlung der kritischen Einschlusssgröße.....	32
2.3.3 Einschlusssverteilung und maximale Einschlusssgröße.....	34
<b>3 Werkstoffcharakterisierung und Versuchsführung.....</b>	<b>47</b>
3.1 Werkstoffcharakterisierung.....	47
3.1.1 Vergütungsstahl 50CrMo4.....	47
3.1.2 Einsatzstahl 18CrNi8.....	50
3.2 Versuchsdurchführung .....	52
3.2.1 Versuchseinrichtungen.....	52
3.2.2 Probendefinition und -herstellung.....	54

3.2.3	Versuchsprogramm und Auswertungsmethoden .....	58
<b>4</b>	<b>Ergebnis Methodenentwicklung.....</b>	<b>67</b>
4.1	Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und Einfluss der Prüfstelle .....	67
4.2	Vergleich mit Computertomographie.....	72
4.3	Erhöhung der Prüfempfindlichkeit.....	77
4.4	Ergebnisse der Prüfung mit erhöhter Empfindlichkeit .....	85
4.5	Bestimmung realer Einschlussteilgeometrien.....	89
4.6	Transformationsmodell .....	93
<b>5</b>	<b>Ergebnisse Reinheitsgradanalyse .....</b>	<b>107</b>
5.1	Mikroskopischer Reinheitsgrad.....	107
5.1.1	Kumulierte Einschlusshäufigkeit .....	107
5.1.2	Verteilung der maximalen Einschlusssgrößen .....	109
5.2	Mesoskopischer Reinheitsgrad .....	114
5.3	Erkenntnisse und abgeleitete Maßnahmen.....	121
5.4	Einschluscharakterisierung.....	123
<b>6</b>	<b>Ergebnisse der Fehlstellenstatistik .....</b>	<b>134</b>
6.1	Fehlstellenstatistik mesoskopischer Einschlüsse .....	134
6.2	Vergleich Fehlstellenstatistiken mikroskopischer und mesoskopischer Einschlüsse .....	141
6.3	Gesamtkonzept zur Einschluscharakterisierung für CRS-Anwendungen .....	143
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>146</b>
7.1	Zusammenfassung.....	146
7.2	Ausblick .....	150
<b>8</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>152</b>
<b>9</b>	<b>Betreuung studentischer Arbeiten .....</b>	<b>161</b>
<b>10</b>	<b>Lebenslauf.....</b>	<b>162</b>