

# Inhaltsverzeichnis

<b>0 Kurzfassung .....</b>	<b>I</b>
<b>1 Einleitung und Motivation .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen und Stand der Technik .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Technologieentwicklungsprozess .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Der Druckgussprozess.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1 Kaltkammer-Druckguss.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Heißkanalsysteme: Grundlagen und Konzepte .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.1 Temperier-Technologien im Druckguss .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2 Weiterführende Heiz- und Kühltechnologien.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 Simulation von Fluidströmungen in Gießprozessen.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.1 Thermodynamische Grundlagen .....</b>	<b>29</b>
<b>2.4.2 Mechanische Grundlagen .....</b>	<b>31</b>
<b>2.5 Mg-Gusslegierungen und Formwerkstoffe.....</b>	<b>34</b>
<b>3 Variantenbildung zur Entwicklung eines Mg-Heißkanalsystems.....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Vorstellung des vorhandenen Versuchswerkzeugs .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2 Konzeptstudie zur Umsetzung einer Heißkanaltechnologie.....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.1 Definition Prozessablauf und Technologie-Roadmap .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.2 Erste Entwicklungsstufe – Konzeptfindung zur             Heißkanaltechnologie im Kaltkammer-Druckgussprozess .....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.3 Aussichtsreiche Variante und Prototypendefinition .....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.4 Definition des Prüfbedarfs zum Rückschlagventil sowie dem             Ringspaltprinzip .....</b>	<b>73</b>
<b>4 Untersuchungen zu Funktionsprinzipien und Komponenten .....</b>	<b>75</b>
<b>4.1 Grundlagenprüfung I – Untersuchungen zum             Ringspaltprinzip .....</b>	<b>76</b>
<b>4.1.1 Versuchsvorbereitung und -durchführung .....</b>	<b>82</b>
<b>4.1.2 Simulative Abbildung des Prüfstandaufbaus als digitaler             Zwilling .....</b>	<b>84</b>
<b>4.1.3 Versuchsergebnisse und Diskussion .....</b>	<b>88</b>
<b>4.2 Erweiterter Prüfstand II – Untersuchungen zum             Thermohaushalt des Heißkanalsystems .....</b>	<b>109</b>
<b>4.2.1 Versuchsvorbereitung und -durchführung .....</b>	<b>112</b>
<b>4.2.2 Simulative Abbildung des Prüfstandaufbaus .....</b>	<b>113</b>
<b>4.2.3 Versuchsergebnisse und Diskussion .....</b>	<b>120</b>
<b>5 Transfer der Erkenntnisse in den Realprozess .....</b>	<b>132</b>
<b>5.1 Konstruktive Umsetzung des Heißkanalprototyps .....</b>	<b>132</b>
<b>5.2 Heißkanalablauf und Prozessschrittdefinition .....</b>	<b>140</b>

<b>5.3 Visualisierung und Steuerungstechnik.....</b>	<b>145</b>
<b>5.4 Versuchsplan zur Erprobung des HK-Prototyps.....</b>	<b>148</b>
<b>5.5 Versuchsergebnisse und Diskussion .....</b>	<b>149</b>
5.5.1 Ergebnisse der Simulation des Prototyp-Prozesses.....	149
5.5.2 Ergebnisse der Inbetriebnahme des Heißkanal- Prototypsystems .....	153
<b>6 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>168</b>
<b>7 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>180</b>
<b>Nomenklatur und Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>195</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>199</b>