

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Problemstellung und Zielsetzung	4
3 Grundlagen des Schmelzens im Induktortiegel	7
3.1 Historischer Kontext	7
3.2 Definition des induktiven Skull-Meltings	7
3.3 Aufbau einer Skull-Melting-Anlage mit Induktortiegel	9
3.3.1 Schmelzaggregate	10
3.3.2 Energieversorgung	21
3.3.3 Peripherie	24
3.4 Charakteristik des Schmelzprozesses	27
3.4.1 Startprozess	27
3.4.2 Aufschmelzphase	28
3.4.3 Homogenisierungsphase	29
3.4.4 Weiterverarbeitungsphase	30
3.5 Anwendungsbereiche für den Induktortiegel	31
4 Grundlagen der Modellierung	33
4.1 Mathematische Modellierung	33
4.1.1 Elektromagnetisches Feld	33
4.1.2 Strömungsfeld	38
4.1.3 Temperaturfeld	40
4.2 Numerische Simulation	40
4.2.1 Ansätze der numerischen Lösung	41
4.2.2 Kopplung der Berechnungen	43
4.2.3 Ablauf der Berechnungen	44
4.2.4 Strömungsmodelle	46
4.2.5 Vereinfachungen	46
5 Verifikation des numerischen Verfahrens	48
5.1 Vorstellung des numerischen Modells	48
5.1.1 Elektromagnetisches Modell	48
5.1.2 Hydrodynamisches Modell	55

5.2 Charakteristik der simulierten Glastypen	57
5.3 Plausibilität des Modells und Vergleich mit experimentellen Versuchen	58
5.3.1 Glas 1 im Induktortiegel	58
5.3.2 Glas 2 im Induktortiegel	94
5.3.3 Glas 3 im Induktortiegel	109
6 Anwendungen des numerischen Modells	122
6.1 Kontinuierliche Produktion von Glas 1 im Induktortiegel	122
6.2 Glas 1 im kalten Tiegel	133
6.3 Oxsidschmelzen im kalten Tiegel	141
7 Zusammenfassung	154
8 Ausblick	157
Literaturverzeichnis	159
Lebenslauf	163