

**Inhalt**

Abbildungen .....	III
Tabellen.....	VIII
1     Einleitung .....	1
2     Recycling von Müllverbrennungsrostaesche .....	3
2.1   Charakterisierung des Müllverbrennungsprozesses.....	3
2.2   Gesetzliche Rahmenbedingungen des Rostaschenrecyclings .....	5
2.3   Aufbereitung von Rostaschen .....	5
2.3.1   Rostaschenauslagerung .....	7
2.3.2   NE-Metallabtrennung mittels konventionellen Aufbereitungsmethoden .....	8
2.3.3   Sensorgestützte Sortierung von NE-Metallkonzentraten .....	14
2.4   Schlussfolgerungen für eigene Arbeiten .....	19
2.4.1   Ausgangsbedingungen nach Aufbereitung .....	19
2.4.2   Pyrometallurgisches Recyclingkonzept.....	21
3     Grundlagen des Leichtmetallrecyclings – Stand der Technik und Recycling-Möglichkeiten von Leichtmetallschrotten aus MV-Rostaesche .....	24
3.1   Aluminiumrefining von Leichtmetallkonzentraten .....	24
3.1.1   Schmelzsalzsysteme .....	28
3.1.2   Kennzahlen des Aluminiumrefinings .....	30
3.1.3   Verfahrenstechnik (Ofen- und Brennertechnologie) .....	31
3.1.4   Wechselwirkungen zwischen Salzkomponenten, Oxidhäuten und metallischen Bestandteilen.....	35
3.1.5   Absetzverhalten von Metalltropfen in einer Salzschnelze .....	38
3.2   Anwendbarkeit des Al-Refiningprozesses auf sensorgestützt sortierte Leichtmetallfraktionen aus MV-Rostaesche.....	40
4     Labor- und demonstrationstechnische Evaluierung des metallurgischen Recylings von sensorgestützt sortierten Leichtmetallkonzentraten .....	41
4.1   Probenahme.....	41
4.2   Materialcharakterisierung .....	41
4.3   Übersicht der durchgeführten Versuchskampagnen .....	43
4.4   Untersuchungen im Labor- und Technikumsmaßstab.....	43
4.4.1   Aufbau der Labor- und Technikumsversuche.....	43
4.4.2   Durchführung und Beobachtung der Labor- und Technikumsversuche .....	46
4.4.3   Ergebnisse der Labor- und Technikumsversuchsreihen .....	46
4.5   Untersuchung im Demonstrations-Kipptrommelofen .....	58
4.5.1   Aufbau der Demonstrationsversuche.....	58
4.5.2   Durchführung und Beobachtung der Demonstrationsversuche .....	60
4.5.3   Egebnisse der Demonstrationsversuche .....	61
4.6   Diskussion und Bewertung der Ergebnisse der Al-Refiningversuche.....	64

5	Grundlagen des Schwermetallrecyclings – Stand der Technik und Recycling-Möglichkeiten von Schwermetallschrotten aus MV-Rostasche ....	66
5.1	Sekundärkupferroute mit Badschmelzverfahren .....	66
5.2	Anwendbarkeit der Vakuumdestillation auf sensorgestützt sortierte Schwermetallfraktionen aus MV-Rostasche .....	69
6	Grundlagen der Vakuumdestillation.....	71
6.1	Thermochemische Grundlagen .....	71
6.1.1	Thermochemische Modellierung der Zinkverdampfung aus einer sensorgestützt sortierten Schwermetallfraktion aus MV-Rostasche .....	75
6.1.2	Thermochemische Modellierung der Bleiverdampfung aus einer sensorgestützt sortierten Schwermetallfraktion aus MV-Rostasche .....	76
6.2	Kinetische Grundlagen .....	77
6.2.1	Einfluss der Verfahrenstechnik auf die Verdampfungskinetik .....	79
6.2.2	Kinetische Modellierung der Zinkverdampfung aus einer sensorgestützt sortierten Schwermetallfraktion im Pilot-Destillationsofen.....	80
7	Labor- und Pilottechnische Evaluierung der Vakuumdestillation von sensorgestützt sortierten Schwermetallkonzentraten .....	82
7.1	Probenahme.....	82
7.2	Materialcharakterisierung .....	82
7.3	Übersicht der durchgeführten Versuchskampagnen .....	84
7.4	Untersuchungen im Labormaßstab .....	85
7.4.1	Aufbau der Laborversuche .....	85
7.4.2	Durchführung und Beobachtung der Laborversuchsreihen.....	86
7.4.3	Ergebnisse der Laborversuchsreihen .....	89
7.5	Untersuchungen im Pilot-Destillationsofen .....	103
7.5.1	Aufbau der Pilotversuche.....	103
7.5.2	Durchführung und Beobachtung der Pilotversuche .....	104
7.5.3	Ergebnisse der Pilotversuche.....	107
7.6	Gegenüberstellung theoretisch erwartbarer und empirisch ermittelter Zinkverdampfungsgeschwindigkeiten .....	111
7.7	Diskussion und Bewertung der Ergebnisse der Vakuumdestillationsversuche.....	119
8	Zusammenführung und Gesamtbewertung .....	122
	Literaturnachweise.....	XXXI
	Anhang .....	XLV
	Anhang – Weiterführende Untersuchungen.....	LXIX