

Inhalt

Abbildungen	III
Tabellen.....	VIII
1 Einleitung	1
2 Recycling von Müllverbrennungsrostasche	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-Rostasche	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 SalzsSchmelze	38
3.2 Anwendbarkeit des Al-Refiningprozesses auf sensorgestützt sortierte Leichtmetallfraktionen aus MV-Rostasche.....	40
4 Labor- und demonstrationstechnische Evaluierung des metallurgischen Recyclings 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-Kippstrommelfen	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

Inhaltsverzeichnis

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	Zusammenföhrung und Gesamtbewertung	122
	Literaturnachweise.....	XXXI
	Anhang	XLV
	Anhang – Weiterführende Untersuchungen.....	LXIX