

Experimental development of a new processing route for aluminium dross

Alexander Arnold, Bernd Friedrich

IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling

Intzestr. 3

52056 Aachen

Beim Schmelzen von Aluminium ist die Bildung von Krätze nicht zu vermeiden. Die Verarbeitung üblicher Aluminiumschrotte erfolgt überwiegend durch Schmelzen in Drehtrommelöfen unter Einsatz von Schmelzsalzen. Als potentielle Vorstoffe für den Drehtrommelofen wie auch für den Kipp-trommelofen kommen zur Zeit nur solche in Betracht, die mehr als 50 % metallisches Aluminium enthalten. Bei der Aufbereitung der Krätze gehen mehr als 20 % des metallischen Aluminiums in der Krätze (Aluminiuminhalt der Fraktion <1-2 mm der Krätzeaufbereitung) verloren. Für die in Deutschland jährlich verarbeitete Krätzemenge ergibt sich eine Aluminiumquelle von ca. 10 000 t/a mit einem Wert (als Metall) von ca. 20 Mio. DM. Die durchschnittliche Aluminiumausbeute, bezogen auf den Aluminiumausgangsgehalt der Krätze, beträgt ca. 60-65 %. Das Salz wird bei diesen Verfahren in der Regel nur einmal benutzt und anschließend als Salzschlacke bzw. Salzkuchen einer Aufbereitung unterzogen. Dabei wird das Schmelzsatz komplett und etwa 50 % des als feinverteilte Einschlüsse in der Salzschlacke vorliegenden Aluminiums in Form sog. Schlackengröße zurückge-wonnen. Am IME wurde ein Verfahren zum direkten Schmelzen von Aluminiumkrätze in einem Salzbad untersucht. Die zu verarbeitenden Vorstoffe werden in ein geschmolzenes Salzbad einge-setzt. Ein Kontakt der Vorstoffe mit dem Luftsauerstoff und die Oxidation des Metalls werden da-durch minimiert. Die Vorstoffe schmelzen, die Salzschnelze nimmt die Oxide auf. Die geschmol-zene Aluminium- bzw. die Aluminiumlegierung-Tropfen koaleszieren und setzen sich zum Boden ab und bilden einen Metallschnelzeregelus. Die Oxide und festen Bestandteile des Salzbad-es werden kontinuierlich mit Hilfe einer Tauchzentrifuge ausgetragen, so das eine unterbrochene Salzbad-reinigung stattfindet. Der Oxidgehalt des Filterrestes beträgt ca. 55-60 %. Zum Schmelzen wird ein Salzbad gebildet, dass als Elektrischenwiderstand des Stromkreises dient. Das ermöglicht eine konduktive Beheizung des Vorherds mittels Drehstrom, was einen Energieeintrag mit hohem Wir-kungsgrad (ca. 70-80 %) und eine entsprechend hohe Schmelzleistung ermöglicht. Die direkte Alu-miniumausbeute betrug 94-96% bezogen auf den Aluminiumgehalt in der Krätze.

Das Verfahren kann für Metallrecycling von Salzschnelken, Spanfeinfraktionen, MMC-Verbundwerkstoffe usw. verwendet werden.

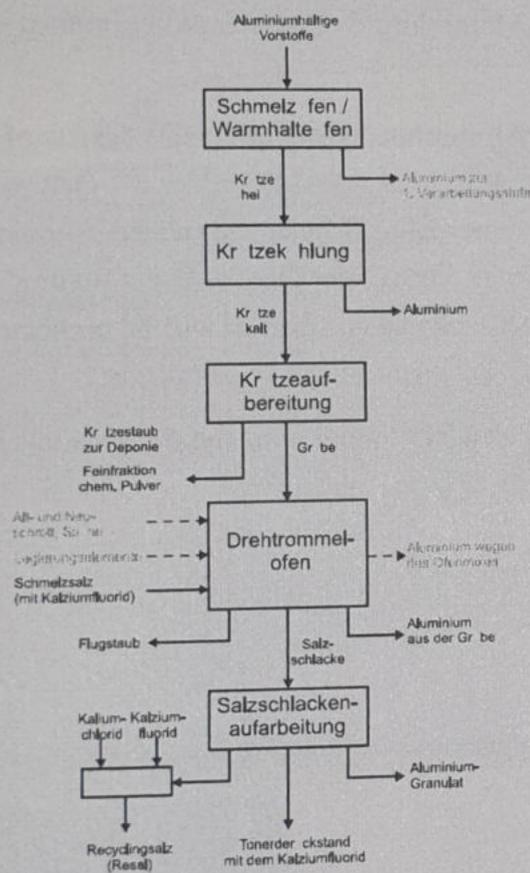
Experimentelle Entwicklung einer neuen Verarbeitungsrouten für Aluminiumkrätze

A. Arnold, B. Friedrich, M. Gerke, J. Krüger
 IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling
 RWTH Aachen, D-52056 Aachen
 e-Mail: mgerke@metallurgie.rwth-aachen.de

Beim Schmelzen von Aluminium ist die Bildung von Krätzen, die aus metallischen und nichtmetallischen Anteilen besteht, nicht zu vermeiden. Direkt nach ihrer Entstehung enthält die Krätze etwa 70-80 % metallisches Aluminium. Sie stellt einen bedeutenden internen Kreislaufstrom dar. Beim Umschmelzen fallen ca. 4 % Krätze an. Um die Oxidation zu verringern, wird die Krätze heute in der Regel schnell abgekühlt. In der Krätze liegt das Aluminium zum großen Teil in einer sehr kleinen Kornfraktion vor, was die metallische Rückgewinnung

erschwert. Am IME wurden Schmelzversuche in einem Salzbad durchgeführt. Dabei standen die Schmelzausbeute und die Untersuchungen zum Entfernen der Oxide im Vordergrund. Mit Hilfe der gewonnenen experimentellen Ergebnisse wurde die alternative Krätzeverarbeitung durch das Schmelztauchen in einem Salzbad in Kombination mit einer Entfernung der Oxide aus dem Salzbad durchgerechnet. Neben dem stark verbesserten Aluminiarausbringen ist der Energiebedarf und der Anfall an festen Rückständen wesentlich geringer.

Krätzeverarbeitung konventionell

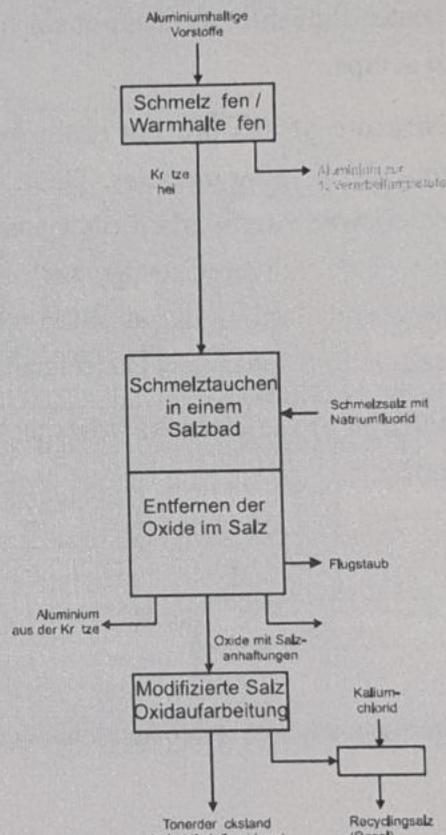


Krätzeaufbereitung und Drehtrommelofen

Summe gewonnenes metallisches Aluminium

480 kg	670 kg
--------	--------

Krätzeverarbeitung durch Schmelztauchen in einem Salzbad



Schmelztauchen von Krätze in einem Salzbad

Vorteile durch

- Nutzung der fehlbaren Wärme der Krätze aus dem Herdofen
- direktes Unterbinden der Oxidation durch das Salzbad
- bessere Absatzbedingungen
- bessere Koaleszenz
- optimierter Fluoridzusatz
- Einstellung eines optimalen Oxidgehaltes im Salzbad

Vergleich

	Konventionell	Schmelztauchen in einem Salzbad
Zurückgewonnenes Aluminium metallisch	480 kg	670 kg
Ausbeute bezogen auf Aluminium metallisch in der Krätze	64%	96%
Benötigte Salzmenge zur Verarbeitung	170 kg	170 kg
Feinfraktion der Krätzeaufbereitung	410 kg	entfällt
Anfall an Oxid/Salzgemisch	370 kg (Salzschlacke)	510 kg
Austrag an Fluoridverlusten über den Tonerderückstand	ca. 3 kg	ca. 1 kg
Energieverbrauch pro Tonne Krätze Schmelzen	5000 MJ	1000 MJ
Investitionsbedarf für die Verarbeitung	höher	geringer

Bedingungen

- dezentrale Einheiten
- Abstimmung der Abkrätzearbeiten
- Mehraufwand bei der Abkrätzearbeiten

Qualität des Metalls

- höherer Oxidgehalt des Metalls
- Verunreinigung durch Salzreste

Abhilfe durch

- bessere Schmelzreinigung
- Umschmelzen