



AL SCHMELZE

ENTWICKLUNG EINES VERFAHRENS ZUR REDUKTION VON EISENGEHALTEN IN VERUNREINIGTEN ALUMINIUMSCHMELZEN

LAUFZEIT: 1,5 JAHRE



STAEDTLER
STIFTUNG

TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

Der Energieverbrauch bei der Herstellung von Aluminium ist um ein vielfaches höher als der bei der Herstellung anderer Metalle. Der Energiebedarf ist so hoch, das Aluminiumhütten im Allgemeinen lediglich an Orten wirtschaftlich betrieben werden können, an denen elektrische Energie sehr günstig und in großen Mengen verfügbar ist. Deutschland, wie auch viele andere Länder Europas, sind daher vom Import des Rohstoffes abhängig. Um diese Abhängigkeit zu umgehen, setzt Deutschland auf die weniger energieintensive Wiederverwertung von Aluminium. Dabei muss das Metall nicht mehr reduziert, sondern lediglich wieder aufgeschmolzen und aufbereitet werden, was somit den energieintensiven Reduktionsschritt und damit Energie und Kosten in großem Maße einspart.

Ein großes Problem stellt hierbei jedoch der Eisengehalt des Aluminiums dar, der sich schädlich auf die mechanischen Eigenschaften auswirkt. Bereits der Grundstoff Bauxit, aus dem Aluminium gewonnen wird, enthält hohe Mengen an Eisen. Da sich Eisen in flüssigem Aluminium sehr leicht löst, steigert sich die Konzentration zunehmend bei der Wiederverwertung, bei der eiserne Bauteile verwendet werden. Das Forschungsprojekt „Entwicklung eines Verfahrens zur Reduktion von Eisengehalten in verunreinigten Aluminiumschmelzen“ hat sich die Entwicklung eines langfristig großindustriell implementierbaren Verfahrens zum Ziel gesetzt.

PROJEKTLEITER

Prof. Dr.-Ing. Simon Reichstein
Fakultät Werkstofftechnik
Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing. Simon Reichstein
Tel.: +49.911.5880.1787
Fax: +49.911.5880.5177
simon.reichstein@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de

Stand der Technik

Durch die große Bedeutung des Eisengehaltes in Aluminiumbauteilen wurden bereits mehrere Verfahren zur Minderung des Eisengehalts entwickelt. Zum einen wird versucht, die negative Wirkung des Eisengehaltes durch Zuschlagstoffe zu reduzieren, wobei die sich bildende schädliche eisenreiche Phase in eine weniger schädliche Phase umgewandelt wird. Bei einem Versuch im Rahmen der Vorarbeiten konnte bereits erfolgreich der Eisengehalt gemindert werden. Hierbei wurde die Schmelze über mehrere Stunden auf konstanter Temperatur, bei der sich die eisenreichen Phasen bilden, gehalten. Diese eisenreichen Phasen setzen sich aufgrund ihrer höheren Dichte nach unten hin ab. Jedoch konnte der Versuch wegen der unpräzisen Temperaturführung des

Ofens nur ungenau durchgeführt werden.

Ein weit häufiger verfolgter Weg ist die Abtrennung des Eisens etwa durch Filtration. Dies ist möglich, da die eisenhaltigen Phasen bei der Änderung des Aggregatzustandes von flüssig in fest zuerst ausfallen. Auch andere Verfahren sind bekannt, wie das Elektroschlackefrischen. Jedoch haben alle bisher bekannten Methoden gemeinsam, dass sie wirtschaftlich nicht umsetzbar sind. Entweder sie erlauben keinen kontinuierlichen Betrieb oder haben einen Energieverbrauch der dem der Primär- Aluminium Herstellung ähnelt.

Versuch Aufbau

In eigenen Vorarbeiten wurde bereits das Erstarrungsverhalten von verunreinigten Aluminiumschmelzen untersucht. Zudem wurde die chemische Zusammensetzung charakterisiert, um spätere Reinigungsversuche auf die chemischen und thermodynamischen Eigenschaften abstimmen zu können. Die Untersuchungen zeigten, dass bei geeigneter Temperatur die hocheisenhaltigen Phasen schon erstarrt sind, während vor allem das Aluminium noch flüssig ist.

Bei einem Versuch im Rahmen der Vorarbeiten konnte bereits erfolgreich der Eisengehalt gemindert werden. Hierbei wurde die Schmelze über mehrere Stunden auf konstanter Temperatur, bei der sich die eisenreichen Phasen bilden, gehalten. Diese eisenreichen Phasen setzen sich aufgrund ihrer höheren Dichte nach unten hin ab. Jedoch konnte der Versuch wegen der unpräzisen Temperaturführung des Ofens nur ungenau durchgeführt werden.

In dem fortlaufenden Forschungsprojekt werden mithilfe eines verbesserten Aufbaus weitere Ergebnisse generiert, um spezifische Daten zu erlangen. Durch die daraus resultierenden Ergebnisse und erforschten Parametern, soll eine wirtschaftlich umsetzbare Prototypanlage entwickelt werden, welche Energie und Kosten einsparen wird.



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM