



Abb. 1: Aluminium eignet sich hervorragend zur Wiederverwertung

# BoostAL™ COntrol

Neuartiges Expertensystem verbessert das Schmelzen von Nichteisenmetallen

**Der Werkstoff Aluminium lässt sich bei entsprechender Aufbereitung beliebig oft wiederverwerten.**

## Aluminiumrecycling

Primäraluminium lässt sich durch Aufschluss von Bauxit und Synthese zu Aluminiumoxid mit nachfolgender Schmelzflusselektrolyse erzeugen. Die Gewinnung aus Bauxit benötigt erhebliche Mengen elektrischer Energie. Beim Recycling von Aluminium durch Einschmelzen sind dagegen nur 5 % dieser Energiemenge erforderlich, wobei der Einsatz von Primärenergieträgern möglich ist. Da die Eigenschaften von Aluminium durch seine Nutzung nicht beeinträchtigt werden, lässt es sich im Prinzip beliebig oft wiederverwerten. Dazu wird Aluminiumschrott gesammelt, erfasst, aufbereitet und in einem 650 °C heißen, chloridhaltigen Salzbad eingeschmolzen. Dabei verhindert das Salz die Oxidation des Metalls und bindet die Verunreinigungen.

Weitere Informationen:  
[www.aluminium-recycling.com](http://www.aluminium-recycling.com)

Die Wirtschaftlichkeit des Recyclings hängt dabei entscheidend von der Effizienz des Schmelzprozesses und der Flexibilität bei den Einsatzmaterialien ab (Abb. 1). Air Liquide bietet mit dem patentierten BoostAL™ COntrol ein Expertensystem an, das für eine verbesserte Prozessführung beim Schmelzen von Nichteisenmetallen wie Aluminium sorgt.

## Ausgangsmaterial unterschiedlichster Qualität

Angesichts steigender Energiekosten und wachsenden Umweltbewusstseins nimmt auch die Bedeutung des Aluminiumrecyclings immer weiter zu. Allerdings werden auch die Einsatzschrotte für Sekundäraluminium knapper und damit teurer – bei sinkender Qualität. Dies führt zu erhöhten Kosten, die sich durch steigende Verkaufspreise nicht kompensieren lassen. Zusätzlich verstärken Übersee-Importe von Standardlegierungen in Barrenform den Wett-

bewerbsdruck auf die hiesige Industrie. Daher müssen Innovationen und eine Effizienzsteigerung in der gesamten Prozesskette für eine Verbesserung der Marktposition sorgen. Der Schlüssel für einen nachhaltigen Erfolg liegt somit in der Möglichkeit, eine größere Bandbreite von Einsatzschrotten im Schmelzprozess zu nutzen und so eine höhere Prozessflexibilität zu erreichen.

## Effektiv einschmelzen

Zum Recyceln von Aluminium-Schrotten und -Krätzen dienen meist Drehtrommel- oder Drehkippföfen. Die aus Kosten- und Verfügbarkeitsgründen eingesetzten Schrotte sind immer häufiger mit brennbaren Bestandteilen wie Ölen, Emulsionen, Kunststoffen und Farben kontaminiert. Werden diese eingeschmolzen, so bildet sich ein Pyrolysegas, das möglichst noch im Ofen verbrannt werden sollte. Trotz der heute verfügbaren fortschrittlichen Vollsauerstoff-

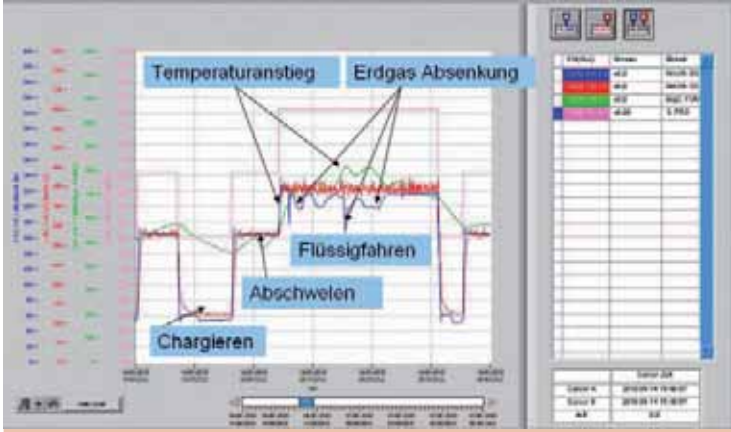


Abb. 2: Das Expertensystem sorgt für eine optimierte Verbrennung der Pyrolysegase im Ofen

Brennersysteme kann aber unverbranntes Pyrolysegas ins Abgassystem gelangen und erst dort nachverbrennen. Dies führt zu Übertemperaturen in Abgassystem und Filter. Zu deren Schutz bleibt dann oft nur die drastische Reduktion der Brennerleistung mit entsprechender Minderung der Produktionsleistung und der Begrenzung der Bandbreite des Einsatzschrotts.

### Optimierte Verbrennung von Pyrolysegasen

Auf dem 11. OEA Internationalen Aluminiumrecycling Kongress in Wien präsentierte Air Liquide das neu entwickelte, patentierte Expertensystem BoostAL™ Control. Es sorgt für eine verbesserte Prozessführung beim Schmelzen von Nichteisenmetallen und macht so den Schmelzbetrieb effizienter und variabler hinsichtlich der Qualität der Einsatzschrotte. BoostAL™ Control verringert Spitzen von Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoffen in der Ofenatmosphäre auch bei organisch hoch belasteten Einsatzschrotten (Abb. 2).

Das CO entsteht durch Pyrolyse der organischen Anhaftungen am Aluminiumschrott. Wird es nicht im Ofen zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) verbrannt, so kann es durch Falschlufteintrag im Abgassystem zu einer Nachverbrennung kommen und damit zu einer Erhöhung der Abgastemperatur. Diese dafür aufgewendete Energie ist für den Schmelzprozess verloren. Im schlimmsten Fall ist die Abgastemperatur so hoch, dass die Temperaturüberwachung des Filters (soweit in der Steuerung vorgesehen) den Schmelzprozess auf geringe Leistung herunterfährt.

Daher nimmt das Expertensystem permanent die Verbrennungsparameter auf und vergleicht sie mit einem vorgegebenen Schwellenwert. Bei Überschreitung wird sofort die Brennstoffzufuhr zum Sauerstoffbrenner reduziert. Diese Reduktion ist abhängig von internen Variablen, die aus dem Prozess in Echtzeit generiert

werden. Der nun im Überschuss im Ofen vorhandene Sauerstoff verbrennt die Pyrolysegase sicher und vollständig. Positiver Nebeneffekt: Die dabei entstehende „Gratis-Energie“ ist für den Schmelzprozess nutzbar.

### Brenner als weiterer Baustein

Eine weitere Komponente zur Prozessverbesserung ist der neu entwickelte BoostAL Control HI Hochimpuls-Sauerstoffbrenner. Er bringt die Wärme homogen über die gesamte Ofenlänge in das Schmelzgut ein. Der hohe Flammenimpuls begünstigt zudem die Durchmischung der Pyrolysegase mit dem Überschuss-Sauerstoff und optimiert so die Verbrennung. Die lange, buschige Flammgeometrie verhindert eine thermische Überlastung der Ofenauskleidung, wie sie bei einem Standard-Sauerstoffbrenner auftreten kann (Abb. 3). Der Brenner ist robust und wartungsoptimiert und sowohl für Drehtrommel- als auch Einkammerherdöfen geeignet. Besonderes Merkmal ist das sehr schlanke Außenrohr, das einen einfachen Austausch von schon vorhandenen Rohr-in-Rohr-Sauerstoffbrennern ermöglicht. Dadurch kommen die Prozessverbesserungen durch den Brenner-tausch kurzfristig zum Tragen.

### Ein Plus für die Umwelt

Mithilfe des BoostAL™ Control-Expertensystems ist ein jederzeit optimierter Schmelzprozess möglich und damit die sichere Einhaltung der vorgegebenen Emissionsgrenzwerte. Durch die Substitution von Primärenergieträgern durch Pyrolysegase können diese wertvollen Ressourcen geschont und zusätzlich Kosten eingespart werden. Da die Pyrolysegase voraussichtlich nicht in der CO<sub>2</sub>-Bilanz aufzuführen sind, ist dies ein probates Mittel zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Durch eine standardisierte Modulbauweise lässt sich das Expertensystem sehr einfach und kostengünstig in bestehenden Öfen und Brennersteuerungen für Nichteisenmetalle nachrüsten. Weiterer Vorteil der Modularität sind die äußerst kurzen Umrüstzeiten und der geringe Investitionsbedarf für die angestrebten Verbesserungen.

### Praxistest bestanden

Das BoostAL™ Control-Expertensystem ist bereits bei einem großen deutschen Aluminiumproduzenten, der Aluminiumschmelzwerk Oetinger GmbH in Weißenhorn, im industriellen Regelbetrieb im Einsatz. Dabei wurden die erwarteten Prozessverbesserungen sogar noch übertroffen. Insgesamt haben sich die Stillstandszeiten aufgrund von Übertemperaturen drastisch verkürzt, der Abgaskrümmer muss seltener gereinigt werden, was ebenfalls der Erhöhung der Produktivität zugute kommt.

*Dipl.-Ing. Christian Windhövel, ALTEC GmbH*

*Dipl.-Ing. Dietmar Wieck,*

*AIR LIQUIDE Deutschland GmbH*

### Kontakt

dietmar.wieck@airliquide.com

Abb. 3: Der BoostAL Control HI Hochimpuls-Sauerstoffbrenner hat einen hohen Flammenimpuls und eine lange, buschige Flammgeometrie

