

# Recycling von Aluminiumdosen

## ATM Recyclingsystems bietet innovative Lösungen

Getränkedosen aus Aluminium sind in der heutigen Zeit nicht mehr wegzudenken. Diesbezüglich ist auch sehr stark auf deren Recycling zu achten. Viele Dosen werden nicht fachgerecht entsorgt und landen in der Natur, obwohl es entsprechend wichtig ist, diese richtig zu entsorgen. ATM Recyclingsystems bietet auch für diesen Anwendungsfall High-Tech Recyclinganlagen.

Aluminium ist ein Metall, welches zu nahezu 100 % wieder verwertet werden kann, ein weiterer Punkt, der für dessen Recycling spricht. Die Wiederverwertung von Produkten aus Aluminium entspricht einer möglichen Methode der Sekundärgewinnung dieses Metalls. Mit dieser Art der Gewinnung können 95 % der Energie der Primärerzeugung von Aluminium (Primärgewinnung 174 GJ/t Al) aus dem Erz Bauxit eingespart werden (Sekundärgewinnung 20 GJ/t Al). Zudem fallen beim Sekundärweg auch viel weniger Treibhausgasemissionen an als bei der primären Verfahrensrouten (Primärgewinnung 204 kg CO<sub>2</sub>/t Al, Sekundärgewinnung 12 kg CO<sub>2</sub>/t Al). [1]

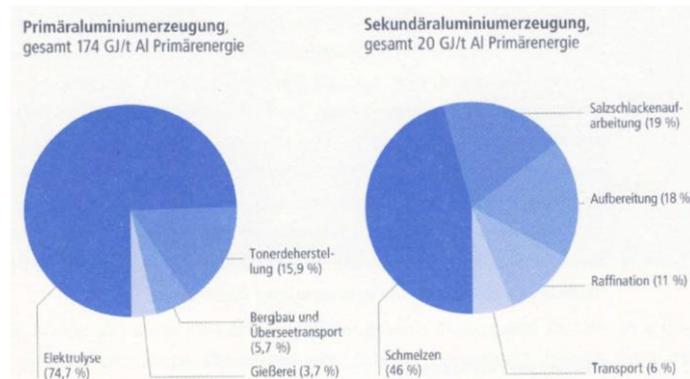


Abbildung 1: Energiebedarf bei der Primär- und Sekundärerzeugung bezogen auf 1 t Aluminium [1]

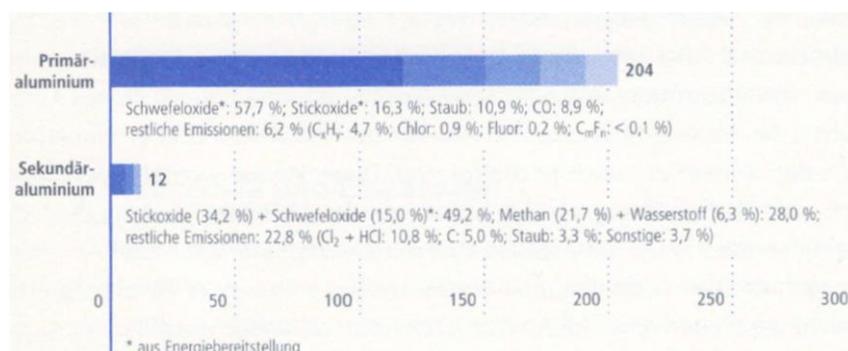


Abbildung 2: Atmosphärische Emissionen bei der Primär- und Sekundäraluminiumerzeugung bezogen auf 1 t Aluminium [1]

Das Gebiet der Aufarbeitung von Aluminium aus Getränkedosenschrott ist zwar nur ein Teilbereich des Sekundärweges, dennoch aber ein sehr spezifischer. Bevor das Aluminium recycelt werden kann, müssen die Dosen zuvor noch aufbereitet werden.

Zu Beginn steht die Zerkleinerung und Sortierung des Schrottes. Die Dosen werden, in den meisten Fällen zu Paketen gepresst und dem Schredder zugeführt. Dieses Verdichten hat den Vorteil, dass die Paketen eine höhere Schüttdichte ( $500 \text{ kg/m}^3$ ) haben gegenüber losen Getränkedosenschrotten ( $100 \text{ kg/m}^3$ ) mit Hochleistungspaketierpressen können Paketdichten von  $1000 \text{ kg/m}^3$  erreicht werden. Das kommt der Umwelt wiederum zugute, da es zu einer Verbesserung von Lagerung, Transport, Chargierfähigkeit und Schmelzverhalten kommt. Das Pressen des Aluminiumschrottes zu Ballen führt zu einem geringeren Platzbedarf bei der Lagerung, zudem schützt es auch vor dem überschüssigen Eindringen von Feuchtigkeit in den Schrott (sofern der Schrott draußen gelagert wird), was sich wiederum positiv auf das Schmelzverhalten auswirkt. Eingeschlossenes Wasser (auch in Form von Schnee oder Eis) und anhaftende Oberflächenfeuchte stellen eine große Gefahrenquelle dar, da der Übertritt von Wasser aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand mit einer Volumensexpansion verbunden ist. So entstehen aus einem Liter flüssigem Wasser 1400 Liter Wasserdampf. Bei dementsprechend großen Mengen an Aluminium und Wasser kommt es zu heftigen Reaktionen, welche Materialauswurf oder im schlimmsten Fall zur Zerstörung des Ofens führen können. [1] [3] [4]

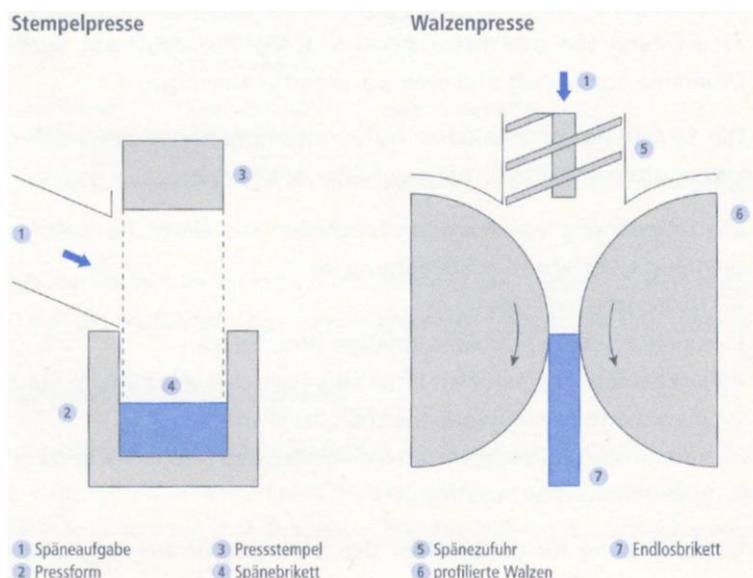


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Stempelpresse und der Walzenpresse [1]

Für das Kompaktieren werden Stempel- oder Walzenpressen bzw. für größere Leistungen Paketierpressen verwendet.



Abbildung 7: Paketierpresse von ATM Recyclingsystems und Ergebnis der Dosenpaketierung

Der Schredder selbst besteht aus einem Stahlgehäuse, in dem sich die Schlagelemente befinden, welche für die Zerkleinerung des Schrottes verantwortlich sind. Diese sind pendelnd oder gelenkig an den Rotoren befestigt, welche sich meist horizontal angebracht ebenfalls im Gehäuse befinden. Die Zufuhr des Schrottes erfolgt über die Druckwalzen, die Zerkleinerung über den horizontal gelagerten Rotor. [1] ATM fertigt neben den Paketierpressen auch innovative Schredder-Lösungen für optimale Ergebnisse im Recyclingprozess.



Abbildung 8: Einwellenschredder von ATM Recyclingsystems

Das geschredderte Gut wird nach dem Zerkleinern noch sortiert. Bei der Sortierung der Schrotte liegt das Hauptaugenmerk auf der Abtrennung loser Verunreinigungen. Die Trennung erfolgt über eine Magnetscheidung und eine Wirbelstromscheidung. Getränkedosen bestehen nicht nur aus Aluminium, sondern können auch aus Weißblech gefertigt werden. Das Weißblech wird über die Magnetscheidung vom geschredderten Schrott abgetrennt. Über die Wirbelstromscheidung werden die restlichen losen Verunreinigungen (organische Rückstände, Kunststoff, etc.) entfernt. Auch für die Sortierung kann ATM als Systemintegrator ein Gesamtsystem konzipieren um allen Anforderungen der Materialien nach der Zerkleinerung gerecht zu werden.

Des Weiteren erfolgt das Abschwelen von anhaftenden organischen Verunreinigungen. Typische Beispiele für Verunreinigungen sind Farben, Lacke und Reste von Lebensmitteln, aber auch kleine Mengen von Papier oder Folien, welche durch die Materialfeuchte haften geblieben sind. Beim Abschwelen ist darauf zu achten, dass der Vorgang schonend für die Dose abläuft, sodass ein Schutz vor Oxidation der metallischen Oberfläche gewährleistet wird. Hierfür wird der Aluminiumschrott auf einem Vibrationssiebband platziert und bei 520 °C thermisch behandelt. Bei dieser Temperatur zersetzen sich die Lackschichten und organischen Anlagerungen. Anschließend daran werden die Rückstände der Verbrennung abgesiebt. Nach der thermischen Behandlung wird der Aluminiumschrott wieder eingeschmolzen und weiterverarbeitet. [1] Der oben beschriebene Prozess kann in verschiedenen Arten durchgeführt werden. Einige davon werden nachstehend näher beschrieben.

In Europa ist es üblich die Dose als Ganzes im Umschmelzprozess in den Salzbadofen oder Vorherdofen einzusetzen. Es gibt aber die Möglichkeit während dem Abschwelen der Lackschichten den Deckel durch die thermische Behandlung vom Dosenkörper zu trennen. Grund dafür ist, dass der Deckel aus AlMg5 und der Körper aus AlMg1 besteht und die Deckellegierung bei ungefähr 580 °C schon warmbrüchig wird, wohingegen das bei der Dosenkörperlegierung erst bei ca. 50 °C oberhalb dieser Temperatur der Fall ist. Diese Eigenschaft lässt sich als selektive Versprödung der Werkstoffe beschreiben. Durch das Umwälzen in einer Drehtrommel können die Deckel als Feingut abgetrennt werden. [1] [2] Ein weiterer Prozess ist der sogenannte „VAW-Prozess“ (Vereinigte Aluminium Werke). Bei diesem werden die Aluminiumdosen zuvor zu Paketen gepresst und direkt in den Mehrkammerofen eingesetzt. Das Abschwelen der organischen Rückstände und Lacke findet im Vorherdbereich in einer abgeschlossenen Kammer statt. [1].

ATM bietet für alle Leistungsbereiche und Kapazitäten Paketierpressen mit den entsprechenden Dosier- und Abfördersystemen an.



Abbildung 9: Arno®Press K für höchste Leistungen

Beim Kammerofenprozess werden die Dosen lose verarbeitet und durch Magnetscheiden und Sieben von unerwünschten Bestandteilen getrennt. Weiterführend wird der Dosenschrott in sogenannten Chargierkörben in den Kammerofen eingesetzt, wo sie über einen heißen Gasstrom aufgeheizt werden. Das dabei entstehende Abgas wird in einem separaten Anlagenbereich nachverbrannt. Dessen freiwerdende Energie (in Form von Wärme) kann dem Abschwelprozess zugeführt werden. Daraus resultiert ebenfalls wieder eine Energieersparnis.  
[1] [2]

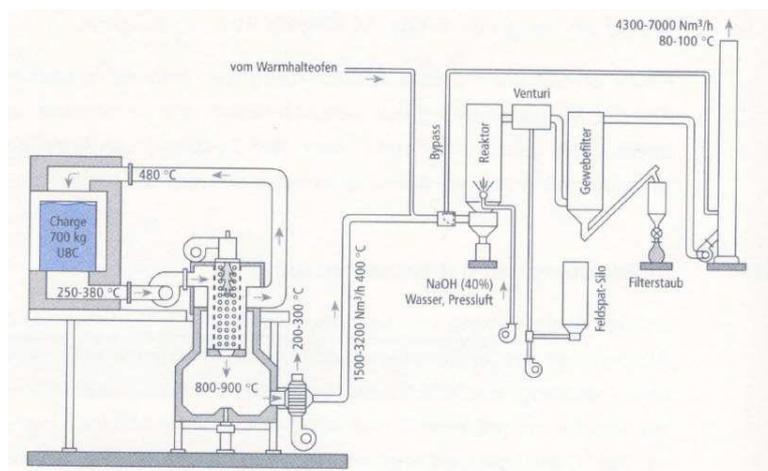


Abbildung 4: Schematische Darstellung des Kammerofenprozesses [1]

Beim DECOATER-Prozess werden die in Ballen gepressten Dosen einem Schredder zugeführt. Mittels eines Aufschlusses werden die innenliegenden Lackschichten freigelegt. Wie bereits erwähnt wird der Schrott mittels Magnetscheidung und Wirbelstromscheidung von losen Verunreinigungen befreit. Des Weiteren wird der zerkleinerte Aluminiumschrott auf besagtem Vibrationssiebband platziert und thermisch behandelt. Die Lackschichten werden zersetzt und die Verbrennungsrückstände abgesiebt. Im nächsten Schritt lässt sich der Schrott in den Vorherd des Schmelzofens einsetzen. [1]

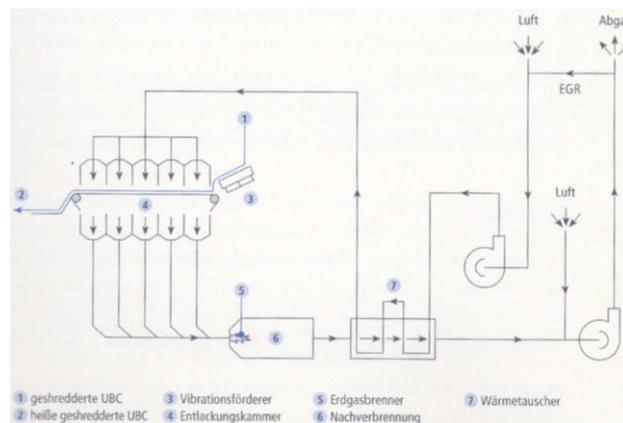


Abbildung 5: Schematische Darstellung des DECOATER-Prozesses [1]

Ein weiterer möglicher Aufbereitungsprozess besteht aus dem Einsatz sogenannter Trockentrommeln. In diesen erfolgt eine kontinuierliche thermische Entfernung von Lackschichten und organischen Verbindungen in Drehrohren. Dieser Verfahrensweg ist für Schrottarten mit hohem Fremdstoffanteil geeignet. Die Trommel, welche für die Förderung des Schrotts zuständig ist, wird durch einen umlaufenden heißen Gasstrom beheizt. Die Lackschichten und organischen Rückstände werden auch hier abgeschwelt und die Überreste der Verbrennung abgesiebt. Nach dieser thermischen Behandlung kann der Aluminiumschrott direkt in den Dreikammerschmelzofen eingesetzt werden. [1]

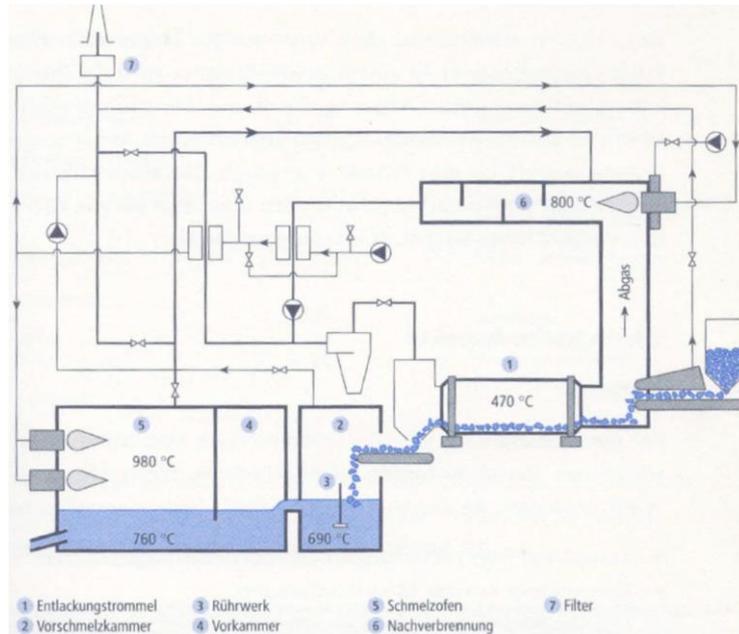


Abbildung 6: Schematische Darstellung des integrierten Recyclingsystems [1]

Um nun ein Gefühl dafür zu bekommen wie viel Schrott durch Getränkedosen anfällt, wird folgende Statistik betrachtet. Im Jahr 2017 wurden in Europa (bezogen auf die EU- und EFTAStaaten) fast 31 Milliarden Dosen (entspricht 420.000 Tonnen Aluminium) recycelt. Zum Vergleich wurden im Jahr 2018 sogar 457.000 Tonnen Aluminiumdosenschrott (34 Milliarden Dosen) wiederverwertet. [5] [6]

- [1] Krone K. (2000): Aluminium-Recycling: Vom Vorstoff bis zur fertigen Legierung. Düsseldorf: Aluminium-Verlag.
- [2] Dipl.-Ing. M. Brune, Dipl.-Ing. A. Giese und Dipl.-Ing. D. Mackenstedt (2003): Optimierung der thermischen Prozessführung von gasbeheizten Schmelzöfen zur Produktion von Sekundäraluminium. Essen. Online verfügbar unter <https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/20475700>.
- [3] René Rumpold (2011): Einflussparameter auf das Ausbringen beim Erschmelzen von kontaminierten Aluminiumschrotten. Leoben. Online verfügbar unter <https://pure.unileoben.ac.at/portal/files/1911878/AC08542491n01vt.pdf>.
- [4] Tom Rosenhagen, Anke Höbelmann (2020): Nachhaltiges Recycling von Aluminium-Getränkedosen un einem vollintegrierten Aluminiumrecyclingwerk. Hg. v. Bernd Friedrich. Neuruppin. Online verfügbar unter [https://www.vivis.de/wpcontent/uploads/RuR13/2020\\_RuR\\_308-323\\_Rosenhagen.pdf](https://www.vivis.de/wpcontent/uploads/RuR13/2020_RuR_308-323_Rosenhagen.pdf).
- [5] <https://www.bvse.de/schrott-elektronikgeraete-recycling/nachrichten-schrott-eschrottkfz/5008-aluminium-getraenkedosenrecycling-mit-rekordquote.html>
- [6] <https://www.alu-news.de/news/rekordwert-von-761-prozent-beim-recycling-vonaluminium-getraenkedosen-in-europa-im-jahr-2018>
- [7] Paketierpresse von ATM Recyclingsystems und Ergebnis der Dosenpaketierung
- [8] Einwellenschredder von ATM Recyclingsystems
- [9] Arno@Press K