



RUF Maschinenbau liefert maßgeschneiderte Brikettierlösungen für alle Anwenderbereiche.

# Aluminiumkreislauf: Zerspanen, Brikettieren, Schmelzen

Hochwertige Brikettieranlagen erhöhen Wirtschaftlichkeit und Ausbeute

VON ANDREAS JESSBERGER UND CHRISTIAN HAMERS, ZAISERTSHOFEN

Der Recyclingkreislauf von Aluminium beginnt und endet im Schmelzwerk. Dazwischen wird das Leichtmetall in verschiedenen Industriebetrieben diverser Branchen zerspannt und die entstandenen Späne im Idealfall mit Brikettieranlagen von RUF zu hochfesten Briketts gepresst. Aber wo genau entstehen die Späne eigentlich und warum ist die Brikettierung meist wirtschaftlich sinnvoll?

Aluminiumspäne fallen während des gesamten Produktentstehungsprozesses an – bei der Oberflächenbearbeitung von gegossenen Bolzen und Walzbarren, der Profil-, Platten- und Blechherstellung sowie natürlich bei der Bearbeitung von Bauteilen. Je nachdem, ob gefräst, gedreht, geschliffen oder gesägt wird, sind die oft feuchten Späne in puncto Beschaffenheit sehr unterschiedlich – wollartig, spiralförmig, grob, fein etc. Allen gemein ist: Sie werden wieder eingeschmolzen, beim Remelter oder beim Refiner. Dies stellt jeweils sowohl das Ende als auch den Neubeginn des quasi ewigen Aluminium-Recycling-Kreislaufes dar (Bild 1). Innerhalb dieses Kreislaufes ist der Umgang mit Aluminiumspänen vor allem für vier Arbeitsbereiche wichtig: Walzwerke, Presswerke, Zerspanungsbetriebe und Schmelzwerke.

Doch worauf kommt es dabei im Detail an? Generell gilt, dass lose Späne ein

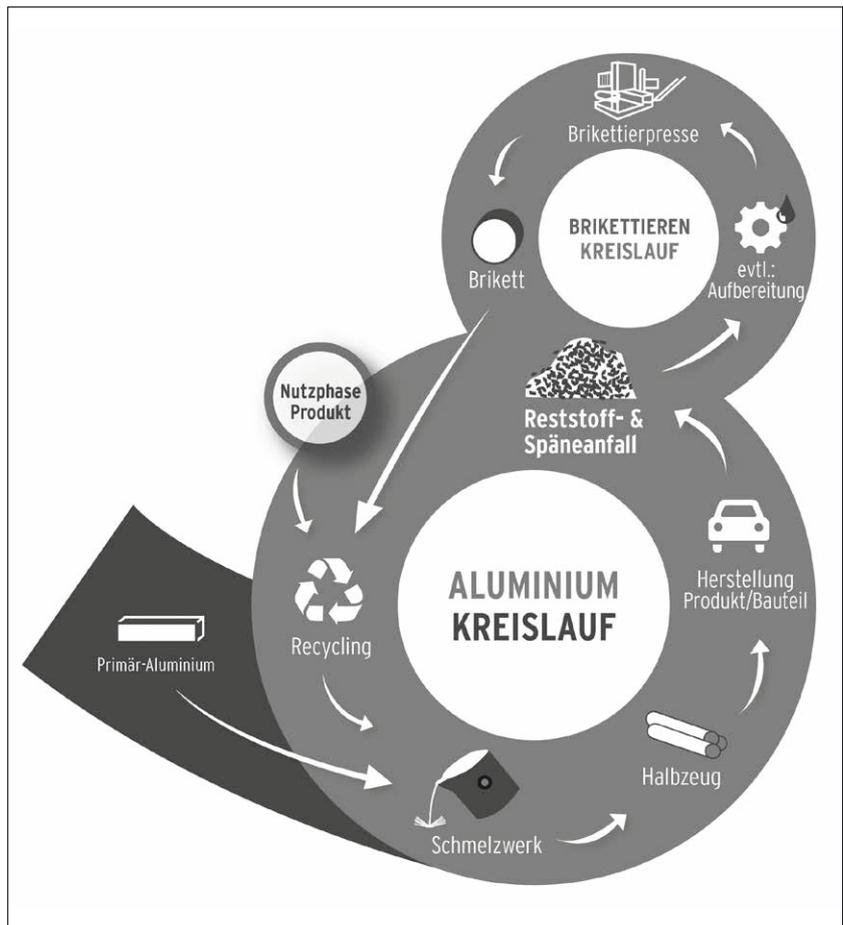


Bild 1: Der Schmelzprozess stellt jeweils sowohl das Ende als auch den Neubeginn des Aluminium-Recycling-Kreislaufes dar. Dazwischen liegen die Zerspanung des Materials und das Brikettieren der Späne.

großes Volumen bei geringem Gewicht einnehmen – also ein geringes Schüttgewicht aufweisen, das typischerweise

bei 140 bis 250 kg/m<sup>3</sup> liegt. Dies verteuert sowohl das Lagern als auch den Transport – intern wie extern. Um dies

zu ändern, müssen die Späne gepresst werden. Dabei ist das eingesetzte Verfahren von großer Bedeutung. Maschinen von RUF können auf hohe 2200 bis 2400 kg/m<sup>3</sup> verdichten (oder im Einzelfall auch darüber) falls dies gefordert ist. Zum Vergleich: Die Dichte von Fest-Aluminium liegt durchschnittlich bei 2700 kg/m<sup>3</sup>.

### Brikettieren im Walzwerk

Im Walzwerk fallen Späne beim Abfräsen der Guss Oberfläche an. Zudem entstehen bei der Verarbeitung zu Blechen, Coils oder Folien sogenannte Kantentrimmungsschnipsel. Beides gilt es zu brikettieren. Ist dem Unternehmen ein Schmelzwerk angegliedert, wird das gepresste Aluminium diesem direkt zugeführt (höchste Wertschöpfung). Andernfalls wird es gelagert und auf dem Schrottmarkt verkauft.

Auf Grund der hohen Dichte im Vergleich zu losen Spänen reduzieren sich Lager- und Transportkosten durch die Verwendung von Briketts. Außerdem erzielen Briketts höhere Verkaufserlöse, weil diese besser für das Einschmelzen geeignet sind. Weltweit hat RUF in Walzwerken ca. 130 Brikettieranlagen im Einsatz.

### Angepasste Brikettiertechnik von RUF

Ob Walzwerk, Presswerk, Zerspanungsbetrieb oder Schmelzwerk – entscheidend ist immer, eine bedarfsgerechte Brikettieranlage einzusetzen. RUF verfügt über ein entsprechend großes Anlagenspektrum mit angepasster Automatisierung und weiterem Zubehör. Darüber hinaus bestätigen die zahlreichen Anwender von RUF-Anlagen eine hohe Robustheit, geringe Wartungskosten sowie einen zuverlässigen Service. So wird der Return on Investment (ROI) häufig schon nach ein bis zwei Jahren erreicht.

Um bei Innovationen immer ganz vorn mit dabei zu sein, investiert RUF regelmäßig in die Optimierung seiner Anlagen und kooperiert dazu mit Forschungsinstituten und Universitäten. Darüber hinaus arbeitet das bayerische Unternehmen intensiv mit seinen Kunden zusammen. So bietet RUF die Möglichkeit an, Späne von Kunden in hauseigenen Versuchsanlagen „zu testen“ und/oder Brikettiermaschinen auszuliehen. Auf dieser Basis entwickeln die RUF-Ingenieure für den Einzelfall optimierte Anlagenlösungen, sodass sich mitunter neue Einsatzbereiche erschließen.

### Brikettieren im Presswerk

Presswerke produzieren Späne primär durch das „Überdrehen“ und Sägen gegossener Rundbolzen sowie fertiger Strangpressprofile. Da nur wenigen Unternehmen dieser Art ein Schmelzwerk angegliedert ist, sind die Lager- und Transportkosten besonders bedeutsam.

Allerdings sind höhere Verkaufserlöse zu erzielen, vor allem, weil Presswerke über sortenreine Späne klar definierter

Zusammensetzung verfügen. Diese lassen sich beim Einschmelzen als Legierungszugaben verwenden, was bei Schmelzwerken beliebt ist, da sie deshalb weniger teure Legierungs- und Zuschlagstoffe zukaufen müssen. In Presswerken sind weltweit ca. 180 RUF-Brikettieranlagen im Einsatz.

### Brikettieren im Zerspanungsbetrieb

Zerspanungsbetriebe sind in vielen Branchen zu finden wie z.B. in der Automobil-

**Bild 2:** Aluminium-Briketts erzielen im Schmelzofen eine um bis zu 7 % höhere Ausbeute als lose Späne.



industrie, der Luftfahrt und dem Maschinenbau. Für sie gehört der Umgang mit Spänen als „Abfallprodukt“ der Zerspaltung zum täglichen Geschäft. Auch hier sind die Vorteile der Brikettierung im Hinblick auf Lager- und Transportkosten ebenso gegeben wie die Optimierung der Verkaufserlöse, denn durch die Brikettierung reduziert sich das Volumen je nach Späneform um das Sechs- bis Zwanzigfache. Darüber hinaus gibt es in diesem Anwendungsbereich einen weiteren wichtigen Faktor: die Rückgewinnung von Kühlschmierstoffen, Emulsionen oder Öl.

Anlagen von RUF sind hierfür mit einer integrierten Auffangeinrichtung für Flüssigkeiten ausgestattet. Dadurch bleibt der Lagerplatz stets sauber – ganz im Sinne geordneter Fertigungsabläufe und praktiziertem Umweltschutz. Wenn Maschinen zudem automatisch arbeiten und nur der Zu- und Abtransport von Spänen bzw. Briketts durch Bedienpersonal auszuführen ist, reduzieren sich darüber hinaus die Personalkosten bei erhöhter Arbeitssicherheit. In Zerspaltungsbetrieben sind weltweit ca. 850 RUF-Brikettieranlagen im Einsatz.

### Brikettieren beim Remelter und Refiner

Remelter und Refiner sind Schmelzwerke, die sich u. a. dadurch unterscheiden, welche Produkte sie herstellen. Remelter produzieren meist Knetlegierungen als Draht, Bolzen sowie Walzbarren. Refiner stellen Gusslegierungen meist in Form von Masseln her. Beide verwerten unter anderem Späne. Dabei spielt es eine erhebliche Rolle, ob loses oder brikettiertes Aluminium eingeschmolzen wird.

Denn unter Flammeinwirkung „verbrennt“ das Leichtmetall sehr schnell statt zu schmelzen. Da das Verhältnis Oberfläche zu Dicke bei Spänen besonders groß ist, geht durch diesen Abbrand viel Material verloren. Außerdem hat die große freie Aluminiumoberfläche der Späne eine hohe Neigung zur Oxidbildung. Auch dieses geht im Schmelzofen in Form von Krätze verloren.

Ein weiterer Problemfaktor beim Schmelzen von Aluminium: Wenn das flüssige Metall unvermittelt mit anderen Flüssigkeiten wie Kühlschmierstoffen in Kontakt kommt, findet eine fast explosive Reaktion statt. Entsprechend wichtig ist das Thema Restfeuchte. Bei losen Spänen liegt der Feuchteanteil oft bei 20 % und mehr. Wird nicht brikettiert, muss den Spänen durch Zentrifugen und weitere Trocknungsanlagen die Feuchte entzogen werden. Die Brikettierung ist demgegenüber deutlich wirtschaftlicher, vor allem wenn hochwertige Anlagen zum Einsatz kommen. Denn eine entsprechend hohe Presskraft reduziert den Feuchteanteil auf 3-5 %. Bei anschließender trockener Lagerung der Briketts verringert sich dieser Wert auf bis unter 2 %. So lassen sich die Briketts gefahrlos und effizient einschmelzen. Bei Remeltern und Refinern sind weltweit ca. 130 RUF-Brikettieranlagen im Einsatz.

### Anforderungen von Schmelzbetrieben

Aufgrund des Abbrandes und der Oxidation lassen sich lose Späne in einigen Schmelzaggregaten gar nicht oder nur sehr kostenintensiv chargieren. Der Schmelzprozess von losen Spänen im

Drehtrommelofen erfordert den Einsatz von Salz. Problem hierbei: Die übrigbleibende Salzschlacke muss entsorgt oder kostenintensiv nachbehandelt werden.

Herdenschmelzöfen lassen sich mit sogenannten Vortex-Einrichtungen ausstatten, die in Kombination mit elektromagnetischen oder mechanischen Pumpen betrieben werden. Auf diese Weise werden die Späne in die Schmelze eingerührt. Das funktioniert weitgehend gut, ist aber aufwendig. Denn neben den Anschaffungskosten brauchen die Einrichtungen Platz, regelmäßige Wartung und es entstehen zusätzliche Personal- und Betriebskosten – insbesondere auch durch hohen Verschleiß.

### Mehr Ausbeute beim Schmelzprozess

Unabhängig davon welche Ofentechnik zum Einsatz kommt, mit hochverpressten Briketts funktioniert der Schmelzprozess bestmöglich (Bild 2). Entscheidend hierfür ist die Dichte der Briketts, die bei 2200 bis 2400 kg/m<sup>3</sup> liegen sollte. Die Dichte von flüssigem Aluminium beträgt legierungsabhängig durchschnittlich rund 2350 kg/m<sup>3</sup>. Folglich schwimmen die Briketts kaum auf, was Abbrand und Oxidbildung auf ein Minimum reduziert. Aus diesem Grund berichten Refiner meist von einer mindestens 2 % höheren Ausbeute. Einige bestätigen sogar 5-7 % mehr Metallausbeute.

[www.brikettieren.de](http://www.brikettieren.de)

*Andreas Jessberger, Vertriebsleiter bei Ruf Maschinenbau GmbH & Co. KG, Christian Hamers, freier technischer Berater bei RUF*