

## FÜR DEN PRAKTIKER

### Über die Verwendung von Magnesit-Steinen in der Leichtmetall-Industrie

*(Einleitung; Zustellung der Öfen; Verhalten der Öfen im Betrieb.)*

*(Introduction. Installation of linings in the furnaces. Performance of the furnaces in actual service.)*

*(Introduction; construction des fours; comportement des briques dans les fours.)*

In der Leichtmetall-Industrie bestand anfänglich kein großes Interesse für die Verwendung von Magnesit-Steinen. Diese Einstellung der Leichtmetall-Industrie war bedingt durch die verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, mit denen in der Leichtmetall-Industrie gearbeitet wird. Die handelsüblichen Schamottesteine hielten bei den angewandten Temperaturen zufriedenstellend lange, und die Verarbeitung des Schamottematerials war allgemein bekannt und zuverlässig.

gen, die an die Qualität der Leichtmetalle, und hier vor allem an das Aluminium und seine Legierungen gestellt wurden, wurden immer größer. Der geforderte Reinheitsgrad erreichte eine Höhe, bei der sich das verwandte Schamottematerial schon nicht mehr als ausreichend erwies. Schon die geringsten Mengen von Silizium, die sich bei der Verwendung von Schamottesteinen im Aluminium anreicherten, erwiesen sich als untragbar. Ebenso war bei einer Umstellung von kupferhaltigen auf kupferfreie Le-

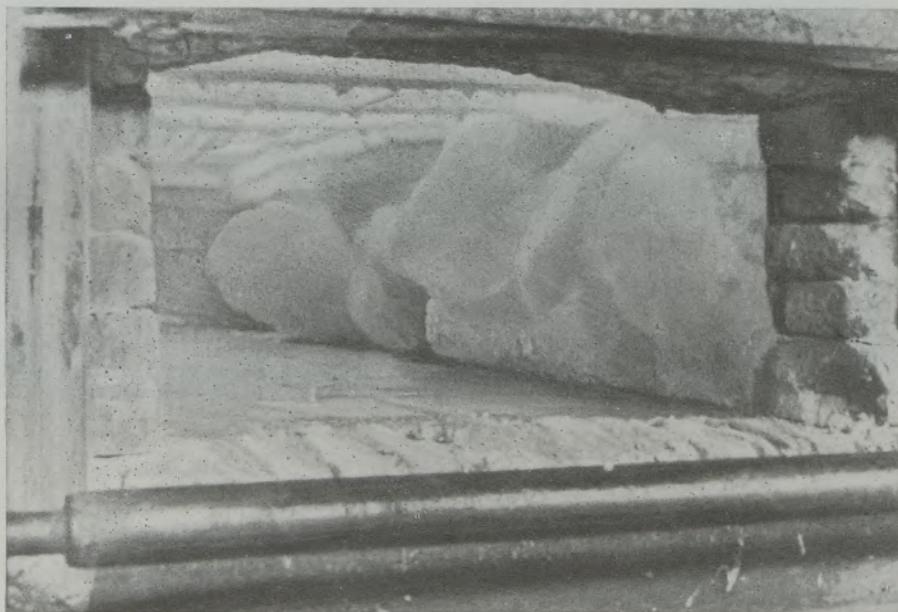


Abb. 1

Oxydansätze im Aluminium-Schmelzofen mit RADEX-Steinen „A“ nach 2jähriger Betriebsdauer

Es war daher durchaus verständlich, daß die Leichtmetall-Industrie zunächst kein anderes feuerfestes Material verwandte, zudem die Kosten einer Magnesitzustellung wesentlich höher waren als die einer Schamottezustellung.

Trotz dieser scheinbar zufriedenstellenden Eigenschaften der Schamottesteine wurde doch in den letzten Jahren nach einem feuerfesten Material gesucht, das bessere Eigenschaften aufwies. Die Anforderun-

gerungen das in dem porösen Schamottestein enthaltene Metall nur durch zeitraubende und kostspielige Reinigungsverfahren zu entfernen.

Diese und andere Erwägungen ließen den Einsatz von Magnesitsteinen in der Leichtmetall-Industrie ratsam erscheinen.

Elektrisch- und gasbeheizte Wannenöfen mit einer Kapazität von 600 bis 5000 kg wurden mit Radex-A-Steinen zugestellt. Dabei wurden lediglich die

Wanne und die Wände mit Radex gemauert, während für die Unter- und Hintermauerung Schamotte verwandt wurde. Bei den ersten mit Radex zugestellten Öfen war es trotz größter Vorsicht beim Zustellen praktisch unmöglich, eine absolut dichte Wanne zu erhalten.

Diese Öfen, mit Bittersalz gemauert, brachen schon bei den ersten Chargen durch. Wenn auch die durchgebrochene Schmelze immer am Ofenmantel zum Stehen gebracht werden konnte, war der Unsicherheitsfaktor doch so groß, daß von der Verwendung von Bittersalz Abstand genommen wurde. Bei der Vermauerung der nächsten Öfen wurde dann Wasserglas als Bindemittel verwendet.

Aber auch das Wasserglas sowie eine trockene Verlegung der Radex-Steine mit Abdichtung der

Um eine dichte Wanne zu erhalten, wurde bei einer Wannlänge von 5 m bewußt auf das Einziehen einer Dehnungsfuge verzichtet. Die Anheizzeit des neu zugestellten Ofens wurde auf 6 bis 7 Tage erhöht. Die ersten Chargen aus den mit Radex zugestellten Öfen waren sofort absolut gasfrei, was auf die praktisch wasserfreie Vermauerung des Ofens zurückzuführen ist. Beim Schmelzen von Aluminium in mit Radex vermauerten elektrischen Widerstandsöfen mit einer Kapazität von 4 bis 5 t Aluminium bilden sich an den Wänden oberhalb der Schmelzwanne, zwischen Metallspiegel und Heizwiderständen, Ansätze von Oxyden. Das Aluminium gelangt über die Dampfphase an die Wände, kondensiert an den kühleren Wänden und oxydiert durch den im Ofenraum befindlichen Luftsauerstoff. Diese Ansätze verbinden sich mit dem Radex-Stein



Abb. 2

Fugen mit trockenem Magnesitmehl führten zu keinem vollkommen zufriedenstellenden Resultat. So wurde in Radenthein der Mörtel M 9 entwickelt, der — mit Wasser angerührt — ein gutes Bindungsmittel ergab. Bei den mit Radex-Steinen ausgemauerten Wannen und Wänden ergab sich anfänglich eine schnelle Zerstörung des Mauerwerks von der Hintermauerung aus. Durch eine gute Isolierung der Radex-Steine gegen die Schamottesteine konnte diese Schwierigkeit bald abgestellt werden. Als Isolierung genügt es, die Vermauerung der letzten Schichte Schamottesteine mit Magnesitmörtel durchzuführen, so daß ein direkter Kontakt zwischen Radex- und Schamottesteinen vermieden wird. Bei den verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, die in der Leichtmetall-Industrie angewandt werden, ist eine Zerstörung der Radex-Steine an der Kontaktfläche mit dem Schamottestein nicht zu befürchten, wenn als Übergang Magnesit-Mörtel verwendet wird.

so innig, daß ein Loslösen ohne Zerstörung des Mauerwerks nicht möglich ist. Durch geeignete Maßnahmen wie indifferentes Gas oder Isolierung der Wände mit Magnesit-Mörtel u. a. können diese Ansätze vermieden oder leicht entfernt werden, so daß die Wände die gleiche Lebensdauer aufweisen wie die Wanne selbst. Der Abrieb der Radex-Steine ist derart gering, daß bei einer entsprechend guten Pflege und Wartung der Öfen mit einer Lebensdauer gerechnet werden kann, die weit über 6 Jahre hinausgeht. Obwohl die Steine nach einer derart langen Betriebsdauer ihre ursprüngliche Form noch erhalten haben, ist es ratsam, mit dem Ausbrechen der Wanne nicht zu lange zu warten. Der Radex-Stein verhärtet so stark, daß beim Ausbrechen der Zustellung mit Schwierigkeiten gerechnet werden muß und der Ofenmantel selbst Schaden erleiden kann. Abgesehen davon steigen die Wärmeverluste durch die Mantelstrahlung erheblich an.

Bei Rein-Aluminium sowie Legierungen mit Kupfer, Mangan und Magnesium in den handelsüblichen Mengen erwies sich die Haltbarkeit der Radex-Steine als ausgezeichnet. Bei Legierungen, die höheren Silizium- und Zink-Gehalt aufweisen, verkrusteten die Steine schneller, was zu der bekannten Einschnürung der Wanne führt. Diese Verkrustung kann durch ein Auftragen von Magnesit-Mörtel auf die Steine vermieden bzw. verringert werden. Die Auftragungen müssen dann von Fall zu Fall abgestoßen und erneuert werden. Alle Zustellungen wurden nur mit Radex-A-Steinen durchgeführt.

#### Zusammenfassung

Anhand von praktischen Betriebserfahrungen wird über die Verwendungsmöglichkeit von Radex-Steinen in der Aluminium-Industrie berichtet. Bei verschie-

denen Öfen und Metallen verhalten sich die Steine unterschiedlich.

#### Summary

On the basis of actual operating experience the possibilities of using Radex brick in different applications in the aluminium industry are reported on. With different furnaces and metals the behavior of the brick is different.

#### Résumé

Des expériences pratiques de services permettent de discuter l'utilisation des briques Radex dans l'industrie d'aluminium. Le comportement des briques diffère dans les divers systèmes de four et en présence des métaux différents.

E. Dressler, Meschede