

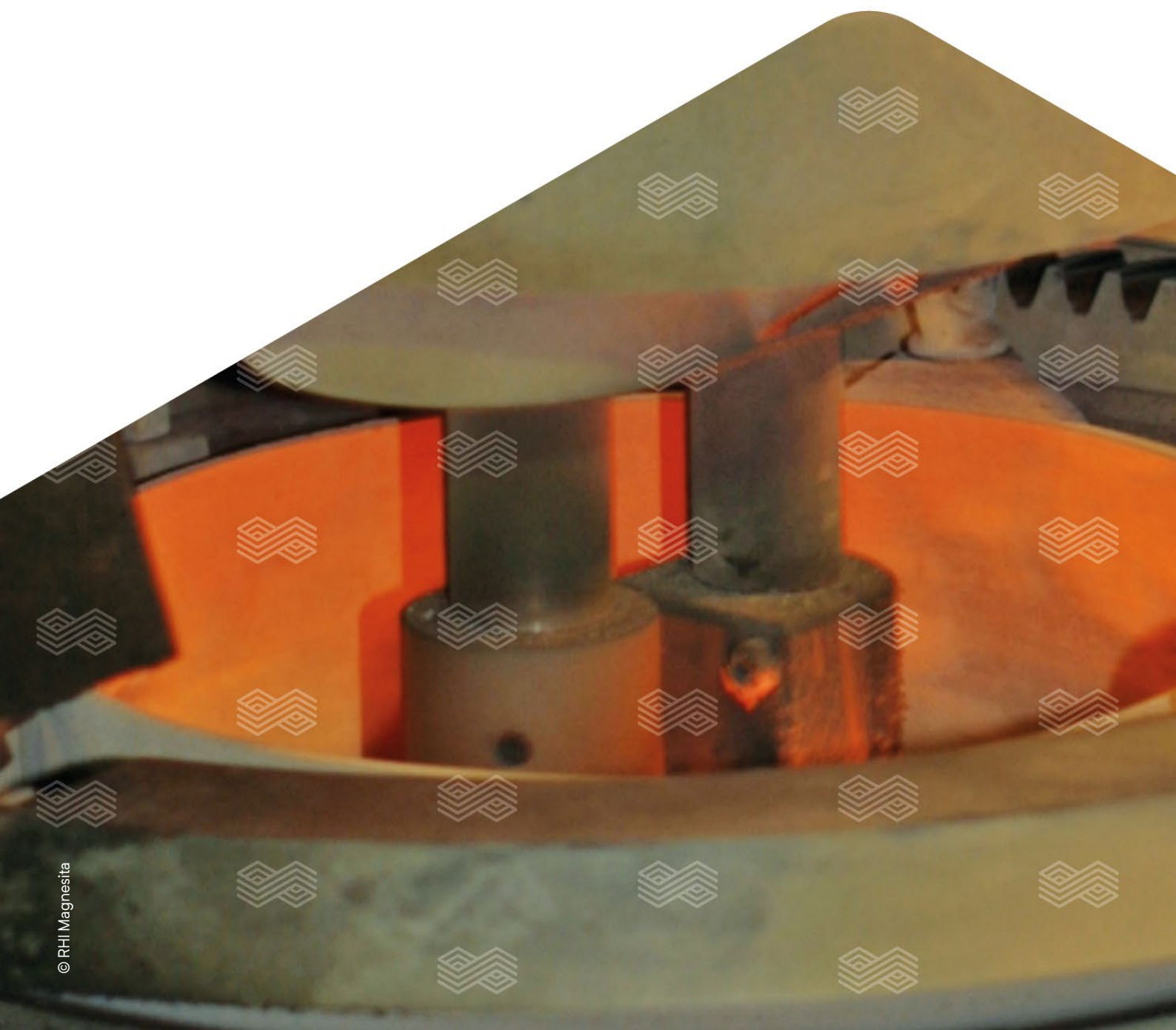


RHI MAGNESITA

GLASS / VIBROCAST

Vibrationsgegossene Feuerfeststeine für die Glasindustrie

Vibrocast Refractories for the Glass Industry



Wir sind RHI Magnesita

**Ein innovativer und zuverlässiger Partner
der Glasindustrie**

RHI Magnesita ist Weltmarktführer im Feuerfestbereich. Mit dem weltweit dichtesten Vertriebs- und Servicenetzwerk sowie 35 Hauptproduktionsstandorten auf vier Kontinenten ist der Konzern seit weit über 100 Jahren der zuverlässige Partner der Glasindustrie.

Als global führender Feuerfesthersteller deckt RHI Magnesita alle Schritte entlang der gesamten Wertschöpfungskette ab: angefangen von Forschung und Entwicklung sowie eigenen, sorgfältig ausgewählten Rohstoffen bis hin zu moderner Fertigung nach höchsten Qualitätsstandards und technischem Produkt- und Prozess-Know-how. RHI Magnesita bietet hochwertigste Feuerfestprodukte und Dienstleistungen für individuelle Kundenbedürfnisse aus einer Hand.

Mit mehr als 270 Mitarbeitern in Forschung und Entwicklung und Forschungszentren auf vier Kontinenten verfügt RHI Magnesita über das größte Forschungsteam der Branche. RHI Magnesita investiert mehr als jeder Wettbewerber Jahr für Jahr in Produkt- und Serviceinnovationen. Dadurch garantiert RHI Magnesita höchste Produktqualität sowie kontinuierliche Innovationen, um die gestiegenen Anforderungen in der Glasindustrie zu befriedigen.

RHI Magnesita konzentriert seine weltweiten Aktivitäten für die Glasindustrie in der BU Process Industries & Minerals. Das weltweite Vertriebs- und Servicenetzwerk sowie Mitarbeiter mit hervorragendem technischem Know-how sorgen für den besten und zuverlässigsten Service der Branche und sind jederzeit verfügbar, um Lösungen für spezielle Anforderungen der Kunden zu erarbeiten und diese bei dringenden Fällen zu unterstützen.

RHI Magnesita leistet einen proaktiven Beitrag zum Schutz der Umwelt durch eine ressourcenschonende Produktion und energieeffiziente Zustellkonzepte für die Kunden. Unsere Werke fertigen weltweit nach ISO-zertifizierten Standards für Umwelt- und Qualitätssicherung.

We are RHI Magnesita

**An innovative and reliable partner
of the glass industry**

RHI Magnesita is the global leader in refractories. With the densest sales and service network and 35 main production sites on four continents, the Group has been the reliable partner of the glass industry for far more than 100 years.

As the globally leading refractory producer, RHI Magnesita covers all steps along the entire value chain, ranging from research and development and its own, carefully selected raw materials to modern manufacturing based on the highest quality standards, and technical product and process know-how. RHI Magnesita offers premium refractory products and services for specific customer needs from one source.

With more than 270 employees in research and development and research centers on four continents, RHI Magnesita has the largest research team in the industry. Every year, RHI Magnesita invests more than any other competitor in product and service innovations, thus guaranteeing the highest product quality and continuous innovation in order to meet the increased requirements of the glass industry.

RHI Magnesita concentrates its worldwide activities for the glass industry in the BU Process Industries & Minerals. The global sales and service network and employees with excellent technical know-how provide the best and most reliable service in the industry and are always available to develop solutions for special customer requirements and to support them in urgent cases.

RHI Magnesita makes a proactive contribution to protecting the environment through resource-friendly production and energy-efficient lining concepts for the customers. Our plants all over the world manufacture in accordance with ISO-certified environmental and quality assurance standards.

Vibrationsgegossene Feuerfeststeine – Anwendungen

Die Größe und die Komplexität feuerfester Steine, die durch Pressen oder Handstampfen produziert werden, ist begrenzt. Vibrationsgießen kann diese Einschränkung überwinden. Mit dem Vibrationsgießen ist es möglich, Blöcke mit einem Gewicht von 1 to und mehr zu produzieren. Formen mit einer Länge von mehr als 2 m und einer Höhe bis zu 400 mm sind möglich, ebenso wie die Abformung endkonturnaher komplexer Formate, die nach dem Entformen nur wenig Endbearbeitung benötigen.

Entsprechend den diversen Anforderungen in Glasöfen bietet RHI Magnesita ein Produktportfolio von mehreren Feuerfestsorten auf Basis von Zirkonmullit, Tonerde, Schmelzmullit, Andalusit und Chromkorund an.

Bedingungen für vibrationsgegossene Produkte mit homogener Struktur und hoher Oberflächenqualität sind ein erfahrener Formenbau, ausgewählte Rohstoffe und angepasste Zusammensetzungen, eine sorgfältige Trocknung sowie das Brennen mit an die Größe angepassten Parametern. Dieses Know-how ist im RHI Magnesita Werk Niederdollendorf gebündelt.

Vibrocast Refractory Blocks – Applications

The size and the complexity of refractory blocks produced by pressing or hand ramming is limited. The vibrocasting production method can overcome these limitations. With vibrocasting, it is possible to produce blocks with a weight of 1 to or even more. Shapes with a length of more than 2 m and a height up to 400 mm are possible, as well as the molding of near net shape complex formats, which require only little finishing after demolding.

Adapted to various requirements in glass furnaces, a portfolio of several grades is available at RHI Magnesita, based on zirconia mullite, tabular alumina, fused mullite, andalusite and chrome corundum.

Conditions for vibrocast shapes with a homogeneous structure and high surface quality are experienced mold construction staff, selected raw materials and adapted compositions, careful drying as well as the firing with parameters adapted to the size. The RHI Magnesita production plant in Niederdollendorf provides this know-how.



Typische Anwendungen

- Wannensteine (Andalusit)
- Feederoberbau (Zirkonmullit / Andalusit / Chromkorund)
- Feederkanal (Tonerde / Zirkonmullit / Chromkorund)

Typical applications

- Tank blocks (andalusite)
- Feeder superstructure (zirconia mullite / andalusite / chrome corundum)
- Feeder channel (alumina / zirconia mullite / chrome corundum)

Herstellung von vibrationsgegossenen Blöcken

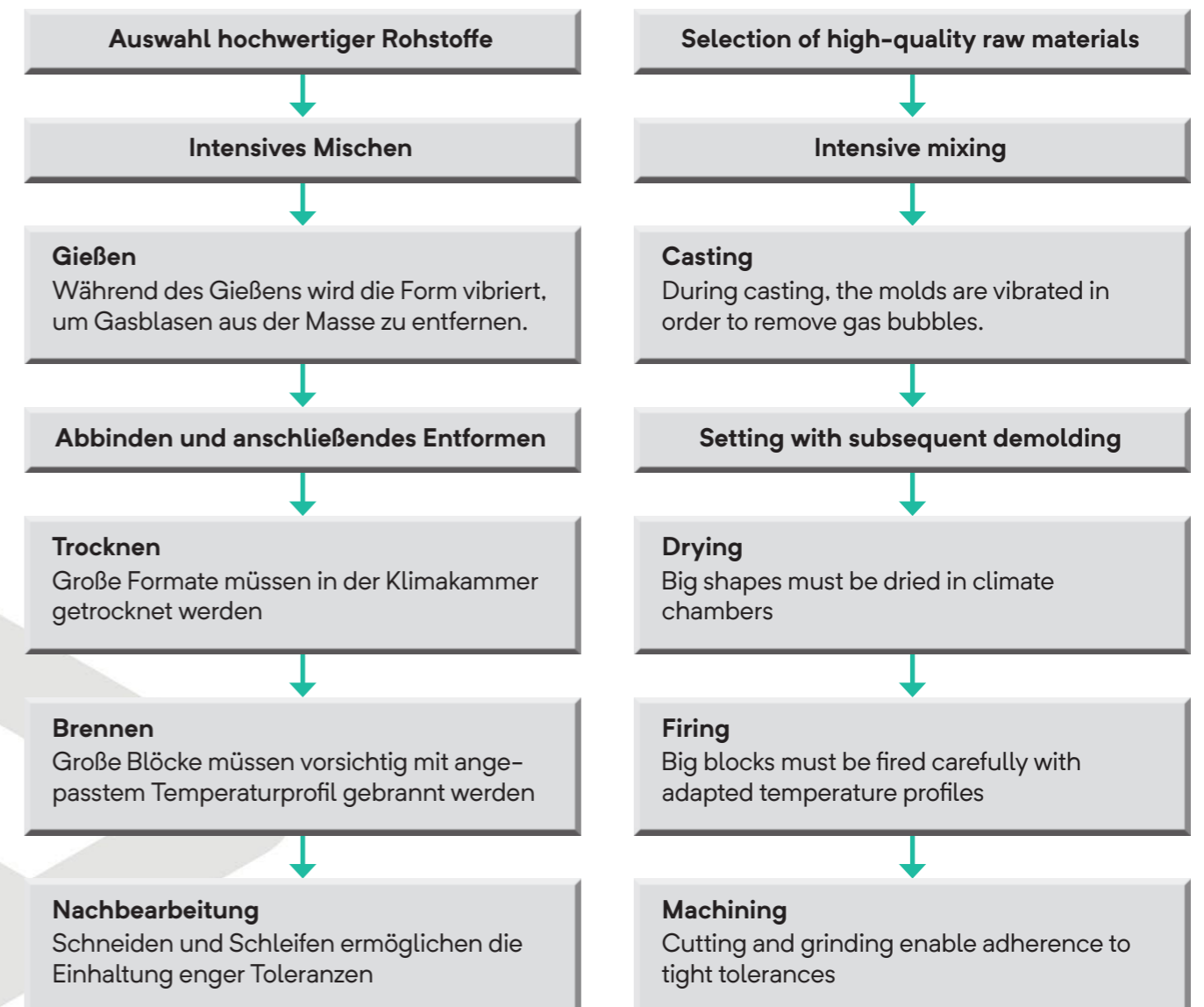
Vibrationsgegossene Produkte basieren auf ausgewählten Rohstoffen mit hoher Reinheit, um gute Eigenschaften zu erzielen und um Kontaminationen zu vermeiden. Mit einer gut definierten Korngrößenverteilung der Mischung und durch Zugabe von ausgewählten Additiven erzielt man gut gießbare Massen. Diese werden in Holzformen gegossen, die auf einem Vibrationstisch platziert sind. Das Vibrieren während des Gießvorgangs ermöglicht die homogene Verteilung der Masse in der Form und die Entfernung von Gasblasen. Die spezielle Oberfläche der Formen verhindert, dass Gasblasen an den Oberflächen haften, wodurch eine hohe Oberflächenqualität der gegossenen Blöcke gewährleistet wird.

Bei RHI Magnesita wird der wichtige Trocknungsprozess in Trockenkammern mit kontrollierter Atmosphäre durchgeführt, was vor allem für große Blöcke wichtig ist. Der Brand wird im Herdwagenofen mit angepassten Temperaturprofil durchgeführt. Wenn gewünscht, können durch Nachbearbeitung enge Toleranzen eingehalten werden.

Production of Vibrocast Shapes

Vibrocast materials are based on selected raw materials with high purity in order to avoid contaminations and to obtain good properties. A well-defined grain size distribution of the mixes and the addition of selected additives enable perfectly castable mixes. The mixes are cast in wooden molds placed on a vibration table. Vibration during the casting process allows the mixes to distribute homogeneously in the mold, while gas bubbles are being removed. The particular surface of the molds prevents gas bubbles from sticking to the surfaces and therefore leads to high surface quality of the cast blocks.

At RHI Magnesita, the very important drying process can be precisely conducted in drying chambers with a controlled atmosphere, which is particularly important for big blocks. The firing is carried out in shuttle kilns with adapted temperature profiles. If requested, tight tolerances can be obtained by final machining.



Produktpalette für unterschiedliche Anwendungen im Glasbereich

Die Hauptanwendungsgebiete der vibrationsgegossenen Produkte sind große und schwere Blöcke als Elemente des Vorherdes (z. B. Feederkanal und -abdeckung) oder des Oberofens (z. B. Doghouse-Bogen). Wichtig sind insbesondere auch die hervorragenden Heißeigenschaften, die eine Einsatztemperatur über 1500 °C ermöglichen. Das Verfahren ermöglicht auch die Herstellung komplex strukturierter Bauteile wie Brennersteine und Teile des Feederoberbaus.

Für diese Anwendungen bietet RHI Magnesita vibrationsgegossene Sorten auf Basis Zirkonmullit, Tonerde, Andalusit und Chromkorund an. Weitere Produkte für spezielle Anwendungen wie z. B. große Silikablöcke zur Heißreparatur von Gewölben sind möglich.

Product Range for Different Glass Applications

The main application fields of vibrocast products are large and heavy blocks as elements of the forehearth (e.g. channel and feeder cover) or the furnace superstructure (e.g. doghouse arch). The excellent hot properties are of particular interest and enable a service temperature above 1500 °C. The method enables the production of complex structured elements like burner bricks and parts of the feeder superstructure.

For these applications, RHI Magnesita offers vibrocast grades based on zirconia mullite, alumina, andalusite and chrome corundum. Additionally, RHI Magnesita provides products for special applications, e.g. large silica blocks, for the hot repair of furnace crowns.

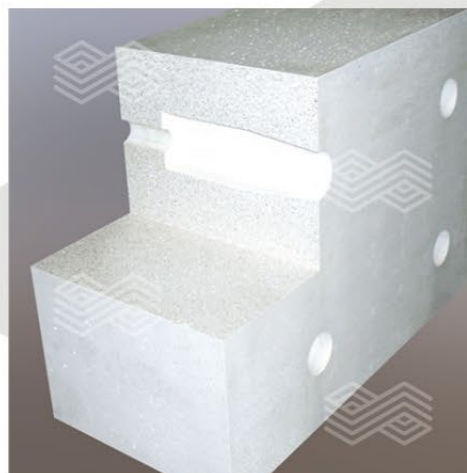
Vibrationsgegossene Blöcke / Vibrocast blocks

Grade	Al ₂ O ₃	SiO ₂	ZrO ₂	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	CaO	BD	AP	CCS	Typical application
	%	%	%	%	%	%	g/cm ³	vol. %	N/mm ²	
DIDURITAL A98	98.8	0.1		0.1		0.7	3.00	18.0	100	
DIDURITAL AZ52	51.0	15.0	33.0	0.1		0.5	3.10	18.0	100	Feeder channel Feeder superstructure Furnace superstructure Burner blocks
DIDURITAL S67	67.0	29.0		0.6		1.8	2.65	17.0	110	Feeder superstructure Tank blocks
DIDURITAL E75	78.0	21.5		0.1		0.3	2.63	17.0	110	Feeder superstructure
DIDURITAL F55	55.5	34.0		0.6		7.0	2.30	21.0	30	Tin bath bottom
FONDAL SXW	0.9	98.5					1.85	17.5	35	Hot repair of crown
DIDURITAL RK30	62.0	3.4	1.9		30.5	0.8	3.32	19.0	160	Hot repair of crown Feeder channel Feeder superstructure
DIDURITAL RK55	31.0	4.5	5.0		55.0	1.1	3.44	21.0	150	Electrode blocks Feeder channel

AP Offene Porosität / Apparent porosity
BD Rohdichte / Bulk density
CCS Kaltdruckfestigkeit / Cold crushing strength

Burner blocks / Brennersteine
Electrode blocks / Elektrodenblöcke
Feeder channel / Feederkanal
Feeder superstructure / Feederoberbau
Furnace superstructure / Ofenoberbau

Grade / Sorte
Hot repair of crown / Heißreparatur von Gewölben
Tank blocks / Wannensteine
Tin bath bottom / Zinnbadboden
Typical application / Typische Anwendungen



Feederkanäle

Die wichtigsten Voraussetzungen für Feederkanäle sind die Korrosionsbeständigkeit gegen Glasschmelzen und ein sehr geringes Potenzial für Glasfehler in Behälterglas.

Vibrationsgießen ermöglicht die Herstellung U-förmiger Kanalsteine. Im Vergleich zu Kanälen, die aus Rechtecksteinen aufgebaut sind, haben Kanäle aus U-förmigen Kanalsteinen den Vorteil einer geringeren Fugenzahl. Mit dem aluminiumoxidbasierten Produkt DIDURITAL A98 und dem korrosionsbeständigeren Zirkonmullit-Produkt DIDURITAL AZ52 bietet RHI Magnesita zwei Lösungen für diese Anwendung in Natron-Kalk-Glas.

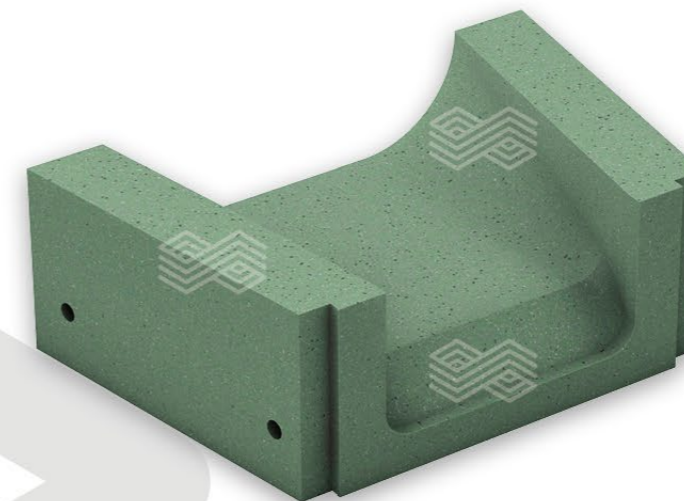
In Glasfaserwannen ist die noch höhere Korrosionsbeständigkeit von Chromkorund-Materialien gefordert. Für diese Anwendung wurden DIDURITAL RK30 oder DIDURITAL RK55 mit 30% bzw. 55% Chromoxidgehalt entwickelt.

Feeder Channels

The main requirements for feeder channels are corrosion resistance against glass melts and a very low potential for glass defects in container glass.

The vibrocast technique enables the production of U-shaped channel blocks. In comparison to channels constructed from rectangular blocks, channels with U-shaped channel blocks provide a lower number of joints. With the alumina-based product DIDURITAL A98 and the more corrosion-resistant zirconia mullite product DIDURITAL AZ52, RHI Magnesita offers two solutions for this application in soda lime glass.

In insulation fiber furnaces, even more highly corrosion-resistant chrome corundum materials are required. DIDURITAL RK30 or DIDURITAL RK55 with a chromium oxide content of 30% and 55% respectively were developed for this application.



Ofen- und Feederoberbau

Im Oberbau sind teils komplexe Geometrien sowie selbsttragende Bauteile mit großen horizontalen Abmessungen gefordert. Dies erfordert hervorragende Heißeigenschaften. RHI Magnesita Lösungen sind die Andalusitprodukte DIDURITAL S67 und DIDURITAL AZ52. Beispielsweise ermöglichen diese Qualitäten die Herstellung von Bögen mit einer Spannweite von mehr als 2,00 m.

Zudem weisen diese Produkte eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegen die alkalihaltige Ofenatmosphäre auf. Auch die neuen vibrationsgegossenen Chromkorund-Sorten, DIDURITAL RK30 und DIDURITAL RK55, erfüllen diese Voraussetzungen.

Furnace and Feeder Superstructure

The main challenge in the feeder superstructure is to come to complex shapes, sometimes with large self-supporting horizontal dimensions. Therefore, excellent hot properties are required. RHI Magnesita solutions are the andalusite products DIDURITAL S67 and DIDURITAL AZ52. These grades allow, for example, the production of arches with a span of more than 2.00 m.

Furthermore, these products exhibit high corrosion resistance against the alkali-containing furnace atmosphere. The new chrome corundum vibrocast grades, DIDURITAL RK30 and DIDURITAL RK55, also meet all these requirements.

Heißreparatur

Die Gewölbe regenerativ beheizter Behälterglaswannen bestehen üblicherweise aus Silika-Steinen. Für die Heißreparatur solcher Gewölbe werden Silika-Steine basierend auf Quarzglas verwendet.

Für große Schäden wurde das vibrationsgegossene Produkt FONDAL SXW entwickelt, aus dem großformatige Hängesteine hergestellt werden können.

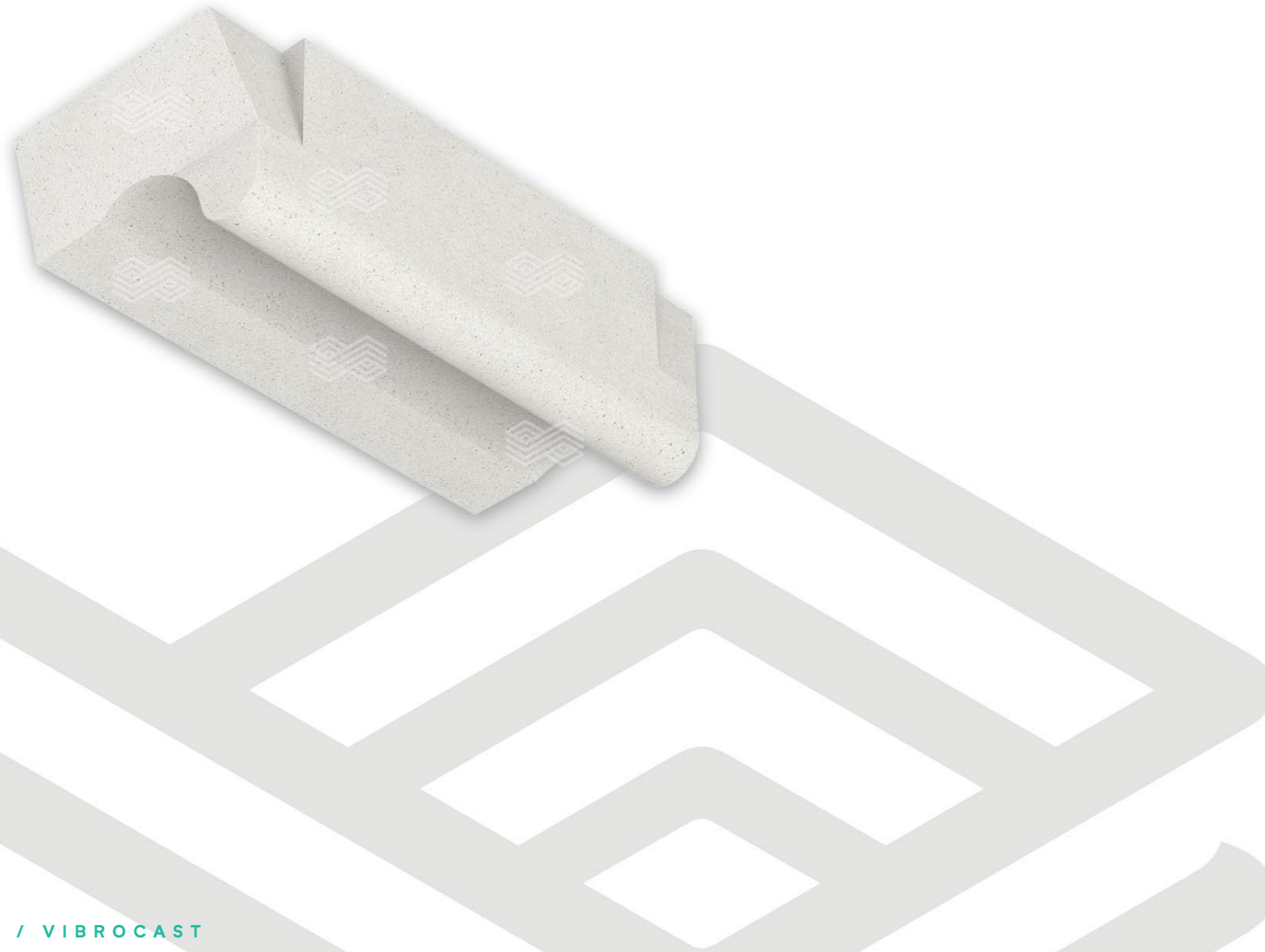
Das Material hat einen SiO_2 -Gehalt von 98,5% und niedrige CaO- und Al_2O_3 -Werte, um negative Auswirkungen auf die thermomechanischen Eigenschaften und die Korrosionsbeständigkeit gegen Alkalien zu vermeiden. Die thermische Dehnung des FONDAL SXW ist niedrig, was eine sehr hohe Temperaturwechselbeständigkeit ermöglicht. Die Heißdruckfestigkeit $T_{0,5}$ ist 1600 °C. FONDAL SXW hat eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegenüber gasförmigen Komponenten aus einer Glasschmelze. Außerdem löst sich FONDAL SXW ohne Glasfehler auf, falls kleine Stücke in die Glasschmelze fallen.

Hot Repair

The crowns of regeneratively heated container glass furnaces commonly consist of silica-based refractories. For the hot repair of such crowns, silica bricks based on quartz glass are used.

For large damage, the vibrocast product FONDAL SXW was developed. Large-sized suspended blocks can be made from this material.

The material has a SiO_2 content of 98.5% and low CaO and Al_2O_3 levels in order to avoid a negative impact on the thermo-mechanical properties and corrosion resistance against alkalis. The thermal expansion of FONDAL SXW is low, resulting in very high thermal shock resistance. The refractoriness under load $T_{0,5}$ is 1600 °C. FONDAL SXW has high corrosion resistance to gaseous components of a glass melt. Furthermore, FONDAL SXW dissolves without causing glass defects in case small pieces fall into the glass melt.



Vibrationsgegossener, getemperter FONDAL SXW Block / Vibrocast tempered FONDAL SXW block

We are RHI Magnesita
**The driving
force of the
refractory industry**

>14000
Employees

€37 m
Annual R&D investment

>19000
Product recipes to meet
customers' needs precisely

>270
R&D specialists

>120000
Individual products

>70
Sales offices

c.1900
Global patents and patent
applications held

>180
Countries shipped
to worldwide



Imprint:

Media owner and publisher: RHI Magnesita GmbH, Kranichberggasse 6, 1120 Vienna, Austria

Produced by: RHI Magnesita — 10 / 2018-100-DE/EN

Place of publication and production: Vienna, Austria

Copyright notice:

The texts, photographs and graphic design contained in this publication are protected by copyright. Unless indicated otherwise, the related rights of use, especially the rights of reproduction, dissemination, provision and editing, are held exclusively by RHI Magnesita. Usage of this publication shall only be permitted for personal information purposes. Any type of use going beyond that, especially reproduction, editing, other usage or commercial use is subject to explicit prior written approval by RHI Magnesita.

RHI MAGNESITA

Hagenauer Strasse 53-55a, 65203 Wiesbaden, Germany

T +49 611 7335 300

E glass@rhimagnesita.com



RHI MAGNESITA

rhimagnesita.com

