

H. Bornhöft, H. Schmid

Von der Platte zum Endlosstrang – REAPOR® Glasschaum-Produktion

In den letzten Jahren ist im Fraunhofer-IBP auf Basis von Blähglasgranulat, einem Werkstoff aus Altglas, der Glasschaum REAPOR® als Sinter-Formkörper entwickelt worden, der sich durch eine Vielzahl günstiger Eigenschaften, wie Faserfreiheit, chemische Resistenz, Druckfestigkeit, Temperaturstabilität und durch eine gute Schallabsorption auszeichnet [1]. Aufgrund seiner haufwerksförmigen, porösen und offenzelligen Glasschaumstruktur (Bild 1) fungiert REAPOR® als akustischer Absorber, dessen Wirkungsweise mit einem speziell entwickelten Rechenmodell ermittelt werden kann [2]. Die Materialeigenschaften von REAPOR® können gezielt über die Zusammensetzung und die verwendeten Korngrößenklassen beeinflusst werden. Im IBP wurde mit der Pilotanlage zur REAPOR®-Fertigung die technische Machbarkeit demonstriert und praktische Parameter ermittelt. Die Umsetzung in die großtechnische Fertigung erfolgte durch den Lizenzpartner Liapor GmbH & Co. KG, Hallertendorf-Pautzfeld, der seit April 2002 REAPOR® auf einer neu errichteten Produktionsanlage in Ilmenau herstellt.

Diskontinuierliche Pilotanlage im Technikumsmasstab

Ausgehend von einem einfachen Laborverfahren zur Darstellung von Prüfmustern konnten die einzelnen Prozessschritte des Herstellverfahrens auf eine Pilotanlage übertragen werden. Die Abläufe betrafen zunächst die Einwaage der Blähglasgranulate und den Mischprozess in einem Zwangsmischer, wobei gleichzeitig als Form- und Sinterhilfsmittels Natronwasserglas zudosiert wird. Nach dem Mischvorgang erfolgt, gravimetrisch kontrolliert, die Befüllung der einzelnen Formenkästen, die danach in eine Presse verbracht und während des Pressvorgangs von Heißluft zur Trocknung und zum Verkleben der Granulate durchströmt werden. Die so erhaltenen Grünkörper werden aus der Form genommen und auf das Ofenband eines kontinuierlich betriebenen etwa 16 m langen Durchlaufofens gelegt, in dem der Sinterprozess der REAPOR®-Formkörper innerhalb von etwa 5 Stunden abläuft. Die Dimensionierung der gesinterten Platten erfolgt mittels Zuschnitt an Kreis- und Horizontalsägen. Mit dieser Pilotanlage war das IBP in der Lage, die Verfahrensabläufe unter produktionsnahen Bedingungen zu

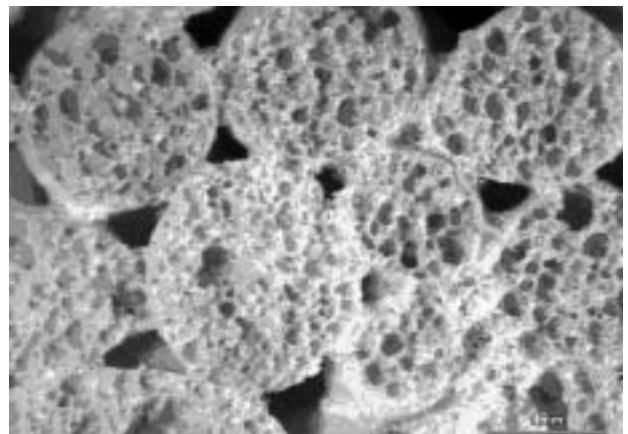


Bild 1: Mikroskopische Aufnahme des REAPOR® Glasschaum-Gefüges mit Einkornzusammensetzung (1 bis 2 mm).

realisieren. Im Pilotbetrieb wurden die verschiedenen Prozessparameter analysiert und verfeinert, so dass die Fertigung von REAPOR®-Platten als Prototypen eine Tagesleistung von etwa 0,7 m³ erreichte.

Umsetzung in einen kontinuierlichen Fertigungsprozess

Eine Fertigung von REAPOR®-Platten in Formenkästen ist unter der Massgabe eines hohen Mengendurchsatzes ökonomisch nicht realisierbar. Deshalb wurde das gesamte Formgebungsverfahren modifiziert und auf einen kontinuierlichen Ablauf hin ausgerichtet. Im industriellen Masstab ist die Grünkörperfertigung als Strangverfahren projektiert. Hierbei erfolgt in Mischern die Vermengung von Blähglasgranulat und Natronwasserglas. Über einen nachgeschalteten Schneckenvortrieb wird die Masse in eine speziell konstruierte Formgebungsanlage mit umlaufenden Kettengliedsegmenten verfüllt. Durch die permeable Oberfläche der Segmente wird Trocknungsluft geführt; bereits nach kurzer Zeit verlässt ein Endlosstrang die Formgebungsmaschine (Bild 2). Bei einer Strangbreite von 64 cm werden anschließend bis zu 148 cm lange Grünkörper zugesägt, die

Tabelle 1: Eigenschaften von REAPOR® aus unterschiedlichen Körnungen: Einkornmaterial (Kornklasse 1 bis 2 mm) und Zweikörnungsmisch "80:20" (80%: 2 bis 4 mm und 20%: 0,25 bis 0,5 mm)

Eigenschaft	Prüf-methode	Einheit	REAPOR®	
			Einkorn	80/20-Mischung
Rohdichte	DIN 51065	[kg/m³]	265 ± 10	270 ± 15
Platten-dicke	--	[mm]	50	50
Druck-festigkeit	DIN 1164	[N/mm²]	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1
Biege-festigkeit	DIN 1164	[N/mm²]	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1
Wärmeleit-fähigkeit (Meßwert)	DIN 52612	[W/mK]	0,092	0,082
Schall-absorptions-grad	DIN EN 20354	[--]	125 Hz: 0,17 250 Hz: 0,58 500 Hz: 1,13 1000 Hz: 0,99 2000 Hz: 1,01 4000 Hz: 1,01	125 Hz: 0,16 250 Hz: 0,39 500 Hz: 0,98 1000 Hz: 0,98 2000 Hz: 0,97 4000 Hz: 0,98
Längenspez. Strömungs-widerstand	DIN 52215	[kPa*s/m²]	13,4 bis 15,8	4,5 bis 11



Bild 2: Photographische Aufnahme des REAPOR®-Grünkörpers beim Strangpressen.

über eine automatisch ablaufende Rollenförderanlage zu der gasbeheizten Sinteranlage [3] gelangen. In dem ca. 60 m langen Rollenofen werden die Grünkörper bei einer Temperatur von etwa 750 °C gesintert und erhalten so ihre charakteristischen Eigenschaften. Nach dem Sinterprozess werden die REAPOR®-Platten in einer Schleifbandanlage auf die gewünschten Dimensionen gebracht und sind stoßsicher in Kartons verpackt zum Versand fertig.

Eigenschaften von REAPOR®

Die kontinuierliche Fertigung von REAPOR®-Grünkörpern in der speziellen Formgebungsanlage mit Kettengliedsegmenten machte eine Umstellung der Rezeptur bezüglich der verwendeten Korngrößenklassen notwendig. Wegen einer geringeren Verdichtung wird eine Rezeptur mit einer Einkornzusammensetzung der Korngröße 1 bis 2 mm eingesetzt, während auf der Pilotanlage des IBP eine Rezeptur "80/20" mit einem Anteil von 80 % der Korngröße 2 bis 4 mm und 20 % der Korngröße 0,25 bis 0,5 mm eingesetzt wurde. Im IBP wurden jeweils an entsprechenden Mustern Prüfungen durchgeführt. Ein Vergleich der Eigenschaften (Tab. 1) zeigt bezüglich der mechanischen Festigkeit nur geringe Unterschiede. In der Praxis wird durch den feineren Körnungsgrad eine bessere Kantenstabilität erreicht. Die Messung im Hallraum zeigt verbesserte akustische Absorption für das Einkornmaterial.

Literatur

- [1] Gödeke, H.; Babuke, G.: Anwendungsorientierte Baustoffentwicklung am Beispiel eines neuen Glasschaums, Bauphysik 21 (1999), H. 5, S. 236-238.
- [2] Wack, R.: Absorbermodell für gesinterten Glasschaum. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik (HfT) (2002).
- [3] Laeis Bucher GmbH: Rollenofen für Blähglasgranulat, Keramische Zeitschrift 54 (2002), H. 6, S. 478.

Die Entwicklung von REAPOR® ist mit Mitteln der Gips-Schüle-Stiftung unterstützt worden.



Fraunhofer Institut Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)

Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis
 D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00
 D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0