



RETSCH Mühlen und Brecher für die Keramikproduktion

Von der Homogenisierung von Rohstoffen bis zum Recycling von Grünkörpern und gesinterten Produkten

Mühlen und Brecher sind wichtige Werkzeuge in keramischen Produktionsprozessen, sowohl bei der Homogenisierung und Mischung der Rohstoffe, als auch bei der Produktion von Grünkörpern oder gesinterten Produkten. Zwischenprodukte müssen bezüglich ihrer mineralogischen und chemischen Zusammensetzung analysiert werden, um die Produktionsschritte zu optimieren. In jedem Schritt werden daher Proben zur lückenlosen Qualitätskontrolle genommen, homogenisiert und analysiert.

RETSCH bietet eine Vielzahl von Mühlen und Brechern für die Probenvorbereitung an. Typischerweise wird eine Probe zunächst vorzerkleinert, um dann in einem weiteren Schritt feinerzkleinert zu werden, bevor die Analyse erfolgen kann. Die Probenteiler von RETSCH erlauben die Abtrennung einer repräsentativen Teilprobe von einer großen Gesamtprobe aus dem Produktionsprozess, oder werden zur Reduktion der Gesamtmenge nach der Vorzerkleinerung verwendet.

Vorzerkleinerung

Je nach Ausgangsgröße der Probe müssen Rohstoffe und Zwischenprodukte vor der vollständigen Homogenisierung vorzerkleinert werden. RETSCH bietet acht Backenbrecher Modelle für diesen wichtigen Schritt an. **Backenbrecher eignen sich hervorragend zur schnellen, kraftvollen Zerkleinerung von mittelharten, harten, spröden und zähen Materialien wie sie in der Keramikindustrie zu finden sind.** Der Probendurchsatz und die Endfeinheit variieren je nach Modell und sind zudem abhängig von der gewählten Spaltweite und den Probeneigenschaften. Die maximale Aufgabekorngröße der acht verschiedenen Backenbrecher liegt zwischen 40 mm und

Retsch GmbH
Retsch-Allee 1-5
42781 Haan, Germany

Telefon: 02104/2333-100
E-Mail: info@retschede

www.retschede



Abb. 1: Backenbrecher BB 250

350 mm. BB 50 und BB 500 können abhängig vom Probenmaterial bis 0,5 mm Endfeinheit erreichen, der größte Brecher, BB 600, schafft eine Feinheit von 6 mm. Manchmal ist es ratsam, größere Stücke zunächst mit einem größeren Spalt zu zerkleinern, und in einem zweiten Schritt mit kleinerem Spalt feiner zu brechen. Die benötigte Zeit ist bei der zweistufigen Variante oftmals kürzer als beim Versuch, relativ grobe Stücke direkt durch einen engeren Spalt zu bringen. Manche Rohstoffe wie Kalziummagnesiumoxid tendieren zum Kleben während des Brechvorgangs. Für solche Materialien ist die Verwendung von Backenbrechern mit Fronttür zur erleichterten Reinigung ratsam (BB 250, Abbildung 1, BB 400).



Abb. 2: Keramikkegel vor und nach der Zerkleinerung im Backenbrecher

Tabelle 1: Vorzerkleinerung von Rohstoffen und Zwischenprodukten in Backenbrechern

Überblick Applikationen						
Probe	Probenmenge	Aufgabekorngröße	Backenbrecher Modell	Parameter Zubehör	Endfeinheit D ₉₀	Zeit
Keramik mit SiC	1 kg	40 mm	BB 50	- Spaltweite 1 mm - Brechbacken und Schleißbleche: Wolframcarbid	<5 mm	4 min
Gemischte Keramik: BN und TiB ₂	3 kg	250 x 80 mm Platten	BB 500	- Spaltweite 0 mm - Brechbacken und Schleißbleche: Wolframcarbid	<2 mm	2 min
Wolframcarbid	3,5 kg	100 mm	BB 300	- Spaltweite 2 mm - Brechbacken und Schleißbleche: Rostfreier Stahl	<10 mm	1 min
Al ₂ O ₃	20 kg	50 mm	BB 500	- Spaltweite 2 mm - Brechbacken und Schleißbleche: Manganstahl und gehärteter Stahl	<0,7 mm	5 min
Fliesen	10 kg	240 x 115 mm Platten	BB 300	- Spaltweite 1 mm - Brechbacken und Schleißbleche: Manganstahl und gehärteter Stahl	<15 mm	7 min
Feuerfestes Material	20 kg	300 x 155 mm	BB 600	- Spaltweite 6 mm - Brechbacken und Schleißbleche: Manganstahl	<6 mm	2 min
CaMgO ₂	15 kg	120 mm	BB 250	- Spaltweite 20 & 2 mm - Brechbacken und Schleißbleche: Manganstahl und gehärteter Stahl	<4 mm	2 min + 7 min
Feuerfestes Material mit MgO, Al ₂ O ₃ , C	2 kg	110 mm	BB 250	- Spaltweite 0 mm - Brechbacken und Schleißbleche: Manganstahl und gehärteter Stahl	<3 mm	1 min

Pulverisierung

Kugelmøhlen eignen sich besonders gut zur Feinvermahlung harter oder spröder Materialien nach der Vorzerkleinerung. **Mit 12 unterschiedlichen Modellen von Kugelmøhlen, bietet RETSCH das umfangreichste Portfolio weltweit.** Abhängig von Probenmenge, Probendurchsatz, Aufgabekorngröße, gewünschter Endfeinheit und Folgeanalyse bietet RETSCH für die spezifischen Anforderungen in der Keramikindustrie die passenden Lösungen. Für Langzeitvermahlungen bzw. Nassvermahlungen mit hohem Energieeintrag zur Erzeugung kleiner Partikel $<1\text{ }\mu\text{m}$ waren bisher **Planeten-Kugelmøhlen** die beste Wahl. Je nach Modell erfolgt die Vermahlung von bis zu 4 x 220 ml Probe in einem Schritt; acht verschiedene Werkstoffe stehen dabei für die analysenneutrale Vermahlung zur Verfügung. Neben ihren zahlreichen Vorteilen haben Planeten-Kugelmøhlen jedoch den Nachteil, dass sie meist Kühlpausen bei Langzeitvermahlungen benötigen und nicht so einfach in der Handhabung wie **Schwingmøhlen** sind. Diese vielseitigen und kompakten Tischmodelle zur Trocken-, Nass- und Kryogenvermahlung mischen und pulverisieren kleinere Probenmengen in nur wenigen Sekunden und sind sehr ein-fach zu handhaben. RETSCH hat die neue MM 500 nano entwickelt, welche mit einer Frequenz bis 35 Hz die erste Schwingmøhle auf dem Markt ist, die ausreichend Energieeintrag zur Erzeugung von Nanopartikeln aufweist. Sie kann mit zwei Mahlbechern in den Volumina 50 ml, 80 ml oder 125 ml bestückt werden und ist für Langzeitvermahlungen bis 99 Stunden geeignet. Damit ist die MM 500 nano eine echte Alternative zu Planeten-Kugelmøhlen, mit allen Vorteilen, die Schwingmøhlen bieten – wie High-Impact Vermahlungen, komfortables Handling und geringere Erwärmungseffekte.

Überblick Applikationen

Probe	Probenmenge	Aufgabekorngröße	Møhle	Parameter Zubehör	Endfeinheit D_{90}	Zeit
Vitrokeramik	4 x 250 g	2 mm	PM 400	• Geschwindigkeit 280 min^{-1} • 4 x 500 ml Mahlbecher • 4 x 25 Kugeln 20 mm, Zirkonoxid	$<20\text{ }\mu\text{m}$	20 min
Zeolit	1 x 30 g	1 mm	PM 100	• Geschwindigkeit 600 min^{-1} • 1 x 500 ml Mahlbecher • 300 ml Kugeln 0,5 mm, Zirkonoxid • 200 ml Isopropanol	$<0,35\text{ }\mu\text{m}$	90 min
SiC	2x 10 g	5 mm	MM 400	• Frequenz 30 Hz • 2 x 25 ml Mahlbecher • 2 x 4 Kugeln 12 mm, Wolframcarbid	$<12\text{ }\mu\text{m}$	2 min
30% SiO_2 40% CaO 30% Al_2O_3	8 g Gesamtmenge	0,2 mm	PM 100 CM	• Geschwindigkeit 400 min^{-1} • 1 x 125 ml Mahlbecher • 30 x Kugeln 10 mm, Achat	$<10\text{ }\mu\text{m}$	150 min
Zahnkeramik	30 g	50 μm	PM 100	• Geschwindigkeit 420 min^{-1} • 1 x 125 ml Mahlbecher • 275 g Kugeln 2 mm, Zirkonoxid • 25 ml Isopropanol	$<2\text{ }\mu\text{m}$	90 min
Ziegelsteine	2x 11 g	4 mm	MM 400	• Frequenz 30 Hz • 2 x 50 ml Mahlbecher • 2 x Kugeln 25 mm, rostfreier Stahl	$<100\text{ }\mu\text{m}$	40 sek
Al_2O_3	2x 62 ml Suspension (1 g Probe pro 1 g Phosphatpuffer)	5 μm	MM 500 nano	• Frequenz 35 Hz • 2 x 125 ml Mahlbecher • 2 x 275 g Kugeln 0,1 mm, Zirkonoxid	$<0,14\text{ }\mu\text{m}$	2 h



Abb. 3: Planeten-Kugelmühle
PM 400



Abb. 4: Kompositkeramik vor und nach der Pulverisierung in einer Planeten-Kugelmühle

Fazit

Qualitätskontrolle ist ein wichtiger Aspekt in der Keramikproduktion. Ein wesentlicher Bestandteil ist die repräsentative und reproduzierbare Probenvorbereitung der Probenmaterialien, denn nur so ist eine aussagekräftige Analyse garantiert. RETSCH bietet eine breite Palette an Geräten zur Probenteilung, zum Vor- und Feinzerkleinern aller Materialien in der Keramikindustrie. Um die optimale Mühle für ein bestimmtes Probenmaterial zu finden, führt RETSCH kostenlose Testvermahlungen in Testlaboren weltweit durch.

Weitere Informationen finden Sie auf
www.retsch.de