



KUGELMÜHLEN VON RETSCH

**TIPPS & TRICKS ZUR KUGELFÜLLUNG
HANDHABUNG & REINIGUNG VON ZUBEHÖR**

RICHTWERTE FÜR MATERIALMENGE, KUGELN UND DREHZAHLEN

Es gilt die Faustregel, dass die Mahlkugeln ungefähr 3-mal größer sein sollten als der größte Partikel in der zu vermahlenden Probe. Außerdem ist neben den Geräteeinstellungen auch der Füllgrad der Mahlbecher entscheidend für den Erfolg einer Vermahlung. Bei der Zerkleinerung von Schüttgütern sollte eine Becherfüllung ungefähr aus 1/3 Probengut und 1/3 Kugelmenge bestehen. Das restliche Drittel ist freies Bechervolumen, das für den Bewegungsablauf der Kugeln erforderlich ist.

Ist während der Vermahlung mit Volumenzunahme oder -abnahme zu rechnen, kann die Probenmenge im Rahmen der in der Tabelle aufgeführten Bandbreite angepasst werden (bei Volumenabnahme ggf. darüber hinaus).

Für Nassvermahlungen mit Mahlkugeln < 3 mm sollte die Kugelfüllung ca. 60 % des Mahlbechervolumens betragen, während die Probefüllung wie bei der Trockenvermahlung 30 % betragen sollte. Über die Dichte des jeweiligen Werkstoffes kann die benötigte Kugelmenge als einzuwiegende Masse umgerechnet werden.



INHALT

| | |
|--|----|
| Richtwerte für Materialmenge, Kugeln und Drehzahlen | 01 |
| Hochleistungskugelmühle Emax | 02 |
| Planeten-Kugelmühlen PM 100 / PM 200 / PM 300 / PM 400 | 03 |
| Schwingmühlen MM 400 / CryoMill / MM 500 vario | 04 |
| Schwingmühlen MM 500 nano / control | 05 |
| Mahlbecher – Handhabung und Reinigung | 06 |
| Sicherheitsverschluss | 07 |
| Begasungsdeckel | 09 |
| GrindControl | 10 |
| Mahlwerkzeuge aus Keramik- oder Naturstein | 14 |

HOCHLEISTUNGSKUGELMÜHLE EMAX

Mit dem Emax hat RETSCH eine völlig neue Kugelmühle für die Vermahlung mit höchstem Energieeintrag entwickelt. Die einzigartige Kombination aus Reibung und Prall erlaubt die Produktion extrem feiner Partikel in kürzester Zeit.

HOCHLEISTUNGSKUGELMÜHLE EMAX

| Mahlbecher- volumen | Proben- menge | Max. Aufgabe- korngröße | Trockenvermahlung Empfohlene Kugelfüllung (Stück) | | | | | Nassvermahlung Empfohlene Kugelfüllung (Masse, g) |
|------------------------|------------------|-------------------------------|--|-----------|-------------|-------------|-------------|--|
| | | | Ø 5 mm | Ø 7 mm | Ø 10 mm* | Ø 12 mm* | Ø 15 mm* | Ø ≤ 3 mm |
| 50 ml | 5–20 ml | 4 mm | 160 | 45 | 16 | 8–12 | - | Zirkonoxid: 110 g rostfreier Stahl: 145 g Wolframcarbid: 276 g |
| 125 ml | 15–50 ml | 5 mm | 400 | 110 | 50 | 35 | 15–18 | Zirkonoxid: 275 g rostfreier Stahl: 364 g |

| Mahlbechermaterial | Kugelfüllung Ø > 10 mm | Empfohlene max. Drehzahl (rpm) |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Rostfreier Stahl | | 1500 |
| Wolframcarbid (WC) | | 1200 |
| Zirkonoxid | | |



Mahlbecher aus 3 Werkstoffen



Begasungsdeckel

PLANETEN-KUGELMÜHLEN

PM 100 / PM 200 / PM 300 / PM 400

Planeten-Kugelmühlen erfüllen auch die höchsten Anforderungen an eine schnelle und reproduzierbare Feinstvermahlung. Sie werden sehr vielseitig eingesetzt, von der täglichen Probenaufbereitung im Labor über Kolloidvermahlungen bis hin zur Entwicklung neuer Materialien.

PLANETEN-KUGELMÜHLEN PM 100 / PM 200 / PM 300 / PM 400

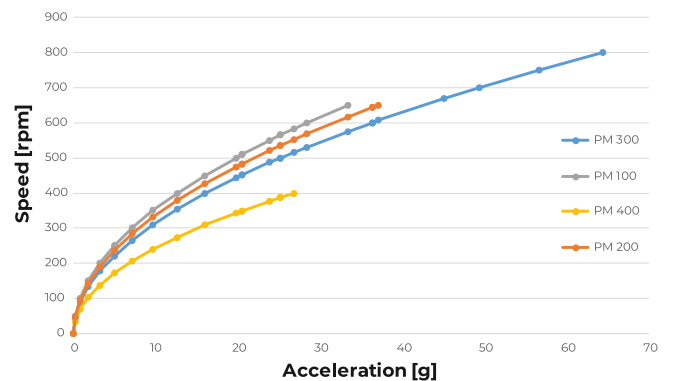
| Mahlbecher- volumen | Proben- menge | Max. Aufgabe- korngröße | Trockenvermahlung Empfohlene Kugelfüllung (Stück) | | | | | | Nassvermahlung Empfohlene Kugelfüllung (Masse, g) |
|------------------------|------------------|-------------------------------|--|-----------|-------------|------------|------------|------------|--|
| | | | Ø 5 mm | Ø 7 mm | Ø 10 mm* | Ø 15 mm | Ø 20 mm | Ø 30 mm | Ø ≤ 3 mm |
| 12 ml | < 5 ml | < 1 mm | 50 | 15 | 5 | - | - | - | gehärteter rostfreier Stahl: 35 g |
| 25 ml | < 10 ml | < 1 mm | 95-100 | 25-30 | 10 | - | - | - | gehärteter rostfreier Stahl: 75 g |
| 50 ml | 5-20 ml | < 3 mm | 200 | 50-70 | 20 | 7 | 3-4 | - | Zirkonoxid: 110 g gehärteter rostfreier Stahl: 145 g Wolframcarbid: 275 g |
| 80 ml | 10-35 ml | < 4 mm | 250-330 | 70-120 | 30-40 | 12 | 5 | - | gehärteter rostfreier Stahl: 235 g Wolframcarbid: 440 g |
| 125 ml | 15-50 ml | < 4 mm | 500 | 110-180 | 50-60 | 18 | 7 | - | Zirkonoxid: 275 g gehärteter rostfreier Stahl: 365 g Wolframcarbid: 690 g |
| 250 ml | 25-120 ml | < 6 mm | 1100-1200 | 220-350 | 100-120 | 35-45 | 15 | 5 | Zirkonoxid: 550 g gehärteter rostfreier Stahl: 730 g Wolframcarbid: 1380 g |
| 500 ml | 75-220 ml | < 10 mm | 2000 | 440-700 | 200-230 | 70 | 25 | 8 | Zirkonoxid: 1100 g gehärteter rostfreier Stahl: 1450 g |

Entscheidend für den Erfolg einer Vermahlung in der Planeten-Kugelmühle der Retsch GmbH ist neben den Geräteeinstellungen auch der Füllgrad der Mahlbecher. Dabei ist der Nutzinhalt der Mahlbecher abhängig von der Art des Materials. Die angegebenen Kugelzahlen sind die Mindestmenge pro Mahlbecher. Ein optimiertes Mahlergebnis wird mit der, wenn angegeben, größeren Anzahl an zulässigen Mahlkugeln erreicht. In Ausnahmefällen kann die Menge der Mahlkugeln um bis zu 15 % reduziert werden, allerdings ist dann mit erhöhtem Abrieb der Mahlgarnitur zu rechnen.

Das Gerät reguliert automatisch seine maximale Geschwindigkeit abhängig von dem individuellen Mahlprozess (Mahlbecher und Kugeln, Probe, etc.). Die Tabelle zeigt die zu erwartenden Höchstgeschwindigkeiten für Trockenmahlprozesse in Stahlmahlbechern. Bitte beachten Sie, dass Mahlvorgänge mit anderen Materialien als Stahl (insbesondere mit Mahlkugeln > 15 mm Durchmesser) zu erhöhtem Verschleiß oder gar Beschädigungen führen können.

Durch den hohen Energieeintrag des Gerätes in die Probe, gleichzeitig aber auch in Mahlbecher und Mahlkugeln, sollten die Hinweise zu Drehzahllimits beachtet werden, wenn mit anderen Werkstoffen als Stahl gearbeitet wird. Es wird empfohlen bei der Verwendung von Mahlkugeln größer Ø 15 mm nicht mit zu hohen Drehzahlen zu arbeiten. Dadurch werden bei Trockenvermahlungen Produkthanbackungen an Becher und Kugeln vermieden. Darüber hinaus werden Verschleißerscheinungen und Beschädigungen an Mahlbecher und Mahlkugeln vermindert.

In der Praxis hat sich für die Vermahlung mit Mahlkugeln größer Ø 15 mm eine Obergrenze von ca. 500 rpm als günstig gezeigt. Für den Naturstoff Achat werden noch geringere Drehzahlen empfohlen.



Geschwindigkeitsabhängige Beschleunigung in verschiedenen Planetenkugelmühlen

SCHWINGMÜHLEN MM 400 / CRYOMILL / MM 500 VARIO

Schwingmühlen zerkleinern und homogenisieren kleine Probenmengen schnell und effizient durch Schlag und Reibung. Diese Kugelmühlen eignen sich für die Trocken-, Nass- und Kryogenvermahlung sowie für den Zellaufschluss zur DNA/RNA- oder Proteingewinnung. Für spezielle Anwendungen wie die Mechanosynthese bieten sie einzigartige Lösungen. Schwingmühlen sind bekannt für ihre einfache Handhabung und ihren geringen Platzbedarf im Vergleich zu anderen Kugelmühlentypen.

SCHWINGMÜHLEN MM 400 / CRYOMILL / MM 500 VARIO

| Mahlbechervolumen | Probenmenge | Max. Aufgabekorngröße | Trockenvermahlung | | | |
|-------------------|-------------|-----------------------|---------------------------------|--------|---------|---------|
| | | | Empfohlene Kugelfüllung (Stück) | | | |
| | | | Ø 5 mm | Ø 7 mm | Ø 10 mm | Ø 12 mm |
| 1,5 ml | 0,2–0,5 ml | 1 mm | 1–2 | - | - | - |
| 5 ml | 0,5–2 ml | 2 mm | 5–6 | 1–2 | 1 | - |
| 10 ml | 2–4 ml | 4 mm | 17–20 | 9–12 | 1–2 | 1–2 |
| 25 ml | 4–10 ml | 6 mm | 35–40 | 16–20 | 5–6 | 2–4 |
| 35 ml | 6–15 ml | 6 mm | 55–60 | 25–30 | 6–9 | 4–6 |
| 50 ml | 8–20 ml | 8 mm | 80–90 | 45–50 | 12–14 | 6–8 |

| Mahlbechervolumen | Probenmenge | Max. Aufgabekorngröße | Trockenvermahlung | | | Nassvermahlung |
|-------------------|-------------|-----------------------|---------------------------------|---------|----------|---|
| | | | Empfohlene Kugelfüllung (Stück) | | | Empfohlene Kugelfüllung (Masse, g) |
| | | | Ø 15 mm | Ø 20 mm | Ø 25 mm* | Ø ≤ 3 mm |
| 1,5 ml | 0,2–0,5 ml | 1 mm | - | - | - | gehärteter rostfreier Stahl: 4,5 g |
| 5 ml | 0,5–2 ml | 2 mm | - | - | - | gehärteter rostfreier Stahl: 15 g |
| 10 ml | 2–4 ml | 4 mm | - | - | - | Zirkonoxid: 20 g gehärteter rostfreier Stahl: 30 g Wolframcarbid: 55 g |
| 25 ml | 4–10 ml | 6 mm | 1–2 | - | - | Zirkonoxid: 55 g gehärteter rostfreier Stahl: 75 g Wolframcarbid: 140 g |
| 35 ml | 6–15 ml | 6 mm | 2–3 | 1 | - | Zirkonoxid: 75 g gehärteter rostfreier Stahl: 105 g |
| 50 ml | 8–20 ml | 8 mm | 3–4 | 1 | 1 | gehärteter rostfreier Stahl: 145 g |

In Schwingmühlen kommen auch Einweg-Reaktionsgefäße 1,5 ml / 2 ml zum Einsatz. In der MM 400 können zudem 5 ml Reaktionsgefäße, 30 ml Weithalsflaschen oder 50 ml konische Zentrifugalröhrchen verwendet werden. Die MM 500 vario erlaubt die Verwendung von Reaktionsgefäße 1,5 ml / 2 ml / 5 ml. Die 50 ml Zentrifugalröhrchen eignen sich nur bedingt für Trockenvermahlungen. Für Sonderanfragen, wie z.B. Homogenisierung von Gewebeproben oder getrocknetem Pflanzen in Zentrifugalröhrchen wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik.

| Gefäß | Probenmenge | Max. Aufgabekorngröße | Trockenvermahlung | | | | Zellaufschluss von biologischen Zellen |
|--------|-------------|-----------------------|----------------------------------|--------|--------|---------|--|
| | | | Empfohlene Kugelfüllung (Stück) | | | | |
| | | | Rostfreier Stahl oder Zirkonoxid | | | | |
| | | | Ø 4 mm | Ø 5 mm | Ø 7 mm | Ø 10 mm | Glasbeads (0,1–0,25 mm/0,25–0,5 mm/0,75–1 mm/1–1,5 mm) Zirkonoxid Mahlkugeln (< 3 mm) |
| 1,5 ml | 0,2–0,5 ml | < 1 mm | 2–4 | - | - | - | ~ 0,75 ml |
| 2 ml | 0,3–0,75 ml | < 2 mm | 3–6 | 2–4 | 1–2 | - | ~ 1 ml |
| 5 ml | 0,5–2 ml | < 2 mm | 12 | - | - | - | ~ 2,5 ml |
| 30 ml* | 5–12 ml | < 5 mm | 40–45 | 20–22 | 10–14 | 6–10 | ~ 15 ml |
| 50 ml* | 8–20 ml | < 4 mm | - | - | - | - | ~ 25 ml |

* Bitte beachten Sie, dass in der MM 400 ein Gesamtgewicht von 650 g pro Mahlbecherhalterung nicht überschritten werden sollte.

SCHWINGMÜHLEN MM 500 NANO / CONTROL

Bitte beachten Sie, dass in Abhängigkeit des Materials die maximal zulässige Kugelgröße variieren kann!

In der MM 500 nano lassen sich besonders gut Nassvermahlungen durchführen.

In der MM 500 control lassen sich Trocken-, Nass- und Kryogenvermahlungen bis -100°C durchführen.

SCHWINGMÜHLEN MM 500 NANO / CONTROL

| Material | Mahlbecher- volumen | Probenmenge | Max. Aufgabe- korngröße | Trockenvermahlung | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | Empfohlene Kugelfüllung (Stück) | | | | | | |
| | | | | Ø 5 mm | Ø 7 mm | Ø 10 mm | Ø 12 mm | Ø 15 mm | Ø 20 mm | Ø 25 mm |
| gehärteter Stahl, rostfreier Stahl | 10 ml | 2–4 ml | 4 mm | 32 | 12 | 3 | 1 | 1 | - | - |
| | 25 ml | 4–10 ml | 6 mm | 116 | 35 | 12 | 4 | 2 | 1 | - |
| | 50 ml | 5–20 ml | 8 mm | 160 | 45 | 16 | 8–12 | - | 1 | 1 |
| | 80 ml | 10–32 ml | 10 mm | 260 | 70 | 32 | 23 | 12 | 3 | 1 |
| | 125 ml | 15–50 ml | 10 mm | 400 | 110 | 50 | 35 | 15–18 | 8 | - |
| Zirkonoxid | 50 ml | 5–20 ml | 8 mm | 160 | 45 | 16 | 8–12 | - | - | - |
| | 80 ml | 10–32 ml | 10 mm | 260 | 70 | 32 | 23 | 12 | - | - |
| | 125 ml | 15–50 ml | 10 mm | 400 | 110 | 50 | 35 | 15–18 | - | - |
| Wolframcarbid | 50 ml | 5–20 ml | 8 mm | 160 | 45 | 16 | 8–12 | - | - | - |
| | 80 ml | 10–32 ml | 10 mm | 260 | 70 | 32 | 23 | 12 | - | - |

| Mahlbechervolumen | Probenmenge | Max. Aufgabekorngröße | Nassvermahlung |
|-------------------|-------------|--------------------------|---|
| | | | Empfohlene Kugelfüllung (Stück) |
| | | | < Ø 3 mm |
| 10 ml | 5–20 ml | 8 mm | gehärteter rostfreier Stahl: 32 g |
| 25 ml | 5–20 ml | 8 mm | gehärteter rostfreier Stahl: 90 g |
| 50 ml | 5–20 ml | 8 mm | Zirkonoxid: 110 g gehärteter rostfreier Stahl: 145 g |
| 80 ml | 10–32 ml | 10 mm | Zirkonoxid: 176 g gehärteter rostfreier Stahl: 232 g |
| 125 ml | 15–50 ml | 10 mm | Zirkonoxid: 275 g gehärteter rostfreier Stahl: 364 g |



Mahlbecher für die MM 500 nano / control

MAHLBECHER – HANDHABUNG UND REINIGUNG

Die folgenden Hinweise in Umgang und Reinigung des Mahlbecher sind zu beachten, um Beschädigungen vorzubeugen.

Alle Mahlbecher, auch solche mit eingeklebten Keramikeinsätzen, und Mahlkugeln können mit Alkohol, Petrolether oder mit normalem Haushaltsspülmittel gereinigt werden.

Die Reinigung in einem Haushalt-Geschirrspüler ist ebenfalls möglich.

TROCKNUNG

Eine Trocknung der Mahlbecher nach der Reinigung kann mit den nachfolgend angegebenen Temperaturen im Trockenschrank erfolgen:

Mahlbechermaterial Temperatur

Gehärteter Stahl bis 200°C

Gehärteter rostfreier Stahl bis 200°C

Wolframcarbid (WC) bis 120 °C

Zirkon / Achat / Sinterkorund bis 120°C

VERWENDUNG

Kryogenvermahlungen dürfen nur mit Mahlkugeln und Mahlbecher aus rostfreiem oder gehärtetem Stahl durchgeführt werden. Mahlkugeln und Mahlbecher aus Zirkonoxid oder Wolframcarbid sind für die Vermahlung bei tiefkalten Temperaturen nicht geeignet.

Nassvermahlungen unter Verwendung von leicht entzündlichen Materialien sind unter Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßnahmen in Mahlbechern zulässig. Bei der Verwendung von leicht entzündlichen Materialien als Mahlhilfe wie z.B. Isopropanol, Ethanol, Petrolether oder ähnlichem ist das Innere der Mahlbecher in Zone 0, d.h. ein ständig vorhandenes Explosionsgemisch, einzugruppieren.

ALLGEMEIN

Zulässige Flüssigkeiten sind: **Ethanol, Isopropanol, Petrolether, Wasser, milde Seifenlauge, bis zu 5% Essigsäure** oder **bis zu 5% Na₂CO₃**



Mahlbecher für die MM 400 und MM 500 vario



Zubehör für die MM 400 und MM 500 vario

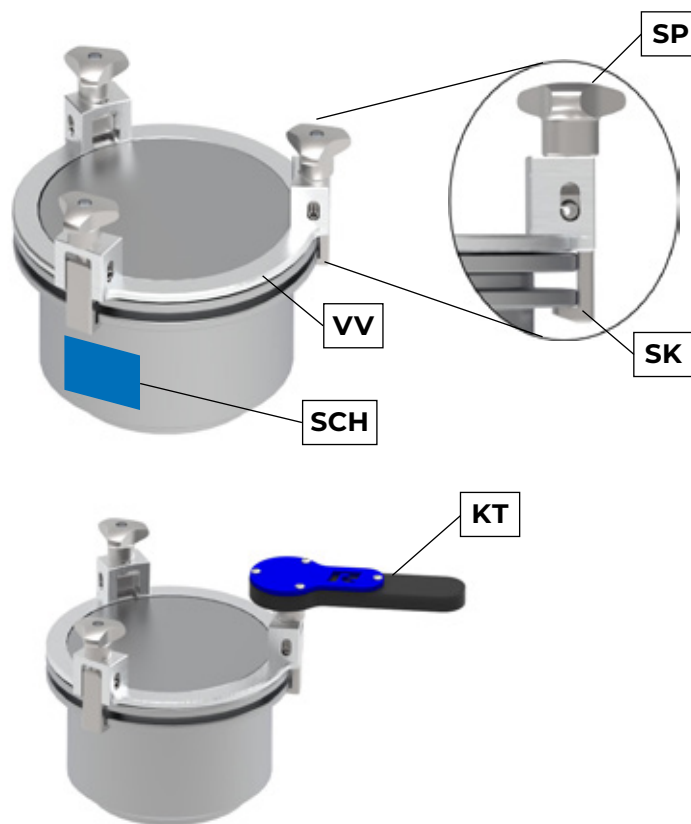
SICHERHEITSVERSCHLUSS FÜR PM 100 / PM 200 / PM 300 / PM 400

Bei den Kugelmøhlen Emax und MM 500 nano / control ist der Sicherheitsverschluss im Mahlbecherverschluss integriert, sodass bei diesen Geråten kein zusåtzlicher Verschluss für den Mahlbecher erworben werden muss.

Bei Nassvermahlungen, einem zu erwartenden Druckanstieg im Mahlbecher oder bei der Verwendung von Begasungsdeckeln muss der Mahlbecher mit einer Verschlussvorrichtung wåhrend dem Mahlprozess verschlossen sein.

HINWEIS

Verwenden Sie bei Nassvermahlungen ausschließlich die unten abgebildete Art von Verschlussvorrichtung.



Mahlbecher mit dem Mahlbecherdeckel verschließen und die Verschlussvorrichtung (VV) zentral auf den Mahlbecherdeckel setzen. Die Verschlussvorrichtung (VV) so ausrichten, dass sich eine der Sicherheitsklammern (SK) auf Höhe des Schriftfeldes (SCH) des Mahlbechers befindet.

HINWEIS

Die Sicherheitsklammern (SK) der Verschlussvorrichtung müssen den Mahlbecherrand vollständig umfassen, um ein selbstständiges ffnen des Mahlbechers zu vermeiden.

Die drei Spanschrauben (SP) der Verschlusseinrichtung gleichmäßig mit der Öffnungs- und Schliehilfe (KT) auf mindestens 8 Nm anziehen. Nur bei dieser Vorspannung sind Innendrücke bis max. 5 Bar zulässig. Nach dem Festziehen der Verschlussvorrichtung prüfen, ob die drei Schrauben der Sicherheitsklammern (SK) und die Verschlussvorrichtung (VV) selbst noch fest angezogen sind. Der Mahlbecherdeckel muss spaltfrei auf dem Mahlbecher liegen.

Mahlbecher nur an sicherer Position (Absaugereinrichtung) nach dem Abkühlen ffnen.

Bitte beachten Sie, dass die Mahlbecher in Abhängigkeit der Mahlbechergre, der Kugelfüllung, der Drehzahl und der Mahldauer sich durchaus auf über 100 °C erwärmen können.

BEGASUNGSDECKEL FÜR PM 100 / PM 200 / PM 300 / PM 400 UND MM 500 NANO / CONTROL & EMAX

Die im Folgenden beschriebene Handhabung gilt für Mahlbecher der PM 100 / PM 200 / PM 300 / PM 400 und MM 500 nano / control sowie Emax.

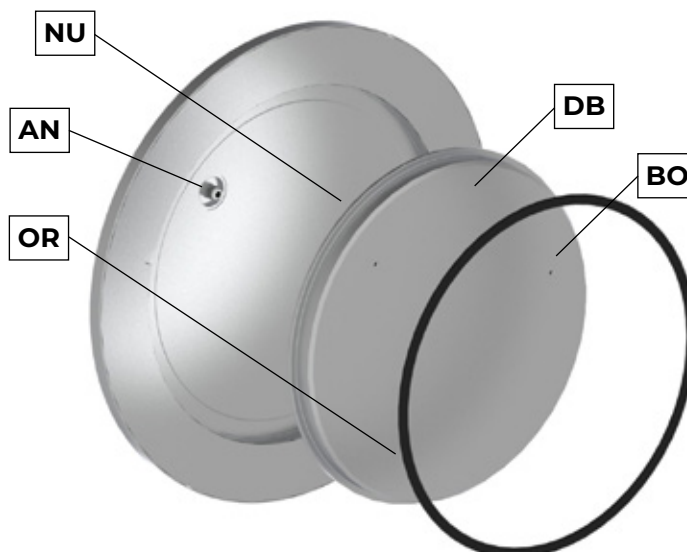
Anstatt der üblichen Mahlbecherdeckel können auch Begasungsdeckel eingesetzt werden. Diese verfügen über spezielle Anschlüsse, die eine Vermahlung unter Schutzatmosphäre ermöglichen. Die Handhabung des Begasungsdeckels ist identisch mit der Verwendung der üblichen Mahlbecherdeckel.

Damit das Material des Deckels mit dem Material des Bechers übereinstimmt, lässt sich die Deckelgrundplatte austauschen. Dabei ist darauf zu achten, dass die zum Mahlbechervolumen passende Deckelgrundplatte gewählt wird. Außerdem ermöglicht die Herausnahme der Deckelgrundplatte eine leichte Reinigung der Anschlüsse. Deckelgrundplatten sind in verschiedenen Materialarten und Größen bei der Retsch GmbH verfügbar



Für den Austausch der Deckelgrundplatte sind folgende Schritte notwendig.

1. Den O-Ring (OR) vorsichtig aus der Nut (NU) der Deckelgrundplatte entnehmen.
2. Die Deckelgrundplatte (DB) vorsichtig entnehmen.
3. Die neue Deckelgrundplatte so einsetzen, dass die Bohrungen (BO) der Deckelgrundplatte mit den Anschlüssen (AN) im Mahlbecherdeckel übereinstimmen.
4. Den intakten O-Ring (OR) gleichmäßig in die Nut einsetzen. Tipp: Den O-Ring wechselnd über Kreuz eindrücken, um Spannungen im Material vorzubeugen.

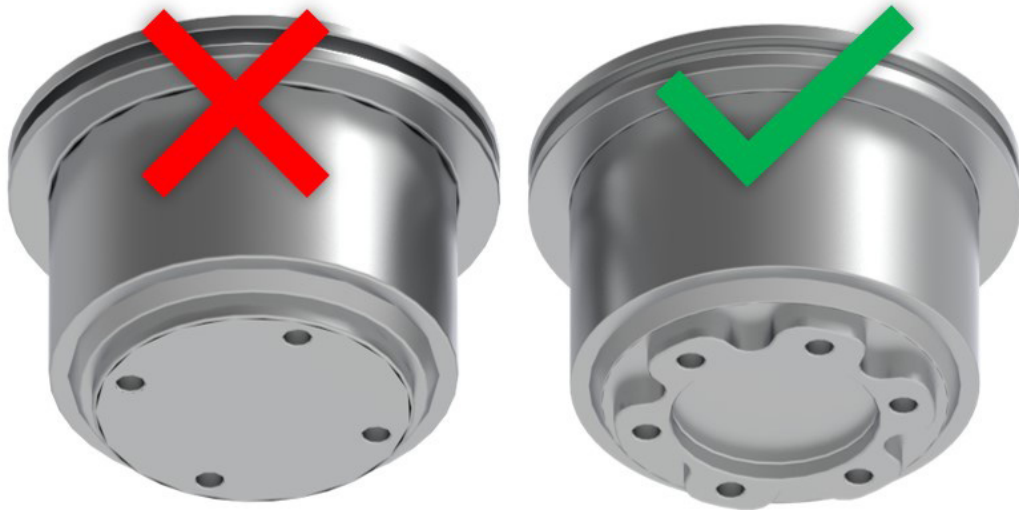


GRINDCONTROL FÜR PM 100 / PM 300 / PM 400 UND MM 500 NANO / CONTROL SOWIE EMAX

Die im Folgenden beschriebene Handhabung gilt für Mahlbecher der PM 100 / PM 300 / PM 400 und MM 500 nano / control sowie Emax.

Die Sensor-Einheit und die GrindControl-Software dienen der kontinuierlichen Erfassung der Zustandsgrößen Druck und Temperatur in einem Mahlbecher. Die Messwert-Übertragung der im Mahlbecherdeckel befindlichen Sensoren erfolgt kabellos zu einem Empfangssystem am PC. Der Temperatursensor ist thermisch vom Mahlbecherdeckel entkoppelt und misst die Gastemperatur im Mahlraum. Der Drucksensor misst die Differenz des Gasdrucks im Innenraum des Mahlbechers zur Umgebung.

Damit die Sensoreinheit auch bei Vermahlungen unter Schutzatmosphäre verwendet werden kann, verfügt der Deckel über Anschlüsse für die Begasungs-Funktion (15.3) (Anschlussgewinde M8x1).



Mahlbecher *comfort Design* (links) und *"EasyFit" Design* (rechts)

HINWEIS

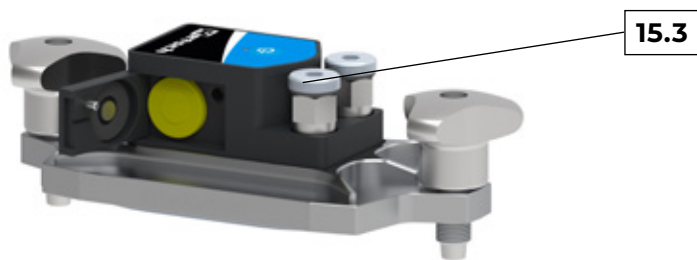
- Das GrindControl für die Planeten-Kugelmöhlen ist nur mit den "EasyFit" Mahlbechern kompatibel. Mahlbecher im *comfort Design* weisen andere Dimensionen auf und sind nicht kompatibel.



GrindControl PM Deckel

HINWEIS

- Gilt für alle Planeten-Kugelmöhlen kompatiblen Einheiten: Um Ablagerungen in den Öffnungen der Ventilanschlüsse zu vermeiden kann ein Sinterfilter (identisch zu dem Sinterfilter, der den Drucksensor schützt) eingesetzt werden. Dieser schützt die Ventilanschlüsse und reduziert den Reinigungsaufwand.



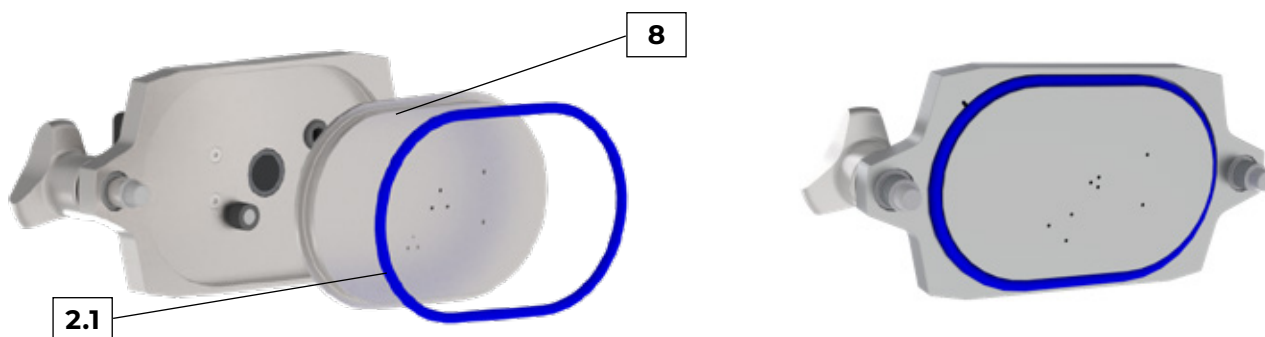
Achten Sie bei der Verwendung der Begasungs-Funktion darauf, dass die Lüftungskanäle auf der Unterseite der Sensoreinheit frei sind.

HINWEIS

- Die Lüftungslöcher sind bei Verschmutzung mit dem beiliegenden Werkzeug zu reinigen.

Damit das Material des Deckels mit dem Material des Bechers übereinstimmt, lässt sich die Deckelgrundplatte austauschen. Dabei ist darauf zu achten, dass die zum Mahlbechervolumen passende Deckelgrundplatte gewählt wird.

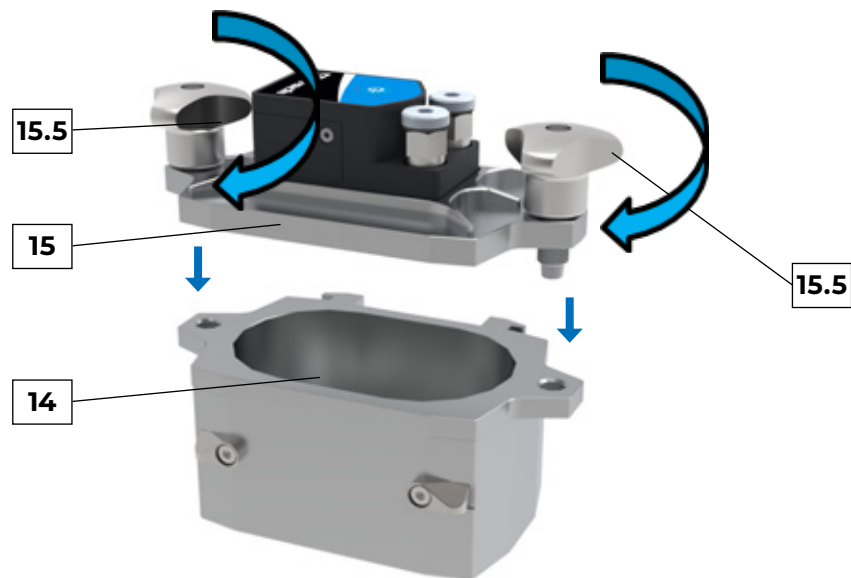
Für den Austausch der Deckelgrundplatte sind folgende Schritte notwendig.



- Den äußeren Dichtungsring (2.1) mit Hilfe des beiliegenden Werkzeugs vorsichtig entfernen.
- Deckelgrundplatte (8) abnehmen.
- Neue Deckelgrundplatte (8) einsetzen.
- Den zuvor entfernten äußeren Dichtungsring (2.1) auf die Deckelgrundplatte (8) anbringen. Dazu den Dichtungsring mit Hilfe des beiliegenden Werkzeugs fest in die Nut drücken.

HINWEIS

- Das Funkmodul der Sensoreinheit, das sich auf der Oberseite befindet, darf nicht nass werden! Bei Kontakt mit Wasser wird die Elektronik beschädigt.
- Es dürfen keine säurehaltigen oder oxidierenden Proben im Mahlbecher vermahlen werden bzw. mit der Sensoreinheit in Berührung kommen, da dies zu Beschädigungen der Sensoreinheit führt.

**WARNUNG****I Beachten Sie zusätzlich die Bedienungsanleitung Ihrer Kugelmühle!**

Dieses hier vorliegende Dokument leitet Sie nur für die Verwendung des GrindControl an.

I Verwenden Sie keine Mahlkugeln mit einem Durchmesser kleiner oder gleich 1 mm! Die Luftkanäle können blockiert werden.

Schließen Sie den Mahlbecher wie folgt:

1. Sicherstellen, dass die Fügefläche zwischen Mahlbecher (14) und Mahlbecherdeckel (15) frei von Fremdkörpern ist, um die Dichtigkeit zu gewährleisten.
2. Mahlbecherdeckel (15) passend auf den Mahlbecher (14) setzen und den Mahlraum verschließen.
3. Beide Spanschrauben (15.5) des Mahlbecherdeckels gleichmäßig festziehen, um ein Verkanten zu vermeiden und den Mahlbecher (14) zu verschließen.
4. Verwenden Sie zum dichten Verschließen die Öffnungshilfe, um die Spanschrauben festzuziehen.

Ein handfestes Anziehen der Spanschrauben ist unzureichend, um den Mahlbecher absolut dicht zu verschließen.

Um Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit der Sensoreinheit zu gewährleisten, müssen die Reinigungsarbeiten nach jeder Vermahlung durchgeführt werden.

HINWEIS

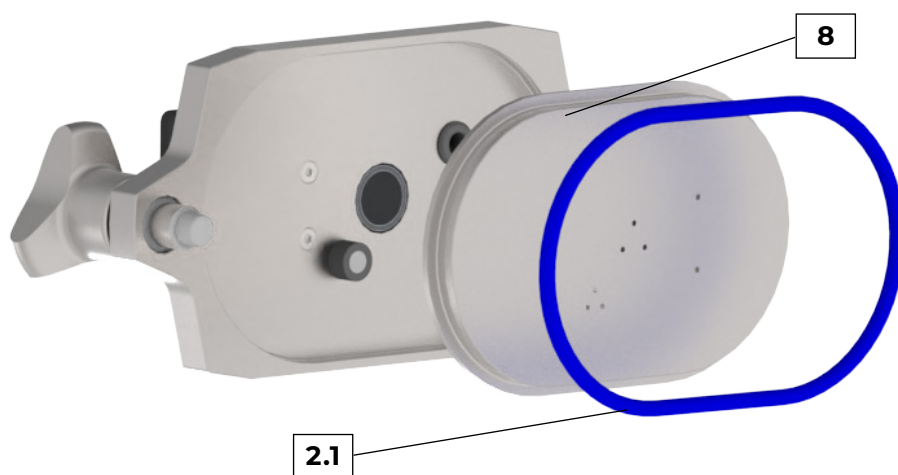
I Das Funkmodul der Sensoreinheit, das sich auf der Oberseite befindet, darf nicht nass werden!

Die Deckelgrundplatte, der Sinterfilter und die O-Ringe können im Ultraschallbad gereinigt werden.

Die Luftkanäle der Deckelgrundplatte (10) können bei Verschmutzung mit dem beiliegenden Werkzeug vorsichtig gereinigt werden.

Reinigung der Luftkanäle, wie folgt:

1. Den äußeren Dichtungsring (2.1) mit Hilfe des beiliegenden Werkzeugs vorsichtig entfernen.
2. Deckelgrundplatte (8) abnehmen.
3. Die Luftkanäle der Deckelgrundplatte (8) vorsichtig mit dem Reinigungswerkzeug reinigen.



Der Sinterfilter, die Deckelgrundplatte und die O-Ringe können bei Verschmutzung im Ultraschallbad gereinigt werden.
Bauen Sie dafür das GrindControl wie in den vorherigen Kapiteln beschrieben auseinander und geben Sie die Artikel in das Ultraschallbad.

**VORSICHT**

Diese Anleitung enthält keine Anweisungen zur Bedienung eines Ultraschallbads.
Bitte berücksichtigen Sie die Hinweise beiliegende Anleitung Ihres Ultraschallbads.

MAHLWERKZEUGE AUS KERAMIK- ODER NATURSTEIN

In Einzelfällen kann es beim Transport trotz der Verpackung zu Beschädigungen kommen. Prüfen Sie die Ware daher bitte direkt beim Auspacken. Mahlbecher unterliegen nicht der normalen Gewährleistung, sondern sind als Verschleißteile anzusehen. Wir bitten Sie daher um Verständnis, dass wir Reklamationen an bereits benutzten Keramik- oder Natursteinmahlbechern nicht akzeptieren können.

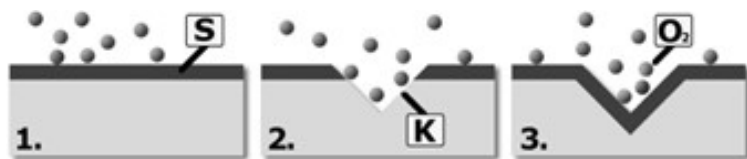
Es lässt sich leider nicht immer sicherstellen, dass die Farbe der von uns gelieferten Hochleistungskeramiken völlig gleich ist. Die Farbunterschiede sind auf Phasengrenzflächenphänomene auf der Ebene der submikroskopischen kristallinen Gefüge zurückzuführen und haben keinen Einfluss auf die mechanischen und chemischen Eigenschaften der RETSCH-Produkte.

Unsere Produkte aus keramischen Hochleistungswerkstoffen wie z. B. Sinterkorund, Zirkonoxid, Wolframcarbid oder Siliziumnitrid werden aus hochreinen Ausgangsstoffen hergestellt. RETSCH garantiert die Reinheit entsprechend der geltenden Werkstoffspezifikationen. Damit sind sehr gut reproduzierbare Eigenschaften im Hinblick auf das Abriebverhalten, die Härte, die Biegebruchfestigkeit, die Dichte, die chemische Inertheit, die Korrosionsbeständigkeit etc. sichergestellt.

Bei Mahlbechern aus Naturstein oder Keramik ist eine besonders sorgfältige Behandlung zu empfehlen. **Eine ausreichende Mahlgutfüllung ist von besonderer Wichtigkeit und unbedingt erforderlich.**

Insbesondere, wenn Sie Ihre Kugelmühle mit hoher Frequenz bzw. Drehzahl und großen Kugeldurchmessern betreiben, führt eine zu geringe Mahlgutfüllung unweigerlich zu Zerstörungen der Mahlbecher und der Kugeln. Nur bei ausreichender Füllung der Mahlbecher kann sich das Mahlgut als Schutzmantel zwischen Kugel und Mahlraumoberfläche legen.

Mahlwerkzeuge aus Keramik sind nicht geeignet zur Zerkleinerung von Graphit und graphithaltigen Materialien!



MAHLWERKZEUGE AUS STAHL

Bei manchen Stahlsorten kann es unter bestimmten Bedingungen zu Korrosion kommen. Dies stellt keinen Qualitätsmangel dar.

KORROSIONSBESTÄNDIGER STAHL

Dieser Werkstoff ist trotz seines hohen Chromgehaltes nicht vollkommen korrosionsfrei. Die Beständigkeit „rostfreier“ Stähle ist auf eine hauchdünne, nicht sichtbare oxidische Schutzschicht **S**, die so genannte Passivschicht zurückzuführen (**1.**). Da Mahlwerkzeug-Oberflächen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, entstehen durch Verletzungen dieser oxidischen Schutzschicht kleinere Korrosionsstellen **K** (**2.**). Diese Schutzschicht bildet sich bei Stählen mit einem Chromgehalt ab 13 % eigenständig immer wieder neu durch Reaktion mit dem Luftsauerstoff **O₂** aus (**3.**).

Dies ist **kein Qualitätsmangel** und kann trotz **besten Werkstoffqualität** auftreten.

HINWEIS

! Zur Vermeidung von Kontaminationen werden korrosionsbeständige Mahlwerkzeuge nicht mit zusätzlichen Korrosions-Schutzmitteln behandelt!

GEHÄRTETER STAHL

Gehärteter Stahl weist einen niedrigeren Chromgehalt auf und bildet deshalb keine oxidische Schutzschicht aus. Daher zeichnet er sich nicht durch Korrosionsbeständigkeit, sondern durch seine größere Härte aus. Diese Mahlwerkzeuge werden daher von uns mit einem Spezialwachs geschützt. Bitte das Wachs vor der ersten Nutzung entfernen, wobei Wasser und Spülmittel ausreichen. Bitte das Mahlwerkzeug gut abtrocknen.

Bei längeren Lagerzeiten der Mahlwerkzeuge empfehlen wir die Verwendung eines Korrosionsschutzöles. Sollte sich trotzdem Korrosion gebildet haben, kann diese mit Haushaltsscheuermitteln entfernt werden.

Notizen

A series of horizontal dotted lines for taking notes.



Retsch GmbH

Retsch-Allee 1-5
42781 Haan
Deutschland

Telefon: +49 2104 2333 100
Fax: +49 2104 2333 199

info@retschede www.retschede

