



# SCHWINGMÜHLE MM 500 VARIO

Variabilität neu definiert

## AUFBEREITUNG VON 2 BIS 50 PROBEN IN EINEM ARBEITSGANG

**Die neue Schwingmühle MM 500 vario ist ein vielseitiges Tischgerät, das ultimative Leistung bei maximaler Flexibilität für Ihren Probenvorbereitungsprozess bietet.**

Sie ist ideal für die Trocken-, Nass- und Kryogenvermahlung kleiner Probenmengen mit hohem Durchsatz geeignet. Für die MM 500 vario stehen verschraubbare Mahlbecher von 1,5 ml bis 50 ml in den Werkstoffen gehärteter Stahl, Edelstahl, Wolframcarbid, Achat, Zirkonoxid und PTFE zur Verfügung.

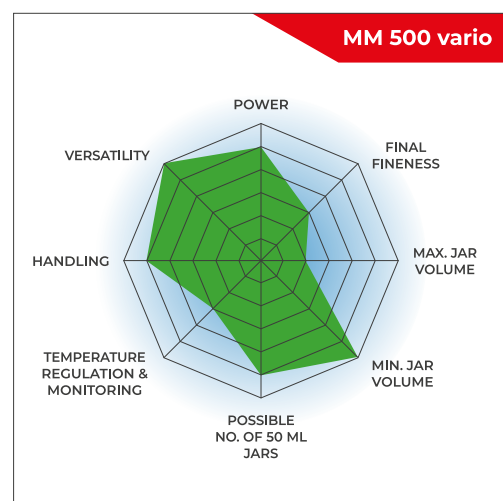
Für biologische Anwendungen wie die Homogenisierung von Pflanzenmaterialien, Geweben oder zum Aufbrechen von Zellen kann die MM 500 vario mit verschiedenen Adaptern für Einweggefäße von 0,2-5 ml ausgestattet werden.



[Hier klicken, um das Video anzuschauen](#)

## DIE LEISTUNGSSTARKE KUGELMÜHLE FÜR ANWENDUNGEN MIT HOHEM DURCHSATZ

- | Max. Geschwindigkeit 35 Hz
- | Die horizontale Oszillation verursacht starke Aufpralleffekte für eine effektive Probenbearbeitung
- | Bis zu 8 mm Aufgabekorngröße und 5 µm Endfeinheit
- | 6 Mahlstellen für Mahlbecher von min. 2 ml und max. 50 ml, Adapter hält bis zu 50 x 2 ml Einweggefäße
- | Mahlbecher aus Stahl können manuell in flüssigem Stickstoff vorgekühlt werden
- | Tischmodell, Touchscreen, speicherbare SOPs und Zyklusprogramme, 7 verschiedene Mahlbechermaterialien



## LEISTUNG UND DESIGN

- | Endfeinheiten bis 5 µm möglich
- | Kraftvolle Zerkleinerung mit bis zu 35 Hz
- | Zweimal schneller als Mühlen mit nur 30 Hz
- | Ergonomisches Design mit Touchdisplay

## FLEXIBILITÄT

- | Geeignet für Trocken-, Nass- oder Kryogenvermahlung
- | Für Kurz- (<2 min) und Langzeitvermahlungen (bis zu 99 Stunden) gleichermaßen geeignet
- | 12 SOPs und 4 Programmzyklen mit bis zu 99 Wiederholungen speicherbar
- | Mahlbecher in verschiedenen Größen und Materialien; Adapter für Einweggefäße



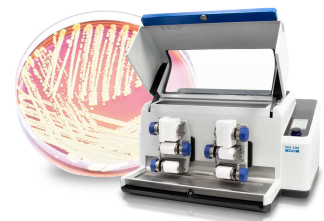
## LÖSUNGEN FÜR BIOLOGISCHE ANWENDUNGEN UND ZELLAUFSCHLUSS

Schwingmühlen werden häufig für die Homogenisierung biologischer Proben wie z. B. Gewebe, Leber, Muskelfasern, Pflanzen oder Sputum eingesetzt. Für den Zellaufschluss durch Bead Beating sind Schwingmühlen ebenfalls bestens geeignet.

Die MM 500 vario kann mit Adaptern für Einweggefäße verschiedener Größen bestückt werden: 0,2 ml / 1,5 ml / 2 ml / 5 ml

Pro Adapter lassen sich, je nach Modell, 5 - 10 Tubes einsetzen, wobei folgende Kapazitäten für einen Mahlvorgang erreicht werden können:  
50 x 1,5 oder 2 ml (oder 60 x 0,2 ml),  
20 x 5 ml

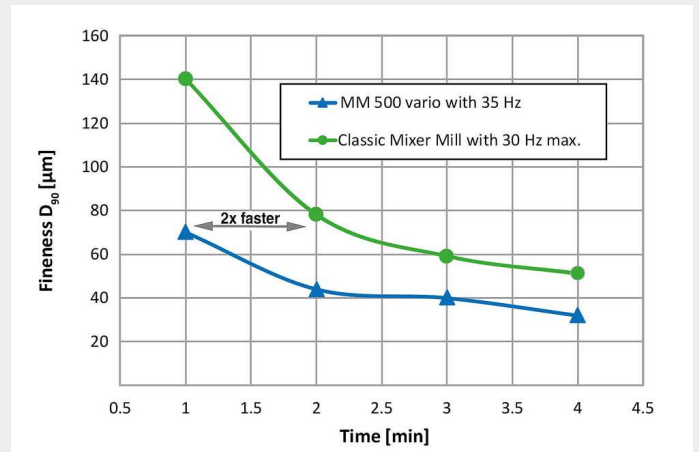
Die Vermahlung/Homogenisierung biologischer Proben dauert üblicherweise weniger als 2 Minuten. Ein Zellaufschluss mit guter Reproduzierbarkeit und Effizienz lässt sich, je nach Zelltyp, in 20 Sekunden bis 5 Minuten durchführen. Für die Pulverisierung zäher oder wärmeempfindlicher Proben kann die Kryogenvermahlung in Einweggefäßen ein geeignetes Verfahren sein.



Lösungen für  
biologische  
Anwendungen und  
Zellaufschluss

## MAXIMIEREN SIE IHREN PROBENDURCHSATZ

- Die maximale Frequenz von 35 Hz reduziert die Mahldauer um 50% im Vergleich zu Schwingmühlen mit nur 30 Hz
- Sechs Mahlstellen statt nur zwei, wie bei klassischen Schwingmühlen, sorgen für hohen Probendurchsatz
- In Kombination ist der Durchsatz der MM 500 vario 6 Mal höher als der einer klassischen Schwingmühle



Die Mahlergebnisse für Basalt in der MM 500 vario weisen eine höhere Feinheit im Vergleich zu klassischen Schwingmühlen auf, die dank der erhöhten Frequenz von 35 Hz gegenüber 30 Hz erreicht werden (50 ml Mahlbecher + 12 x 12 mm Mahlkugeln).

FÜR SICHERE UND EFFEKTIVE MAHLPROZESSE  
**ZUBEHÖR FÜR DIE MM 500 VARIO**



**MAHLBECHER AUS 6 VERSCHIEDENEN WERKSTOFFEN**

Alle Mahlbecher des kleineren MM 400 Modells sind kompatibel mit der MM 500 Vario.

Mahlbecher für die MM 500 vario sind in Größen von 1,5 ml bis 50 ml sowie in den Werkstoffen gehärteter Stahl, rostfreier Stahl, Achat, Wolframcarbid, Zirkoniumoxid und PTFE erhältlich, so dass eine kontaminationsneutrale Probenaufbereitung gewährleistet ist.

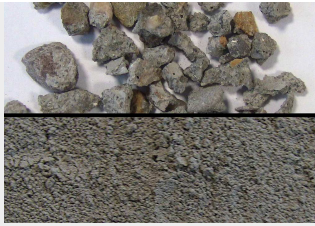


**ADAPTER FÜR EINWEGGEFÄSSE**

Die Adapter für die 0.5 / 1.5 / 2 / 5 ml Einweggefäße des kleineren MM 400 Modells können auch in der MM 500 vario genutzt werden.

## TYPISCHE PROBENMATERIALIEN

Schwingmühlen von RETSCH sind wahre Alleskönner. Sie homogenisieren z. B. Abfall, Böden, Chemikalien, Dragees, Drogen, Erze, Getreidekörner, Gewebe, Glas, Haare, Keramik, Knochen, Kunststoffe, Legierungen, Mineralien, Ölsaaten, Pflanzenteile, Schlämme, Tabletten, Textilien, Wolle u. v. m.



Beton



Holz



Kunststoffgranulate



Haare

## SCHWINGMÜHLE MM 500 VARIO

### FUNKTIONSPRINZIP

Die Mahlbehälter der Schwingmühle MM 500 vario führen in horizontaler Lage kreisbogenförmige Schwingungen aus. Durch die Trägheit der Kugeln schlagen diese mit hoher Energie auf das an den abgerundeten Stirnflächen befindliche Probengut auf, wodurch dieses zerkleinert wird. Aufgrund der Becherbewegung und des Bewegungsablaufes der Mahlkugeln findet gleichzeitig eine intensive Mischung statt. Durch Verwendung mehrerer kleiner Mahlkugeln kann der Grad der Mischung noch erhöht werden.



[Hier klicken, um das Video anzuschauen](#)

## TECHNISCHE DATEN

|                                                          |                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anwendungsbereiche</b>                                | mechanochemistry, homogenization, size reduction, cryogenic grinding, mechanical alloying, mixing,                                                                                        |
| <b>Anwendungsbereich</b>                                 | Agrarwissenschaften, Baustoffe, Biologie, Chemie / Kunststoffe, Geologie / Metallurgie, Glas / Keramik, Lebensmittel, Maschinenbau / Elektrotechnik, Medizin / Pharma, Umwelt / Recycling |
| <b>Aufgabegut</b>                                        | hart, mittelhart, weich, spröde, elastisch, faserig                                                                                                                                       |
| <b>Zerkleinerungsprinzip</b>                             | Prall, Reibung                                                                                                                                                                            |
| <b>Aufgabekorngröße*</b>                                 | ≤ 8 mm                                                                                                                                                                                    |
| <b>Endfeinheit*</b>                                      | ~ 5 µm                                                                                                                                                                                    |
| <b>Charge/Aufgabemenge*</b>                              | max. 6 x 20 ml                                                                                                                                                                            |
| <b>Anzahl der Mahlstellen</b>                            | 6                                                                                                                                                                                         |
| <b>Schwingfrequenz</b>                                   | 3 - 35 Hz (180 - 2100 min <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                 |
| <b>Typische Mahldauer</b>                                | 30 s - 2 min                                                                                                                                                                              |
| <b>Trockenvermahlung</b>                                 | Ja                                                                                                                                                                                        |
| <b>Nassvermahlung</b>                                    | Ja                                                                                                                                                                                        |
| <b>Kryogenvermahlung</b>                                 | Ja                                                                                                                                                                                        |
| <b>Zellaufschluss mit Reaktionsgefäßen</b>               | Ja                                                                                                                                                                                        |
| <b>Spannvorrichtung mit Selbstzentrierung</b>            | Ja                                                                                                                                                                                        |
| <b>Mahlbechertyp</b>                                     | Mahlbecher mit verschraubbarem Deckel                                                                                                                                                     |
| <b>Material der Mahlwerkzeuge</b>                        | gehärteter Stahl, rostfreier Stahl, Wolframcarbid, Zirkonoxid, Achat, PTFE                                                                                                                |
| <b>Mahlbechergrößen</b>                                  | 1.5 ml / 5 ml / 10 ml / 25 ml / 35 ml / 50 ml                                                                                                                                             |
| <b>Einstellung Mahldauer</b>                             | digital, 10 s - 8 h                                                                                                                                                                       |
| <b>Max. Mahldauer</b>                                    | 99 h                                                                                                                                                                                      |
| <b>Speicherbare SOPs (Standard Operating Procedures)</b> | 12                                                                                                                                                                                        |
| <b>Speicherbare Zyklusprogramme</b>                      | 4 (mit bis zu 99 Wiederholungen)                                                                                                                                                          |
| <b>Elektrische Anschlusswerte</b>                        | 100-120 V, 50/60 Hz; 200-230 V, 50/60Hz                                                                                                                                                   |
| <b>Netzanschluss</b>                                     | 1-Phasen                                                                                                                                                                                  |
| <b>Schutzart</b>                                         | IP 30                                                                                                                                                                                     |
| <b>Leistungsaufnahme</b>                                 | 750 W                                                                                                                                                                                     |
| <b>B x H x T geschlossen</b>                             | 690 x 375 x 585 mm                                                                                                                                                                        |

**Gewicht, netto**

~ 60 kg

**Normen / Standards**

CE

\*abhängig vom Probenmaterial und Gerätekonfiguration/-einstellungen

[www.retsch.com/mm500-vario](http://www.retsch.com/mm500-vario)

## BESTELLDATEN

### SCHWINGMÜHLE 500 VARIO

**Schwingmühle MM 500 vario mit Schnellspannvorrichtung**  
(Mahlbecher und Mahlkugeln bitte separat bestellen)

20.766.0001  MM 500 vario 200–230 V, 50/60 Hz

20.766.0002  MM 500 vario 100–120 V, 50/60 Hz

### MAHLBECHER MM 500 VARIO, DECKEL VERSCHRAUBT

#### GEHÄRTETER STAHL

01.462.0237  25 ml

#### ROSTFREIER STAHL

01.462.0230  1,5 ml

01.462.0231  5 ml

01.462.0290 5 ml (für die Nutzung mit Adapter 02.706.0351)

01.462.0236  10 ml

01.462.0213  25 ml

01.462.0214  35 ml

01.462.0216  50 ml

#### WOLFRAMCARBID

01.462.0235



10 ml

01.462.0217



25 ml

#### AGATE

01.462.0232



5 ml

01.462.0233



10 ml

#### ZIRKONOXID

01.462.0234



10 ml

01.462.0201



25 ml

01.462.0215



35 ml

#### PTFE

01.462.0238



25 ml

01.462.0244



35 ml

22.041.0004



Kunststoffbecher PS zum Mischen, 56 ml, 100 Stück

## ZUBEHÖR FÜR MAHLBECHER MM 500 VARIO

03.018.0155

Sicherungselement für nicht genutzte Mahlbecherhalterung

22.486.0005



Schraubhilfe für Mahlbecher, 2 Stück

02.706.0351



Adapter zur Nutzung von 2/4 Mahlbechern 5 ml (01.462.0550)

|             |                                                                                     |                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 22.085.0007 |    | Dichtung für Mahlbecher 1,5 ml, 10 Stück                                          |
| 22.085.0008 |    | Dichtung für Mahlbecher 5 ml, 10 Stück (für Mahlbecher 01.462.0231)               |
| 22.111.0001 |                                                                                     | Dichtung für Mahlbecher 5 ml, 10 Stück (für Mahlbecher 01.462.0550)               |
| 22.085.0009 |    | Dichtung für Mahlbecher 10 ml, 10 Stück                                           |
| 22.085.0006 |    | Dichtung für Mahlbecher 25 ml aus gehärtetem Stahl und rostfreiem Stahl, 10 Stück |
| 22.085.0003 |    | Dichtung für Mahlbecher 25 ml aus Zirkonoxid und Wolframcarbid, 10 Stück          |
| 22.085.0005 |    | Dichtung für Mahlbecher 35 ml aus rostfreiem Stahl, 10 Stück                      |
| 22.085.0004 |   | Dichtung für Mahlbecher 35 ml aus Zirkonoxid, 10 Stück                            |
| 22.085.0002 |  | Dichtung für Mahlbecher 50 ml rostfreier Stahl, 10 Stück                          |

## ZUBEHÖR FÜR DIE KALTVERMAHLUNG MM 500 VARIO

|             |                                                                                     |                                                                                                                                              |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22.354.0001 |  | Kryokit zur Kühlung von Mahlbechern mit Flüssigstickstoff (inkl. 2 Isolierbehälter (1 und 4 Liter), 2 Mahlbecherzangen sowie 1 Schutzbrille) |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ZUBEHÖR FÜR ZELL- GEWEBEAUFSCHLUSS

|             |                                                                                     |                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 22.008.0010 |  | Adapter für 5 Reaktionsgefäße 5,0 ml, aus PTFE                                |
| 22.008.0014 |                                                                                     | Adapter für 10 Reaktionsgefäße 1,5 und 2,0 ml, aus PTFE oder rostfreiem Stahl |
| 22.008.0005 |  | Adapter für 5 Reaktionsgefäße 1,5 and 2,0 ml, aus PTFE oder rostfreiem Stahl  |
| 22.008.0006 |  | Adapter für 10 Reaktionsgefäße 0,2 ml, aus PTFE                               |
| 22.749.0006 |                                                                                     | Safe-lock Reaktionsgefäße 5,0 ml, 200 Stück                                   |

|             |                                                                                   |                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 22.749.0001 |  | Safe-lock Reaktionsgefäße 2,0 ml, 1000 Stück         |
| 22.749.0002 |  | Safe-lock Reaktionsgefäße 1,5 ml, 1000 Stück         |
| 22.749.0004 |  | Safe-lock Reaktionsgefäße 0,2 ml, 1000 Stück         |
| 22.749.0008 |  | Reaktionsgefäße aus Edelstahl 316L, 2,0 ml, 10 Stück |

## ZUBEHÖR MM 500 VARIO

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| 99.200.0038 | IQ/OQ Dokumentation für MM 500 vario |
|-------------|--------------------------------------|

## MAHLKUGELN

### GEHÄRTETER STAHL

|             |                                                                                     |         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 05.368.0029 |  | 5 mm Ø  |
| 05.368.0030 |  | 7 mm Ø  |
| 05.368.0059 |  | 10 mm Ø |
| 05.368.0032 |  | 12 mm Ø |
| 05.368.0108 |  | 15 mm Ø |

### ROSTFREIER STAHL

|             |                                                                                     |                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 22.455.0010 |  | 2 mm Ø, 500 g (ca. 110 ml) |
| 22.455.0011 |  | 3 mm Ø, 500 g (ca. 120 ml) |

22.455.0002



3 mm Ø, 200 Stück (ca. 6 ml)

22.455.0001



4 mm Ø, 200 Stück (ca. 14 ml)

22.455.0003



5 mm Ø, 200 Stück (ca. 25 ml)

05.368.0034



5 mm Ø

05.368.0035



7 mm Ø

05.368.0063



10 mm Ø

05.368.0037



12 mm Ø

05.368.0109



15 mm Ø

05.368.0062



20 mm Ø

05.368.0105



25 mm Ø

#### WOLFRAMCARBID

22.455.0006



3 mm Ø, 200 Stück (ca. 6 ml)

22.455.0005



4 mm Ø, 200 Stück (ca. 14 ml)

22.455.0004



5 mm Ø, 200 Stück (ca. 25 ml)

05.368.0038



5 mm Ø

05.368.0039



7 mm Ø

05.368.0071 10 mm Ø



05.368.0041 12 mm Ø



05.368.0110 15 mm Ø



#### AGATE

05.368.0024 5 mm Ø



05.368.0025 7 mm Ø



05.368.0067 10 mm Ø



05.368.0027 12 mm Ø



#### ZIRKONOXID

05.368.0089 2 mm Ø, 0,5 kg (ca. 135 ml)



05.368.0090 3 mm Ø, 0,5 kg (ca. 140 ml)



22.455.0007 3 mm Ø, 200 Stück (ca. 6 ml)



22.455.0009 5 mm Ø, 200 Stück (ca. 25 ml)



05.368.0146 7 mm Ø

05.368.0094 10 mm Ø



05.368.0096 12 mm Ø



05.368.0113 15 mm Ø



05.368.0093



20 mm Ø

05.368.0106



25 mm Ø

#### PTFE MIT STAHLKERN

05.368.0045



10 mm Ø

05.368.0046



12 mm Ø

05.368.0114



15 mm Ø

05.368.0047



20 mm Ø

#### POLYAMID FÜR MISCHGEFÄSSE

05.368.0042



5 mm Ø

05.368.0043



7 mm Ø

05.368.0044



9 mm Ø

05.368.0003



12 mm Ø

#### GLASPERLEN

22.222.0001



0.10 – 0.25 mm Ø, 500 g (ca. 320 ml)

22.222.0002



0.25 – 0.50 mm Ø, 500 g (ca. 320 ml)

22.222.0003



0.50 – 0.75 mm Ø, 500 g (ca. 320 ml)

22.222.0004



0.75 – 1.00 mm Ø, 500 g (ca. 320 ml)

22.222.0005



1.00 – 1.50 mm Ø, 500 g (ca. 320 ml)