



PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

The Planetary Ball Mill PM 200 is a powerful benchtop model with 2 grinding stations for grinding jars with a nominal volume of 12 ml to 125 ml.

The extremely high centrifugal forces of Planetary Ball Mills result in very high pulverization energy and therefore short grinding times.

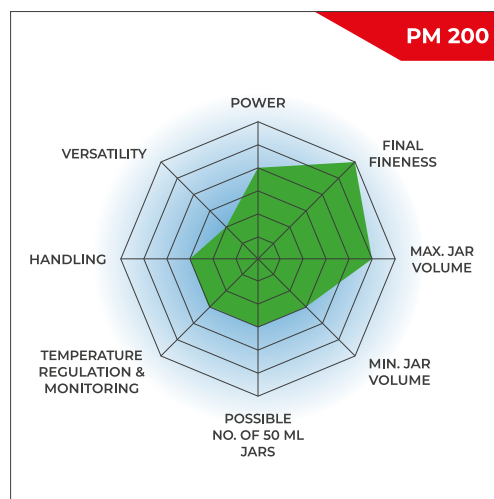
The PM 200 can be found in virtually all industries where the quality control process places the highest demands on purity, speed, fineness and reproducibility.

The mill is ideally suited for tasks in research like mechanochemistry (mechano-synthesis, mechanical alloying and mechanocatalysis), or ultrafine colloidal grinding on a nanometer scale, as well as for routine tasks such as mixing and homogenizing soft, hard, brittle or fibrous materials.



TWO GRINDING STATIONS FOR STANDARD APPLICATIONS

- | Max. speed 650 rpm
- | Up to 10 mm feed size and 0.1 µm final fineness
- | 2 grinding stations for jars from 12 ml up to 125 ml, jars of 12 and 25 ml can be stacked (two jars each)
- | GrindControl to measure temperature and pressure inside the jar.
- | Aeration lids to control the atmosphere inside the jar
- | Storable SOPs and cycle programs, 5 different jar materials for dry and wet grinding



SNEL & KRACHTIG

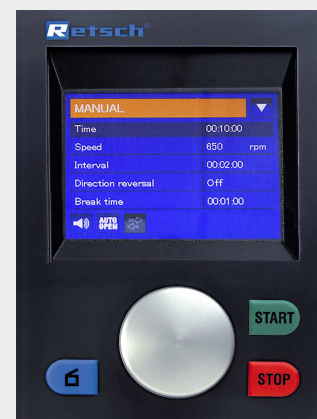
- | Deeltjesgrootte-verkleining tot in het submicron bereik zonder productverlies
- | Bij natvermaling worden deeltjesgroottes in het nanometer bereik behaald (<100 nm)
- | Variabele snelheid van 100 tot 650 tpm, snelheidsverhouding 1:2
- | Malen met tot 33.3 x g-kracht
- | Batch-wise processing with max. 2 x 50 ml sample
- | Wide range of materials for contamination free grinding

PM 200

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

REPRODUCEERBAARHEID, VEILIGHEID EN MAKKELIJKE BEDIENING

- | Reproduceerbare resultaten dankzij snelheidscontrole
- | Makkelijk en veilig vastklemmen van de maalbekers
- | De Safety Slider voorkomt dat de machine start zonder veilig vastgeklemd maalbekers
- | Perfecte stabiliteit dankzij FFCS technology
- | Innovatief tegengewicht en onbalans sensor voor onbewaakte werking
- | Comfortabele parameter instelling via scherm en ergonomische 1-knops bediening
- | Automatische maalruimte-ventilatie
- | 10 maalprogramma's (SOPs) kunnen opgeslagen worden, programmeerbare starttijd
- | Stroomuitval backup verzekert opslag van de resterende procestijd



INSTELLINGEN & OPTIES

- | Droog en nat malen zijn mogelijk
- | Geschikt voor lange duurvermalingen, 99 u max.
- | Interval werking voor afkoel-onderbrekingen
- | Richtingsomkeer helpt om aankoek-effecten te verminderen

HET BESTE ALTERNATIEF VOOR EEN RETSCH PLANETAIRE KOGELMOLEN? EEN RETSCH KOGELTRILMOLEN.



Geniet van de bijzonder
ergonomische bediening in
combinatie met de mogelijkheid
om dezelfde fijnheid tot op
nanometer schaal te bereiken.

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

SAFETY FIRST: JAR CLAMPING

De werking van de RETSCH planetaire kogelmolen is bijzonder veilig. Ze zijn voorzien van een robuuste Safety Slider die ervoor zorgt dat de molen pas gestart kan worden nadat de maalpots stevig is bevestigd met een klemmer. Het zelfwerkende slot zorgt ervoor dat de pot goed en veilig zit. Dit beproefde solide mechanische systeem is minder storingsgevoelig dan elektronische oplossingen - de gebruiker heeft op elk moment volledige toegang tot het monster. Wanneer een elektronisch systeem uitvalt, is het bijvoorbeeld niet mogelijk om de potten te ontgrendelen.



[Klik om video te bekijken](#)

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

WET AND NANO-SCALE GRINDING WITH THE PM 200

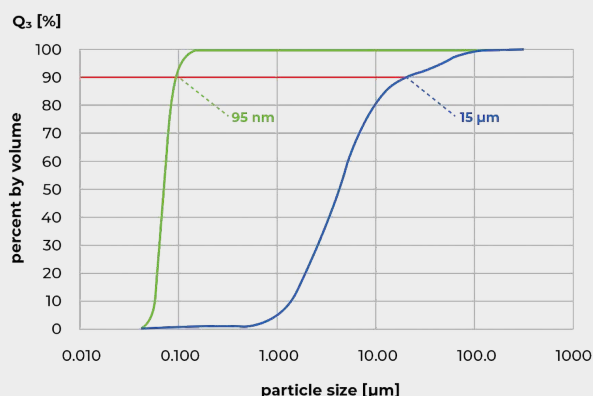
Nat malen wordt gebruikt om deeltjesgroottes van minder dan 5 µm te verkrijgen, omdat kleine deeltjes de neiging hebben om te worden opgeladen op hun oppervlak en te agglomereren, wat verder malen in de droge modus moeilijk maakt. Door toevoeging van een vloeistof of dispergeermiddel kunnen de deeltjes gescheiden worden gehouden. Om zeer fijne deeltjes van 100 nm of minder (malen op nanoschaal) te produceren door natte vermaling, is wrijving in plaats van impact vereist. Dit wordt bereikt door een groot aantal kleine maalkogels te gebruiken die een groot oppervlak en veel wrijvingspunten hebben. Het ideale vulniveau van de pot moet voor 60% uit kleine maalkogeltjes bestaan. Voor meer informatie over maalpotvulling, nat malen en monsterverzamelen, bekijk de video.



[Klik om video te bekijken](#)

The video shows wet grinding in the Planetary Ball Mill PM 100.

The graphic shows the result of grinding barium titanate at 500 rpm in the PM 200. After 5 h of pulverization in heptane and oleic acid mixture with 0.5 mm grinding balls, the D90 value of the original sample was reduced from 15 µm to 95 nm.



Grinding of barium titanate in heptane and oleic acid mixture with 0.5 mm grinding balls.

Blue curve: original sample; green curve: pulverized sample after 5 h.

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

EASYFIT MAALBEKERS VOOR UITSTEKENDE RESULTATEN

The performance and the result of sample preparation are also determined by the choice of the grinding jar and its ball charge. The EasyFit range of jars has been specially designed for extreme working conditions such as long-term trials, even at maximum speed of 800 rpm, wet grinding, high mechanical loads and maximum speeds as well as for mechanical alloying. This line of jars is suitable for all RETSCH planetary ball mills.

The new EasyFit grinding jar series features a structure on the bottom of the 50-500 ml jars called Advanced Anti-Twist (AAT). This ensures that the jars are tightly fixed without the risk of twisting, even at high speed, and that wear and tear is drastically reduced. Secure clamping of the jars is made much easier: to find the correct clamping position, a maximum twist of 60° is required.

The geometry of the EasyFit jars in the 50 ml and 250 ml sizes has been enlarged in diameter and reduced in height compared to the previous "comfort" models. This offers two advantages: better grinding results and interchangeable lids, as there are only three diameter dimensions for the entire grinding jar range.

Diameter categories

- | Diameter 1: 12 ml and 25 ml grinding jars
- | Diameter 2: 50 ml, 80 ml and 125 ml grinding jars

- | Verkrijgbare potmaten: 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
- | Innovatieve Advanced Anti-Twist (AAT) functie zorgt voor veilige plaatsing van maalbekers
- | Hoge flexibiliteit dankzij drie deksel-afmetingen voor alle zeven de maalbekervolumes
- | Druk- en stof-dichte O-ring voorkomt materiaalverlies
- | Maalbekers en kogels beschikbaar in 5 materialen: gehard roestvrij staal, wolframcarbide, agaat, gesinterd aluminium oxide, zirconiumoxide
- | Roestvrijstalen beschermende mantel voor agaat, gesinterd aluminiumoxide, zirconiumoxide en wolframcarbide maalbekers
- | Een groef tussen de maalpots en het deksel zorgen voor makkelijk openen van het deksel, bvb. met behulp van een spatel, ingeval van onderdruk effecten binnenin de maalpots



MAALBEKERS EN DEKSELS VOOR SPECIALE TOEPASSINGEN

- | Voor colloïdale of natte vermalings wordt het gebruik van een speciale veiligheidsklem aanbevolen
- | Het speciale vergrendelingssysteem is ontworpen voor ergonomische bediening
- | Beluchtungsdeksels zijn ontworpen om te werken onder inerte atmosfeer, bijvoorbeeld wanneer zuurstof het maalproces zou kunnen beïnvloeden of de mechanosynthese. Het deksel maakt het mogelijk om gassen zoals argon of stikstof in de maalbeker te brengen.



Aeriation lid



[Klik om video te bekijken](#)

Video: Aeriation lid

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

AANBEVOLEN MAALBEKER VULLINGEN

To produce optimum grinding results, the jar size should be adapted to the sample amount to be processed. The grinding balls are ideally sized 3 times bigger than the largest sample piece. Following this rule of thumb, the number of grinding balls for each ball size and jar volume is indicated in the table below. To pulverize, for example, 50 ml of a sample consisting of 3 mm particles, a 125 ml jar and grinding balls sized at least 10 mm or larger are recommended. According to the table, 30 grinding balls are required.

Maalbeker nominaal volume	Monsterhoeveelheid	Max. invoergrootte	Aanbevolen kogelvulling (aantal)					
			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm
12 ml	tot ≤5 ml	<1 mm	50	15	5	-	-	-
25 ml	tot ≤10 ml	<1 mm	95 – 100	25 – 30	10	-	-	-
50 ml	5 – 20 ml	<3 mm	200	50 – 70	20	7	3 – 4	-
80 ml	10 – 35 ml	<4 mm	250 – 330	70 – 120	30 – 40	12	5	-
125 ml	15 – 50 ml	<4 mm	500	110 – 180	50 – 60	18	7	-

De tabel toont de aanbevolen maalkogel vulling (in aantallen) van kogels van verschillende grootte in verhouding tot het maalpotvolume, de monsterhoeveelheid en de maximale invoergrootte.

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

TYPISCHE MONSTER MATERIALEN

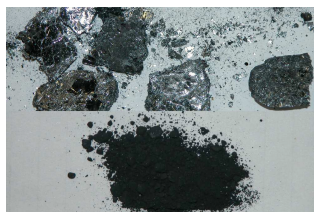
RETSCH planetaire kogelmolens zijn perfect geschikt voor verkleining van bijvoorbeeld legeringen, bentoniet, botten, koolstofvezels, katalysatoren, cellulose, cementklinker, keramiek, houtskool, chemische producten, kleimineralen, steenkool, cokes, compost, beton, elektronisch schroot, vezels, glas, gips, haar, hydroxyapatiet, ijzererts, kaolien, kalksteen, metaaloxiden, mineralen, ertsen, verven en lakken, papier, pigmenten, plantaardige materialen, polymeren, kwarts, zaden, halfedelstenen, zuiveringsslib, slakken, bodems, weefsel, tabak, afvalmonsters, hout, enz.

Medium-hard: biomassa



35 g sample
125 ml stainless steel
grinding jars
7 x 20 mm stainless
steel grinding balls
15 min at 500 rpm

Brittle: tin sulfide



52 g sample
125 ml agate grinding
jars
50 x 10 mm agate
grinding balls
60 min at 550 rpm
10 min intervals and
direction reversal

Fibrous: stro



7 g sample
125 ml zirconium oxide
grinding jars
50 x 10 mm zirconium
oxide grinding balls
40 min at 300 rpm
10 min intervals and
direction reversal

Hard: natuurlijke rotsen



60 g sample
125 ml stainless steel
grinding jars
7 x 20 mm stainless
steel grinding balls
10 min at 420 rpm

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

PRINCIPE

De maalbekers staan excentrisch op de zonneschijf van de planetaire kogelmolen. De draairichting van de zonneschijf is omgekeerd aan deze van de maalstations, in een verhouding van 1:-2.

De maalkogels in de maalbekers worden onderworpen aan de samengestelde rotatiebewegingen, de zgn. Corioliskrachten. De snelheidsverschillen tussen de kogels en de recipiënten veroorzaken een interactie tussen wrijving- en impactkrachten, waarbij hoge dynamische energieën vrijkomen. De wisselwerking tussen deze krachten levert de hoge en efficiënte graad van vermaling van de planetaire kogelmolen.



[Klik om video te bekijken](#)

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

TECHNISCHE GEGEVENS

Toepassingen	pulverizing, mixing, homogenizing, colloidal milling, mechanical alloying, mechanosynthesis, nano grinding
Toepassingsdomein	biologie, bouwmaterialen, chemie, engineering / electronica, geneesmiddelen / farmaceutica, geologie / metallurgie, glas / keramiek, landbouw, milieu/ recycling
Toevoermateriaal	zacht, hard, breekbaar, vezelig - droog of nat
Maalprincipe	impact, wrijving
Korrelgrootte materiaal*	< 4 mm
Eindfijnheid*	< 1 µm, voor colloïdale vermalingen < 0.1 µm
Batchgrootte / Toevoerhoeveelheid*	max. 2 x 50 ml
Aantal maalstations	2
Snelheidsverhouding	1 : -2
Snelheid zonneschijf	100 - 650 min ⁻¹
Effectieve diameter zonneschijf	157 mm
G-kracht	37.1 g
Maalbekertypes	EasyFit, optional areation covers, safety closure devices
Materiaal van maalwerktuigen	gehard staal, roestvrij staal, wolframcarbide, agaat, gesinterd aluminium oxide, siliciumnitride, zirkoniumoxide
Maalbeker maten	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
Stackable grinding jars	12 ml / 25 ml
Instelling maalduur	digitaal, 00:00:01 to 99:59:59
Interval werking	ja, met omkering van draairichting
Interval tijd	00:00:01 tot 99:59:59
Pauzetijd	00:00:01 tot 99:59:59
Memoriseerbare standaardprocedures	10
Meting van input-energie mogelijk	Ja
Interface	RS 232 / RS 485
Aandrijving	3-fasen asynchroon motor met frequentie omvormer
Aandrijfvermogen	750 W
Gegevens electriciteit	verschillende spanningen
Aansluiting electriciteit	mono fase
Beschermingsklasse	IP 30

Vermogen	~ 1250 W (VA)
B x H x D gesloten	640 x 480 (780) x 420 mm
Netto gewicht	~ 76 kg
Standaarden	CE
Patent / Gebruiks-patent	SafetySlider (DE 202008008473)

*afhankelijk van toegevoerd materiaal en configuratie/instellingen van toestel

www.retsch.com/pm200

BESTELGEGEVENS

PLANETAIRE KOGELMOLEN PM 200

(gelieve maalbekers en -kogels afzonderlijk te bestellen)

20.640.0001  PM 200 met 2 maalstations,
snelheidsverhouding 1
: -2

andere spanningsvarianten aan dezelfde prijs op aanvraag

ACCESSORIES PLANETARY BALL MILLS

22.661.0003  Clamping unit for PM 200

03.025.0178 Adapter voor het stapelen van maalbekers 50 ml - 80 ml

02.728.0048  Counter aid for sun wheel PM 100, PM 200 and PM 400

03.486.0062 Opening aid for clamping unit of planetary ball mills

99.200.0008  IQ/OQ Documentation for PM 200

MAALBEKERS EASYFIT

(grinding jars EasyFit are suitable for all planetary ball mills)

GEHARD ROESTVRIJ STAAL

01.462.0239  12 ml

01.462.0240  25 ml

01.462.0516 50 ml

01.462.0517 80 ml

01.462.0518 125 ml

WOLFRAMCARBIDE

01.462.0494	50 ml
01.462.0495	80 ml
01.462.0527	125 ml

AGAAT

01.462.0509	50 ml
01.462.0511	80 ml
01.462.0515	125 ml

GESINTERD ALUMINUM OXIDE

01.462.0507	50 ml
01.462.0512	125 ml

ZIRCONIUM OXIDE

01.462.0508	50 ml
01.462.0510	80 ml
01.462.0513	125 ml

TOEBEHOREN VOOR EASYFIT MAALBEKERS VOOR NAT MALEN, MALEN ONDER INTERTE ATMOSFEER EN MECHANISCH LEGEREN (MECHANICAL ALLOYING = MA)

BELUCHTINGSDEKSELS (INCL. INLAGE)

22.107.0613	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
22.107.0616	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
22.107.0617	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
22.107.0615	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide
22.864.0001	Reserve ventielen set voor beluchtingsdeksel M8x1



INLAY FOR AERATION LID

03.474.0225	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
-------------	--

03.474.0207	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
03.474.0208	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
03.474.0206	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide

AERATION LIDS FOR GRINDING JARS EASYFIT

INCL. O-RINGS AND SINTERED FILTER (PLEASE ORDER LID INSERT AND GRINDING JAR SEPARATELY)

22.107.0636	Aeration lid for grinding jar EasyFit 50 ml - 125 ml
22.107.0637	Aeration lid for grinding jar EasyFit 250 ml - 500 ml

INSERT FOR GRINDING JAR EASYFIT

03.474.0261	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, stainless steel
03.474.0262	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, zirconium oxide
03.474.0263	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, tungsten carbide
03.474.0268	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, agate
22.186.0007	Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001	Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids



VEILIGHEIDSKLEM

22.867.0011	voor maalbekers EasyFit 50 ml - 125 ml
02.486.0055	Hulpstuk voor het openen van veiligheidsklem

DICHTINGEN VOOR MAALBEKERS EASYFIT

O-RINGEN

05.114.0086	O-ring for 12 ml grinding jar EasyFit
05.114.0085	O-ring for 25 ml grinding jar EasyFit
05.114.0056	O-ring voor 50 ml - 125 ml maalbekers EasyFit
03.111.0438	Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml



MAALKOGELS

GEHARD STAAL

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

05.368.0033  20 mm Ø

ROESTVRIJ STAAL

22.455.0010  2 mm Ø, 500 g (ong. 110 ml)

22.455.0011  3 mm Ø, 500 g (ong. 120 ml)

22.455.0002  3 mm Ø, 200 stuks (ong. 6 ml)

22.455.0001  4 mm Ø, 200 stuks (ong. 14 ml)

22.455.0003  5 mm Ø, 200 stuks (ong. 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



WOLFRAMCARBIDE

22.455.0006 3 mm Ø, 200 stuks (ong. 6 ml)



22.455.0005 4 mm Ø, 200 stuks (ong. 14 ml)



22.455.0004 5 mm Ø, 200 stuks (ong. 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



05.368.0070 20 mm Ø



AGAAT

05.368.0024 5 mm Ø



05.368.0025		7 mm Ø
05.368.0067		10 mm Ø
05.368.0027		12 mm Ø
05.368.0111		15 mm Ø
05.368.0028		20 mm Ø

GESINTERD ALUMINUM OXIDE

05.368.0021		10 mm Ø
05.368.0112		15 mm Ø
05.368.0054		20 mm Ø

ZIRCONIUM OXIDE

32.368.0005		0.1 mm Ø, 0.5 kg (ong. 135 ml)
32.368.0003		0.5 mm Ø, 0.5 kg (ong. 135 ml)
32.368.0004		1 mm Ø, 0.5 kg (ong. 135 ml)
05.368.0089		2 mm Ø, 0.5 kg (ong. 135 ml)
05.368.0090		3 mm Ø, 0.5 kg (ong. 140 ml)
22.455.0007		3 mm Ø, 200 stuks (ong. 6 ml)

22.455.0009



5 mm Ø, 200 stuks (ong. 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