



**Retsch GmbH**  
Retsch-Allee 1-5  
D - 42781 Haan

Telefon 02104/2333-100  
E-Mail [info@retsch.de](mailto:info@retsch.de)

[www.retsch.de](http://www.retsch.de)

# SEIT 50 JAHREN DER STANDARD IN DER QUALITÄTSKONTROLLE

## DIE NEUE ULTRA-ZENTRIFUGALMÜHLE ZM 300

**Das Original bleibt unübertroffen! Die Retsch Ultra-Zentrifugalmühle setzt Standards mit mehr als 20.000 Installationen weltweit. Herausragende Leistung, Flexibilität, Benutzerfreundlichkeit und Robustheit dieser Hochgeschwindigkeits-Rotormühle machen sie zum unangefochtenen Marktführer in ihrer Klasse.**



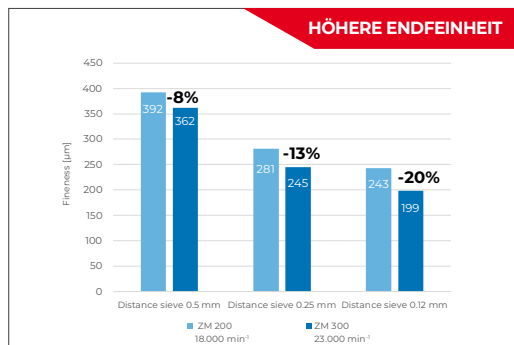
Abb. 1: Ultra-Zentrifugalmühle ZM 300

Vor einem halben Jahrhundert entwickelte Retsch die erste Ultra-Zentrifugalmühle ZM 1. Das neueste Modell ZM 300 vereint die Essenz deutscher Ingenieurskunst mit hochwertigen Materialien und moderner Softwaretechnologie. Die leistungsstarke Ultra-Zentrifugalmühle ZM 300 gewährleistet maximale Zerkleinerungsleistung bei hoher Geschwindigkeit und bietet gleichzeitig Bedienkomfort und Sicherheit.

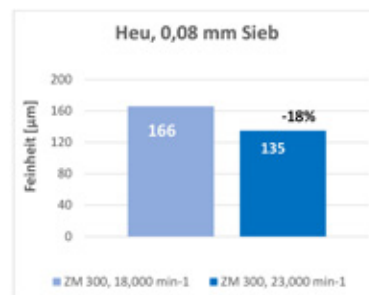
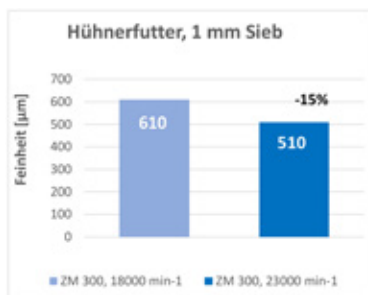
### Maximale Drehzahl für hohe Endfeinheiten und mehr Durchsatz

Die Ultra-Zentrifugalmühle ZM 300 wird für die schnelle Zerkleinerung von weichen, mittelharten, spröden und faserigen Materialien eingesetzt. Die Vermahlung erfolgt durch Schlag- und Scherkräfte zwischen einem Ringsieb und dem horizontalen Rotor. Die maximale Aufgabegröße beträgt 10 mm. Die Drehzahl der ZM 300 reicht von 6.000 bis 23.000 min<sup>-1</sup>. Damit ist dieses Modell schneller als alle anderen Ultra-Zentrifugalmühlen. Bei höchster Drehzahl kann, je nach Material, eine Endfeinheit von 40 µm (d90) und darunter erreicht werden: die maximal erreichbare Feinheit unter allen Rotormühlen im Markt. Im Vergleich zum Vorgängermodell ZM 200 mit einer maximalen Drehzahl von 18.000 min<sup>-1</sup> ist sie im Durchschnitt

28% schneller. Die hohe Drehzahl wirkt sich auch positiv auf die Mahlleistung und den Probendurchsatz aus. Je nach Probenmaterial und Größe der Sieböffnungen können bei 23.000 min<sup>-1</sup> im Vergleich zu 18.000 min<sup>-1</sup> bis zu 20% feinere Mahlgrade erzielt werden.

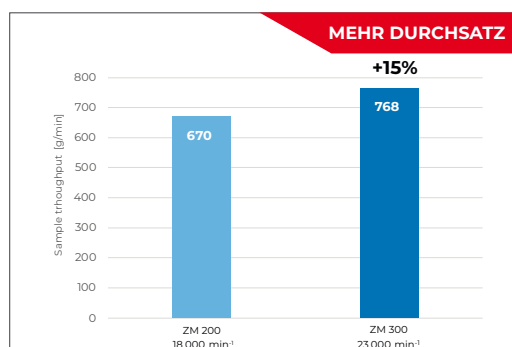


**Abb. 2:** Endfeinheiten von POM-Pellets (kryogene Vermahlung mit Trockeneis). Die Drehzahl von 23.000 min<sup>-1</sup> führt zu einer höheren Feinheit im Vergleich zur Vermahlung mit 18.000 min<sup>-1</sup>, unabhängig von den verwendeten Sieben. Je kleiner die Sieböffnungen sind, desto größer ist der Einfluss der Drehzahl. Ein ähnlicher Effekt ist bei der kryogenen Vermahlung von PP Granulat zu beobachten. Die Verwendung eines 0,5-mm Distanzsiebs bei 23.000 min<sup>-1</sup> führt zu 16% feineren Partikeln.



**Abb. 3:** Links: Endfeinheiten von Hühnerfutter in der ZM 300 mit 1 mm Sieb. Die Drehzahl von 23.000 min<sup>-1</sup> ergibt eine um 15% höhere Feinheit im Vergleich zu den Ergebnissen bei 18.000 min<sup>-1</sup>. Rechts: Endfeinheit einer faserigen Heuprobe mit einem 0,08-mm Sieb. Die höhere Drehzahl führt zu 18% feineren Partikeln.

Mit der neuen ZM 300 lässt sich ein bis zu 15% höherer Probendurchsatz erreichen, wie das Anwendungsbeispiel Hühnerfutter zeigt.



**Abb. 4:** Probendurchsatz für Hühnerfutter. Mit einem 0,5 mm Ringsieb wurde er bei 23.000 min<sup>-1</sup> um 15% gegenüber 18.000 min<sup>-1</sup> erhöht.

### Verbesserte Reproduzierbarkeit durch Temperaturüberwachung mittels integriertem Temperatursensor

Mahlprozesse führen zu erhöhten Temperaturen, die stark vom Probenmaterial und von der gewählten Drehzahl und Maschenweite der Siebe abhängen. Da der Mahlvorgang in der ZM 300 in der Regel sehr kurz ist, kommt es nur zu moderaten Temperaturerhöhungen. Für sehr temperaturempfindliche Proben bietet RETSCH Distanzsiebe an. Die geringeren Scherkräfte sorgen für weniger Temperaturentwicklung, so dass z.B. der Erhalt flüchtiger Probenbestandteile gewährleistet ist. Durch den Einsatz des Zyklons, der einen Luftstrom im Mahlraum erzeugt, der die Probe aktiv kühlt, kann der gleiche Effekt erzielt werden. Trotz dieser Möglichkeiten lässt sich ein Temperaturanstieg nicht ganz vermeiden. Um sicherzustellen, dass Wärmeentwicklung die Probe nicht schädigt, ist die neue ZM 300 mit einem Temperatursensor in der Haube ausgestattet, der die Temperatur des Kassettendeckels nahe des Siebes, also sehr nah am Mahlprozess, misst. Die Temperatur wird permanent auf dem Display der Mühle angezeigt, das ermöglicht dem Benutzer eine kontinuierliche Überwachung des Mahlvorgangs und das sichere Erkennen von Abweichungen. Das ist vor allem hilfreich für Routineprozesse, bei denen die spezifische Temperatur eines Mahlprozesses bekannt ist. Die Temperaturüberwachung verbessert die Reproduzierbarkeit, insbesondere bei temperaturempfindlichen Proben.

### Komfortable Bedienung und einfache Reinigung

Das große Touch-Display mit Drehknopf ermöglicht eine komfortable Parametereinstellung. Neben der Drehzahl und Start / Stop kann der Anwender auch eine verzögerte Startzeit definieren. Ist das automatische Zuteilgerät DR 100 angeschlossen, kann die Geschwindigkeit der Probenzufuhr ebenfalls über das Display gesteuert werden. Der Einsatz des DR 100 empfiehlt sich vor allem für die automatische und gleichmäßige Zufuhr großer Mengen an rieselfähigen Materialien. Durch die Rückkopplung mit der Überlastüberwachung der ZM 300 lässt sich eine zu schnelle Probenzufuhr vermeiden.

Das Kassettenprinzip der ZM 300 garantiert eine 100 %ige Probenrückgewinnung und eine einfache Reinigung. Alle Oberflächen der Mühle, insbesondere im Inneren der Haube, sind glatt und ohne Kanten, an denen sich Probenmaterial verfangen könnte, wodurch eine Kreuzkontamination der nachfolgenden Probe vermieden wird. Ein weiterer Vorteil ist die einfache Reinigung der Oberflächen. Um den Bedienkomfort zu erhöhen und eine ergonomische manuelle Probenzufuhr zu ermöglichen, wurde die Höhe der ZM 300 gegenüber dem Vorgängermodell leicht angepasst.

Werden große Mengen oder temperaturempfindliche Materialien verarbeitet, empfiehlt sich der Einsatz eines Zyklons, z. B. mit einem 3-Liter- oder 5-Liter-Auffanggefäß. Die bei der Zerkleinerung entstehende Reibungswärme wird teilweise über den Zyklon abgeführt, was zur Kühlung der Probe beiträgt.

### Kryogenvermahlung in der ZM 300

Die ZM 300 eignet sich auch für die kryogene Vermahlung von zähem Probenmaterial wie Kunststoffgranulat. Die Probe wird direkt in einen mit flüssigem Stickstoff gefüllten Behälter getaucht, bevor sie mit einem Stahllöffel oder einer Stahlzange kontinuierlich, aber langsam in den Trichter der Mühle befördert wird. Bei der Verwendung von Trockeneis als Mahlhilfe muss dieses mit der Probe gemischt werden (1 Teil Probe, 2 Teile Trockeneis), und das gesamte Gemisch wird dann in der Mühle pulverisiert.

Für die Kaltvermahlung in der ZM 300 wird die Verwendung einer Kassette in Kombination mit einem Zyklon empfohlen, um sicherzustellen, dass das verdampfende Kühlmittel während des Mahlvorgangs vollständig ausgetragen wird. Der Einsatz von Trockeneis anstelle von LN<sub>2</sub> ist zu bevorzugen, wenn die Probe bereits kleiner als 1 mm ist, da der Transfer einer Trockeneis-Probenmischung zur Mühle wesentlich einfacher ist als die Probe mit einem Löffel aus dem Stickstoffbad herauszufischen.

Wenn die Probe eine geringe Wärmekapazität aufweist, ist Trockeneis ebenfalls vorzuzie-



Abb. 5: Push-fit Mahlwerkzeuge erleichtern die Bedienung

hen, da es die Probe während des Mahlens kühlt. Bei einem hohen Fettgehalt oder starker Hitzeempfindlichkeit verbessert die Versprödung in der Regel den Mahlprozess, da die Kühlung den durch die Reibungswärme verursachten Effekten entgegenwirkt.

### Breite Zubehörpalette sorgt für große Vielseitigkeit

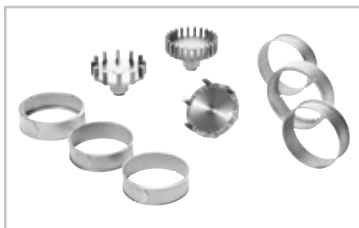


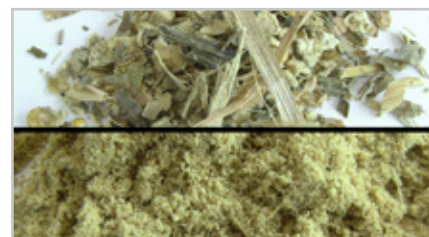
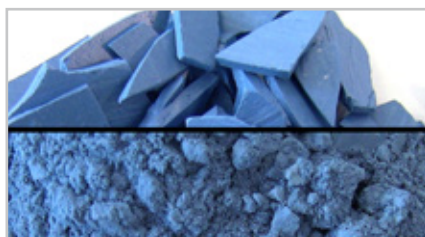
Abb. 6: Große Auswahl an Rotoren und Ringsieben

Die ZM 300 kann mit verschiedenen Rotoren und Ringsieben ausgestattet werden. Der Standardrotor mit 12 Zähnen ist für fast jedes Material geeignet, während der Rotor mit 6 Zähnen typischerweise für faserige Proben verwendet wird. Für Proben mit kleiner Aufgabegröße ist der Rotor mit 24 Zähnen ideal. Die Siebe sind mit verstärktem Rand (für Standardanwendungen) oder als Distanzsiebe (für temperaturempfindliche Proben) erhältlich. Alle Siebe sind mit vier Nuten zum einfachen Einsetzen und sicheren Arretieren versehen. Die Mahlwerkzeuge sind in verschiedenen Materialien erhältlich, wie z. B. Titan für analysenneutrale Vermahlungen, bei denen es den Abrieb von Schwermetallen zu vermeiden gilt.

In der Standardkassette werden in der Regel Probenchargen bis zu 300 ml gemahlen. Mit einer optionalen Volumenkassette lässt sich das Nutzvolumen auf 600 ml verdoppeln. Für die Verarbeitung noch größerer Mengen ist ein optionaler Zyklon mit Auffanggefäßen von 3 l oder 5 l erhältlich.

Tabelle 1: Anwendungsbeispiele

Probe	Aufgabegröße in mm	Aufgabemenge in g	Drehzahl in rpm	Zeit in min	Endfeinheit in mm
PMMA	4	65	23.000	2,5	0,2
Ton	5	100	23.000	1,5	0,04
Getrocknete Äpfel	10	180	18.000	1	0,3
Petrolkoks	10	130	23.000	3	0,04
Tabletten	50 (Länge)	20	18.000	0,4	0,5
Pulverlack Chips	20	200	18.000	10	0,1
Tabak	10	50	23.000	0,4	0,5
Gerste	10	150	23.000	0,25	0,5



#### FAZIT

Die neue Ultra-Zentrifugalmühle ZM 300 führt die Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit ihres Vorgängers ZM 200 auf ein neues Niveau. Die nahezu unbegrenzte Vielfalt geeigneter Probenmaterialien in Kombination mit ihrer herausragenden Mahlleistung und Vielseitigkeit sind die Gründe, warum diese Mühle in Laboren für Qualitätskontrolle auf der ganzen Welt der unumstrittene Standard ist.

**Erfahren Sie mehr:**  
[www.retsch.de/zm300](http://www.retsch.de/zm300)

