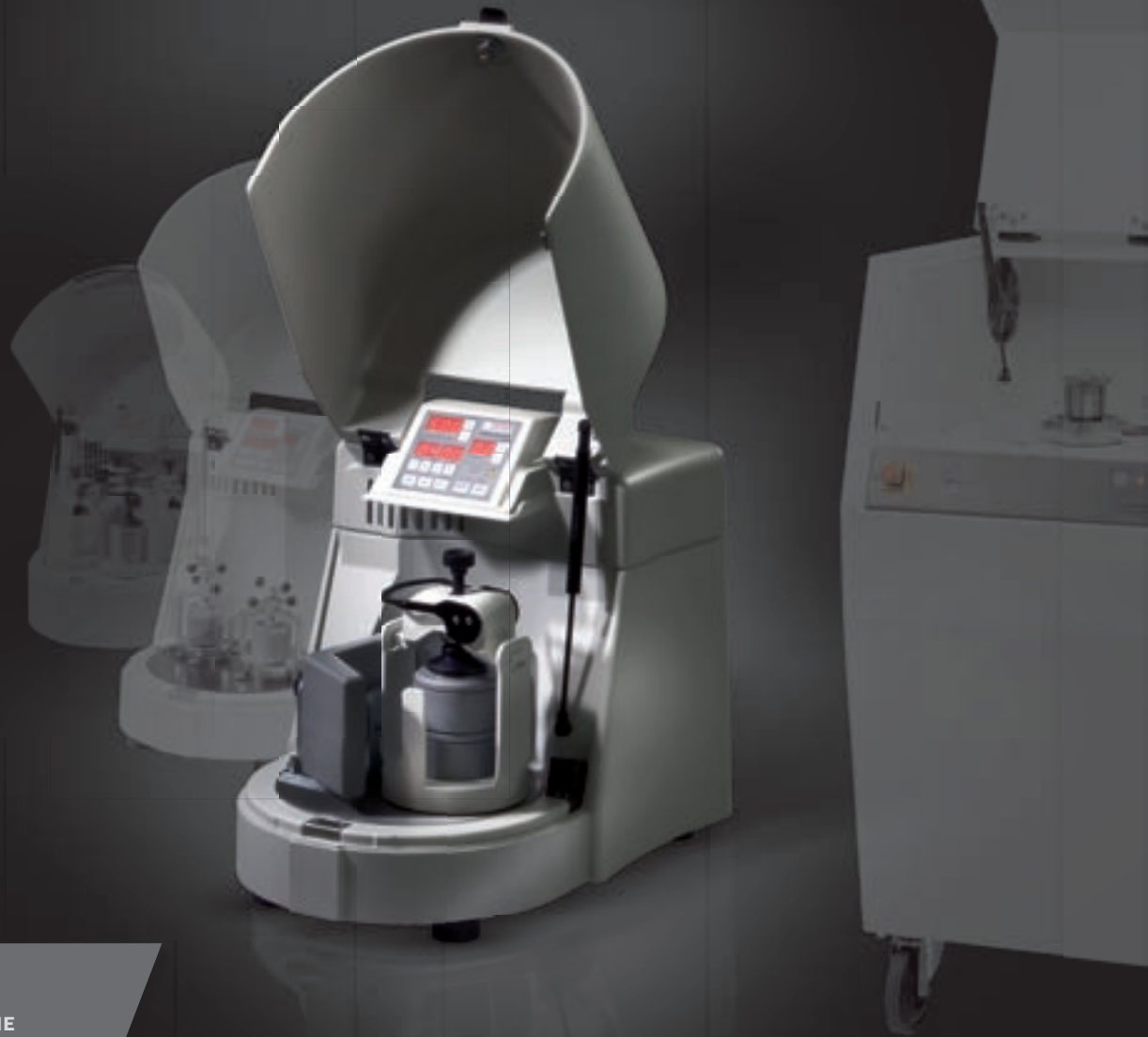


classic line · PLANETENMÜHLEN



IDEAL FÜR

GEOLOGIE UND MINERALOGIE
KERAMIK
CHEMIE
BIOLOGIE
PHARMA
METALLURGIE
WERKSTOFFTECHNOLOGIE
ANALYSENVORBEREITUNG

> classic line

STANDARD IM LABOR

IHRE VORTEILE MIT DER FRITSCH *CLASSIC LINE* AUF EINEN BLICK:

- schnelle Mahlung auch unter 1 μm
- bis zu 800 U/min
- sicheres Verspannen der Becher mit Safe-Lock-System
- einfache, ergonomische Handhabung und leichte Reinigung
- 8 verschiedene Materialien für Mahlbecher und -kugeln zur Vermeidung von störendem Abrieb



Das Familienunternehmen FRITSCH ist einer der international führenden Hersteller

anwendungsorientierter Laborgeräte. 1961 kam die weltweit erste FRITSCH Labor-

Planetenmühle mit fliegend gelagerten Mahlbechern als Patent von FRITSCH auf den

FRITSCH. WIR SETZEN STANDARDS.

Markt. 1996 folgte die erste Planetenmühle mit nur einer Mahlstation (Monomühle)

als FRITSCH-Patent. Seitdem sind FRITSCH Planetenmühlen der Standard in In-

dustrie- und Forschungslabors auf der ganzen Welt.





PULVERISETTE 6

WELTWEITER STANDARD

Weltweit gehören FRITSCH Planetenmühlen der *classic line* zum Labor-Standard in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen. Der Name PULVERISETTE ist ein Synonym für schnelle, verlustfreie Feinstzerkleinerung von Proben, einfache Handhabung, sichere Reproduzierbarkeit und verlässliche Langlebigkeit auch im Hochleistungs-Dauereinsatz.

Alle *classic line* Planetenmühlen zeichnen sich durch besonders leichte, ergonomische Bedienung aus, lassen sich schnell und einfach reinigen und garantieren ein sicheres Verspannen der Becher.

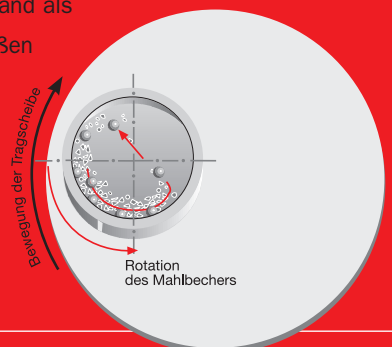
Die Mahlung kann je nach der gewünschten Endfeinheit trocken, in Suspension oder unter Schutzgas durchgeführt werden. Außer zum Zerkleinern können Sie die Planetenmühlen der FRITSCH *classic line* auch zum Mischen und Homogenisieren von Emulsionen und Pasten oder zum mechanischen Legieren und Aktivieren in der Werkstoffforschung einsetzen.

Wählen Sie aus dem FRITSCH *classic line*-Programm genau die richtige Planetenmühle für Ihren speziellen Bedarf!

Planeten-Kugelmühlen – Hochleistungs-Allrounder im Labor-Alltag

In Planeten-Kugelmühlen erfolgt die Zerkleinerung des Mahlguts vorwiegend durch den hochenergetischen Schlag von Mahlkugeln. Dazu drehen sich die Mahlbecher mit Mahlgut und Kugeln auf einer schnell rotierenden Hauptscheibe zusätzlich entgegengesetzt um die eigene Achse. In dieser Konstellation bewirkt die Zentrifugalkraft ab einer bestimmten Geschwindigkeit das Ablösen von Mahlgut und Kugeln von der Innenwand des Mahlbechers. Dabei durchqueren die Mahlkugeln den Becher mit höchster Geschwindigkeit und zerkleinern das Mahlgut sowohl durch Zertrümmerung an der gegenüberliegenden Becherwand als auch durch das Aneinanderstoßen der Kugeln untereinander.

Konkrete Anwendungsbeispiele und eine Tabelle mit Mahlergebnissen finden Sie unter www.fritsch.de



Funktionsprinzip der Planeten-Kugelmühlen

DAS PROGRAMM

Planetenmühle PULVERISETTE 5 *classic line*

Schnell und fein

4 Mahlstationen



2 Mahlstationen



| | | |
|--|---|---|
| Arbeitsprinzip | Schlag | Schlag |
| Anzahl Mahlstationen | 4 | 2 |
| Mahlbechergößen | 80, 250, 500 ml | 80, 250, 500 ml |
| Mahlkugel-Durchmesser | 0,5 – 40 mm | 0,5 – 40 mm |
| max. Aufgabegröße (je nach Material) | 10 mm | 10 mm |
| min. Probenmenge | 10 ml | 10 ml |
| max. Probenmenge | 900 ml | 450 ml |
| Endfeinheit | < 1 µm | < 1 µm |
| typische Mahldauer auf Analysenfeinheit | 4 min | 4 min |
| Mahlprozess | trocken/nass | trocken/nass |
| Mahlung unter Schutzgas | ja | ja |
| Anschluss GTM-System | ja | ja |
| Drehzahl Hauptscheibe | 50 – 400 U/min | 50 – 400 U/min |
| Übersetzungsverhältnis Mahlbecher/Planetenscheibe | $i_{\text{relativ}} = 1 : -2,19$ | $i_{\text{relativ}} = 1 : -2,19$ |
| wirksamer Durchmesser Hauptscheibe | ~ 250 mm | ~ 250 mm |
| Zentrifugalbeschleunigung ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) | 22 g | 22 g |
| Anschlusswerte | 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 Watt | 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 Watt |
| Motorwellen-Leistung nach VDE 0530, EN 60034 | 1,5 kW | 1,5 kW |
| Gewicht | netto: 120 kg, brutto: 155 kg | netto: 100 kg, brutto: 135 kg |
| Abmessungen B x T x H | Tischgerät: 58 x 67 x 57 cm | Tischgerät: 58 x 67 x 57 cm |
| Verpackung | Paletten-Kiste: 100 x 72 x 83 cm | Paletten-Kiste: 100 x 72 x 83 cm |

➤ **Kostenlose FRITSCH-Probemahlung!**

Schicken Sie uns Ihre Probe – wir sagen Ihnen, welche Mühle für Sie die richtige ist. Oder schauen Sie in die praktische Mahlprotokoll Datenbank unter www.fritsch.de im Menüpunkt Laborgeräte/Lösungen.

| Planeten-Monomühle PULVERISETTE 6 classic line | Planeten-Mikromühle PULVERISETTE 7 classic line | Vario-Planetenmühle PULVERISETTE 4 classic line |
|--|--|--|
| Hohe Leistung auf kleinstem Raum | Ideal für kleinste Mengen | Einzigartig mit variablem Übersetzungsverhältnis |
|  |  |  |

| | | |
|--|---|---|
| Schlag | Schlag | Schlag |
| 1 | 2 | 2 |
| 80, 250, 500 ml | 12, 45, 80, 250, 500 ml | 12, 45, 80, 250, 500 ml |
| 0,5 – 40 mm | 0,5 – 15 mm | 0,5 – 40 mm |
| 10 mm | 5 mm | 10 mm |
| 10 ml | 0,5 ml | 0,5 ml |
| 225 ml | 40 ml | 450 ml |
| < 1 µm | < 1 µm | < 1 µm |
| 4 min | 3 min | 4 min |
| trocken/nass | trocken/nass | trocken/nass |
| ja | nur in Glove-Box möglich | ja |
| ja | nein | ja |
| 100 – 650 U/min | 100 – 800 U/min | 0 – 400 U/min |
| $i_{\text{relativ}} = 1 : -1,82$ | $i_{\text{relativ}} = 1 : -2$ | variabel |
| 121,6 mm | 140 mm | ~ 250 mm |
| 29 g | 50 g | 22 g |
| 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1100 Watt | 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 880 Watt | 400 V/3~, 50-60 Hz, 6000 Watt |
| 0,75 kW | 0,37 kW | 2,2 kW Trägerscheibe, 2,5 kW Planetenscheibe |
| netto: 63 kg, brutto: 83 kg | netto: 35 kg, brutto: 55 kg | netto: 320 kg, brutto: 380 kg |
| Tischgerät: 37 x 53 x 50 cm | Tischgerät: 37 x 53 x 50 cm | Bodengerät: 60 x 80 x 110 cm |
| Holzkrate: 68 x 54 x 72 cm | Holzkrate: 68 x 54 x 72 cm | Holzkrate: 85 x 85 x 140 cm |



PULVERISETTE 5 *classic line*

DIE FRITSCH PLANETENMÜHLE

- schnelle Mahlung von Laborproben mit bis zu 400 U/min
- sekundengenau einstellbar
- für hartes bis weiches Mahlgut, auch in Suspension
- perfekt zum Homogenisieren von Emulsionen und Pasten
- 4 oder 2 Mahlstationen
- gleichzeitige Bearbeitung von bis zu 8 Proben
- Nutzinhalt bis 4 x 225 ml
- Bechergößen 80 ml, 250 ml, 500 ml Volumen



Ebenfalls erhältlich: die p-5 *classic line* mit 2 Mahlstationen

SCHNELL UND FEIN

Sie ist die ideale Planetenmühle: Schnell und verlässlich liefert die PULVERISETTE 5 *classic line* durch den besonders hohen Energieeintrag der Mahlkugeln verlustfreie Mahlergebnisse bis zu kolloidaler Feinheit von trockenen Laborproben oder Feststoffen in Suspension oder mischt und homogenisiert Emulsionen und Pasten. Dabei sichern das feste Übersetzungsverhältnis, die Drehzahlregelung und eine quartzgenaue Zeitsteuerung exakt reproduzierbare Mahlergebnisse.



TECHNISCHE DATEN

Anschlusswerte

100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 Watt

Motorwellen-Leistung nach VDE 0530, EN 60034

1,5 kW

Gewicht bei 4 Mahlstationen 2 Mahlstationen

netto 120 kg 100 kg

brutto 155 kg 135 kg

Abmessungen B x T x H

58 x 67 x 57 cm

Verpackung B x T x H

Palettenkiste 100 x 72 x 83 cm

Arbeitsplatzbezogener Emissionswert

bis ca. 83 dB(A)

(je nach Mahlgut, eingesetzten Mahlbechern/Kugeln, gewählter Drehzahl)

Best.-Nr. bei 4 Mahlstationen 2 Mahlstationen

05.5000.00 05.6000.00



Schnell und sicher: das praktische Safe-Lock-System



Besonders zeitsparend: gleichzeitige Mahlung von bis zu 8 Proben

ANWENDUNGSBEISPIELE

| | |
|---------------------------------|--|
| Geologie und Mineralogie | Steine, Kies, Sand, Mineralien |
| Keramik | Porzellan, Sinterkeramik, Ton, Schamotte |
| Chemie | Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Salze, anorganische und organische Materialien |
| Biologie | Pflanzen, Blätter, gefriergetrocknete Proben |
| Pharma | Augentherapeutika, Gelees, Cremes, Extrakte, Drogen, Pasten, Dragees, Tabletten |
| Metallurgie | Erze, Schlacken |
| Werkstofftechnologie | Pigmente, edle Werkstoffe, neue Materialien, Legierungen, mechanisches Legieren und Aktivieren |
| Analysenvorbereitung | Spektroskopie, Röntgenfluoreszenz, Röntgenstrukturanalyse, Chromatographie |

FAKTEN UND VORTEILE

- Zahnriemenantrieb der Becher für konstantes Übersetzungsverhältnis
- durch Mikroprozessor geregelte Drehzahl
- digitale Anzeige der Ist-Drehzahl der Trägerscheibe
- programmierbare Mahl- und Pausenzeiten und Mahlzyklen – für Kurzzeitbetrieb sekundengenau einstellbar
- mit Adapter auch kleinere Mahlbecher möglich
- RS232-Schnittstelle zur Übertragung von Prozessparametern (Validierung)
- Reversierbetrieb
- Überlastungsschutz mit automatischer Drehzahlanpassung und Anzeige
- wartungsfreier Antrieb durch elektronisch geregelten Drehstrommotor (1,5 kW) mit Frequenzumrichter und dauergeschmierten Lagern
- Sicherheitsverriegelung der Mahlkammer-Haube mit Stillstandsüberwachung
- Folientastatur
- robustes Gehäuse aus schlagfestem Kunststoff
- zwangsbelüftete Mahlkammer
- Gasdruckfedern zum leichten Öffnen der Haube
- Power-Save-Funktion (Stromsparmodus)
- geprüfte Sicherheit CE
- 2 Jahre Garantie



PULVERISETTE 6 *classic line*

DIE FRITSCH PLANETEN-MONOMÜHLE

- besondere Mahlkraft durch Drehzahlen bis 650 U/min
- geringer Platzbedarf und ergonomisches Design
- besonders einfache Handhabung
- sekundengenaue Timerprogrammierung
- hartes bis weiches Mahlgut, trocken oder in Suspension
- perfekte Mischung und Homogenisierung von Emulsionen
- gleichzeitige Bearbeitung von bis zu 2 Proben
- Nutzinhalt bis 225 ml
- Bechergößen 80 ml, 250 ml und 500 ml Volumen

HOHE LEISTUNG AUF KLEINSTEM

RAUM

Die PULVERISETTE 6 *classic line* ist eine hoch leistungsfähige Planeten-Kugelmühle mit einer einzelnen Mahlbecheraufnahme und praktischem, leicht einstellbarem Unwuchtausgleich. Ihr Vorteil: eine besonders einfache Handhabung und ein hoher Energieeintrag mit bis zu 650 U/min. Das sichert Ihnen eine konstant hohe Mahlleistung bei äußerst geringem Platzbedarf für verlustfreie Mahlergebnisse auch in Suspension. Besonders praktisch für exakte, sichere Reproduzierbarkeit und Mahlung kleinster Proben ist die Ausstattung mit einem elektronischen, sekundengenau einstellbaren Timer und programmierbarer Reversierautomatik. Gleichzeitig ist die PULVERISETTE 6 *classic line* ideal geeignet zum mechanischen Legieren oder zum Mischen und perfekten Homogenisieren von Emulsionen und Pasten.



TECHNISCHE DATEN

Anschlusswerte

100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1100 Watt

Motorwellen-Leistung nach VDE 0530, EN 60034

0,75 kW

Gewicht

netto 63 kg

brutto 83 kg

Abmessungen B x T x H

Tischgerät: 37 x 53 x 50 cm

Verpackung B x T x H

Holzkrate: 68 x 54 x 72 cm

Arbeitsplatzbezogener Emissionswert

bis ca. 85 dB(A)

(je nach Mahlgut, eingesetzten Mahlbechern/Kugeln, gewählter Drehzahl)

Best.-Nr.

06.2000.00



Unwuchtausgleich durch einfache Ausgleichsmechanik



Praktisch: die bei geschlossener Mühle bedienbare Folientastatur



ANWENDUNGSBEISPIELE

| | |
|---------------------------------|--|
| Geologie und Mineralogie | Steine, Kies, Sand, Mineralien |
| Keramik | Porzellan, Sinterkeramik, Ton, Schamotte |
| Chemie | Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Salze, anorganische und organische Materialien |
| Biologie | Pflanzen, Blätter, gefriergetrocknete Proben |
| Pharma | Augentherapeutika, Gelees, Cremes, Extrakte, Drogen, Pasten, Dragees, Tabletten |
| Metallurgie | Erze, Schlacken |
| Werkstofftechnologie | Pigmente, edle Werkstoffe, neue Materialien, Legierungen, mechanisches Legieren und Aktivieren |
| Analysenvorbereitung | Spektroskopie, Röntgenfluoreszenz, Röntgenstrukturanalyse, Chromatographie |

FAKTEN UND VORTEILE

- großer Drehzahlbereich mit genauer Anzeige
- gekapselter, leicht zu öffnender Arbeitsraum
- Kühlung des Mahlraums durch eingebauten Ventilator für längere Mahldauer
- exakt reproduzierbare Mahlergebnisse durch geregelten Antrieb, exakte Übersetzungsverhältnisse (Zahnriemen), programmierbare Mikroprozessor-Regelelektronik
- programmierbare Intervall- und Pausenzeiten
- mit Adapter auch kleinere Mahlbecher möglich
- RS232-Schnittstelle zur Ausgabe von Prozessdaten (Validierung)
- Kontrolle der Mahlparameter auch bei geöffnetem Arbeitsraum durch eine ergonomisch angebrachte und jederzeit einsehbare spritzwassergeschützte Folientastatur IP65
- einfache Reinigung der Mahlteile
- recyclingfähiges Kunststoffgehäuse
- umfangreiches Zubehör
- Power-Save-Funktion (Stromsparmmodus)
- Netzspannung (100-120/200-240 V) am Gerät einstellbar
- geprüfte Sicherheit EN 61010 und CE
- 2 Jahre Garantie



PULVERISETTE 7 *classic line*

DIE FRITSCH PLANETEN-MIKROMÜHLE

- Drehzahlen bis zu 800 U/min
- schnelle Feinstmahlung kleinerer Mengen
- geringer Platzbedarf
- programmierbare Mikroprozessorsteuerung
- bis zu 99 Wiederholungen des Mahlzyklus
- geeignet für hartes bis weiches Mahlgut, auch in Suspension
- gleichzeitige Bearbeitung von bis zu 2 Proben
- Nutzinhalt bis 2 x 20 ml
- Mahlbechergößen von 12 und 45 ml Volumen

IDEAL FÜR KLEINSTE MENGEN

Die PULVERISETTE 7 *classic line* ist ideal geeignet zur zeit-sparenden und gleichmäßigen Feinstzerkleinerung kleinerer Probenmengen bis zur kolloidalen Feinheit oder zum Mischen und perfekten Homogenisieren von Emulsionen oder Pasten. Dabei sorgt die spezielle Mikroprozessorsteuerung mit bis zu 99 programmierbaren Wiederholungen des Mahlzyklus für besonders schnelle, exakte und genau reproduzierbare Ergebnisse. So verbindet man besonders hohe Mahlleistung mit geringem Platzbedarf!



TECHNISCHE DATEN

Anschlusswerte

100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 880 Watt

Motorwellen-Leistung nach VDE 0530, EN 60034

0,37 kW

Gewicht

netto 35 kg

brutto 55 kg

Abmessungen B x T x H

37 x 53 x 50 cm

Verpackung B x T x H

Holzboxe 68 x 54 x 72 cm

Arbeitsplatzbezogener Emissionswert

bis ca. 82 dB(A)

(je nach Mahlgut, eingesetzten Mahlbechern/Kugeln, gewählter Drehzahl)

Best.-Nr.

07.4000.00



Unschlagbar schnell: **Drehzahlen bis zu 800 U/min**



Überzeugend: Schnelle Feinmahlung kleinerer Mengen

ANWENDUNGSBEISPIELE

| | |
|---------------------------------|--|
| Geologie und Mineralogie | Steine, Kies, Sand, Mineralien |
| Keramik | Porzellan, Sinterkeramik, Ton, Schamotte |
| Chemie | Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Salze, anorganische und organische Materialien |
| Biologie | Pflanzen, Blätter, gefriergetrocknete Proben |
| Pharma | Augentherapeutika, Gelees, Cremes, Extrakte, Drogen, Pasten, Dragees, Tabletten |
| Metallurgie | Erze, Schlacken |
| Werkstofftechnologie | Pigmente, edle Werkstoffe, neue Materialien, Legierungen, mechanisches Legieren und Aktivieren |
| Analysenvorbereitung | Spektroskopie, Röntgenfluoreszenz, Röntgenstrukturanalyse, Chromatographie |

FAKTEN UND VORTEILE

- großer Drehzahlbereich
- gekapselter, leicht zu öffnender Arbeitsraum
- Kühlung des Mahlraumes durch eingebauten Ventilator für längere Mahldauer
- programmierbare Mikroprozessorsteuerung
- exakte Drehzahlregelung mit Soll-/Istwertanzeige
- Programm-Timer für Mahlbetriebe und Abkühlphasen
- Reversierbetrieb
- Power-Save-Funktion (Stromsparmmodus)
- RS232-Schnittstelle zur Ausgabe von Prozessdaten und Programmierung von Mahlzyklen
- ergonomische Folientastatur IP64
- wartungsfreier Antrieb mit Asynchronmotor und Frequenzumrichter
- Netzspannung (100-120/200-240 V) am Gerät einstellbar
- recyclingfähiges Kunststoffgehäuse
- geprüfte Sicherheit CE
- 2 Jahre Garantie



PULVERISETTE 4 *classic line*

DIE FRITSCH VARIO-PLANETENMÜHLE

- flexibel einstellbare Mahlbedingungen: Schlagen und/oder Reiben
- Drehzahl bis zu 400 U/min
- ideal zum mechanischen Legieren und Aktivieren
- gleichzeitige Bearbeitung von bis zu 4 Proben
- speziell geeignet für Werkstoffforschung und Entwicklung
- Endfeinheiten bis zu 0,1 µm
- Nutzinhalt von 2 x 0,5 ml bis 2 x 225 ml
- Bechergößen 12 ml, 45 ml, 80 ml, 250 ml und 500 ml Volumen



Besonders vielseitig: das FRITSCH Mahlbecher-Programm

EINZIGARTIG MIT VARIABLEM

ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS

Im Gegensatz zu herkömmlichen Planetenmühlen lassen sich in der PULVERISETTE 4 *classic line* die Drehzahlen von Mahlbechern und Trägerscheibe unabhängig voneinander einstellen. Ihr Vorteil: Eine einzige Mühle zum mechanischen Aktivieren und Legieren, die sich gleichzeitig optimal an das jeweilige Mahlgut und die Größe von Mahlbechern und -kugeln anpassen lässt! Für Ergebnisse, die Sie mit anderen Kugelmühlen nicht erreichen.

Gesteuert wird die Mühle durch eine mitgelieferte Software, in der bis zu 9 Programme gespeichert und über das Display der Mühle schnell und einfach abgerufen werden können.

So funktioniert die variable PULVERISETTE 4 *classic line*

Indem Sie das Übersetzungsverhältnis zwischen Mahlbechern und Trägerscheibe variabel einstellen, können Sie Bewegung und Flugbahn der Mahlkugeln gezielt beeinflussen: Je nach Einstellung sorgen Sie so ganz nach Bedarf für große Schlagenergie oder große Reibung oder lassen Ihre PULVERISETTE 4 *classic line* als Fliehkraftmühle arbeiten. Dabei können Sie alle Zwischenstufen und Kombinationen zwischen reibender und schlagender Zerkleinerung frei wählen.



TECHNISCHE DATEN

Anschlusswerte

400 V/3~, 50-60 Hz, 6000 Watt

Motorwellen-Leistung nach VDE 0530, EN 60034

2,2 kW Trägerscheibe

2,5 kW Planetenscheiben

Gewicht

netto 320 kg

brutto 380 kg

Abmessungen B x T x H

60 x 80 x 110 cm

Verpackung B x T x H

85 x 85 x 140 cm

Arbeitsplatzbezogener Emissionswert

bis ca. 81 dB(A)

(je nach Mahlgut, eingesetzten Mahlbechern/Kugeln, gewählter Drehzahl)

Best.-Nr.

04.1030.00



Die PULVERISETTE 4 beim Mahlen unter Schutzgas

ANWENDUNGSBEISPIELE

| | |
|---------------------------------|--|
| Werkstofftechnologie | Pigmente, edle Werkstoffe, neue Materialien, Legierungen, mechanisches Legieren und Aktivieren |
| Geologie und Mineralogie | Steine, Kies, Sand, Mineralien |
| Keramik | Porzellan, Sinterkeramik, Ton, Schamotte |
| Chemie | Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Salze, anorganische und organische Materialien |
| Biologie | Pflanzen, Blätter, gefriergetrocknete Proben |
| Pharma | Augentherapeutika, Gelees, Cremes, Extrakte, Drogen, Pasten, Dragees, Tabletten |
| Metallurgie | Erze, Schlacken |
| Analysenvorbereitung | Spektroskopie, Röntgenfluoreszenz, Röntgenstrukturanalyse, Chromatographie |



FAKTEN UND VORTEILE

- freie Programmierung der Mahlparameter inkl. Mahl- und Pausenzeiten und Mahlzyklen durch PC-Software
- Real-Time-Anzeige der Drehzahlen zur Überwachung des Mahlprozesses
- WINDOWS™-Steuerungs- und Auswerteprogramm
- Reversierbetrieb
- zwangsbelüfteter Mahlraum
- Sicherheitsverriegelung des Mahlraumes mit Stillstandsüberwachung
- Überlastungsschutz durch Drehzahlanpassung
- wartungsfreier Antrieb
- lange Lebensdauer durch Hochleistungsriemenantriebe und dauergeschmierte Lager
- robustes Stahl-Gehäuse, servicefreundlicher Aufbau
- Folientastatur
- geprüfte Sicherheit CE
- 2 Jahre Garantie



GTM Gasdruck- und Temperatur-Mess-System

- einsetzbar für PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 und PULVERISETTE 6
- Daten-Auswertung am PC
- Reichweite in Gebäuden bis zu 15 m
- Betriebszeit mit vollem Akku ca. 80 h
- Anpassung der Messrate an die Signaldynamik für größtmögliche Akku-Standzeit
- Sleep-Modus des Funksenders bei gleichbleibenden Messsignalen

Mit diesem zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Angewandte Materialforschung (IFAM) in Dresden entwickelten Gasdruck- und Temperatur-Mess-System können die Planetenmühlen PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 und PULVERISETTE 6 der FRITSCH *classic line* in analytische Mess-Systeme verwandelt werden.

Durch die kontinuierliche Messung von Gasdruck und Temperatur lassen sich thermische Effekte sowie physikalische und chemische Reaktionen oder Druckanstieg und -abfall direkt im Mahlbecher überwachen. Dazu wird einfach der Mahlbecher mit dem im Deckel integrierten Funksender eingesetzt, ohne an der Mühle selbst etwas zu verändern. Über einen Empfänger werden die entsprechenden Daten an einen Rechner weitergegeben, auf dem ein spezielles WINDOWSTM-Programm die grafische Präsentation der Messwerte ermöglicht und z. B. in eine ExcelTM-Tabelle überführt.

TECHNISCHE DATEN

- Systemvoraussetzung: handelsüblicher WINDOWS™-PC
- UHF-Funksender, 10 mW, zulassungs- und gebührenfrei
- bis zu zwei Senderbaugruppen gleichzeitig in der Mühle betreibbar
- Messrate im Einzel- und Doppelsendebetrieb bis zu etwa 200 Messwerte/s
- Druckmessbereich 0 bis 800 kPa
- Temperaturmessbereich der Sendebaugruppe 10 bis 70 °C
- Auflösung Drucksignal: < 0,024 kPa
- Auflösung Temperatursignal: 0,025 K
- zulässige kurzzeitige (-2 s) Reaktionswärme 30 kJ
- Empfangsbaugruppe gleichzeitig Ladestation für Akkus der Sendebaugruppe
- Reichweite in Gebäuden bis 15 Meter
- RS232-Verbindung zum PC
- Becher 250 ml oder 500 ml aus rostfreiem Stahl



IHRE VORTEILE MIT GTM

Das GTM-System kann überall dort eingesetzt werden, wo chargenweise in einem geschlossenen Behälter gemahlen wird. Dazu stehen spezielle Mahlbecher aus rostfreiem Stahl mit 250 ml und 500 ml Volumen zur Verfügung.

Das GTM-System leistet wertvolle Dienste bei

- Untersuchungen im Bereich des mechanischen Legierens zur Herstellung neuer amorpher und nanokristalliner Werkstoffe
- der Überwachung und Optimierung von Mahlvorgängen im industriellen Einsatz

Durch die Messung der Mahlbecher-Temperatur wird eine integrale Aussage zur Prozessgröße Temperatur möglich, die die Wirkung aller Reib-, Stoß- und Umwandlungsprozesse wiedergibt. Dabei ermöglicht die kontinuierliche und hochempfindliche Messung des Gasdruckes im Mahlbecher das Erfassen sehr rascher Reaktionen. Der gemessene Gasdruck beschreibt unter anderem die Wechselwirkung des Gases mit den beim Mahlen geschaffenen Oberflächen (Adsorption und Desorption von Gasen).

Extrem schnelle Phasenbildungen können erstmalig IN SITU als adiabatischer Prozess ohne Wärmeaustausch mit dem System beobachtet werden.

Der Einfluss der Mahlparameter Drehzahl, Kugel-Mahlgut-Verhältnis und Mahldauer kann erstmalig ohne zeit- und kostenintensive Abbruchversuche durchgeführt werden.

Durch die genaue Ermittlung von Reaktionszeitpunkten können z. B. durch gezielte Zugaben von Reaktionspartnern neuartige Werkstoffe präpariert oder Pulvermischungen mit besonderen mechano-chemischen Eigenschaften hergestellt werden.

MAHLBECHER UND MAHLKUGELN

Um Verunreinigungen der Proben durch unerwünschten Abrieb von Mahlteilen zu vermeiden, bieten wir zur FRITSCH *classic line* Mahlbecher und Mahlkugeln in 8 verschiedenen Materialien an. Im Normalfall werden Mahlbecher und Kugeln aus dem gleichen Material eingesetzt. Zur Verkürzung der Mahlzeit können Sie aber Kugeln höherer Dichte und damit höherer Schlagenergie einsetzen – z. B. Wolframkarbidkugeln im Stahlbecher oder Zirkonoxidkugeln im Siliziumnitridbecher.



BEGASUNGSDECKEL

Durch den Einsatz eines Spezialdeckels auf dem Mahlbecher können Sie Ihre Proben auch unter Schutzgas mahlen. Dabei sorgen zwei Ventile für das einfache und sichere Befüllen der Becher mit Schutzgas, während sie fest in der Mühle verspannt sind. Für die gasdichte Entnahme und den Transport ist ein spezielles Zusatzspannsystem notwendig (s. u.).



ZUSATZSPANNSYSTEM

Mit diesem speziellen Zusatzspannsystem verschließen Sie Ihren Mahlbecher gasdicht zum Transport zwischen dem Befüllen in der Glove-Box und der Mühle. Mit einem zusätzlichen Adapter kann es auch für kleine Mahlbecher verwendet werden.

TECHNISCHE DATEN

Materialdaten Mahlbecher/Mahlkugeln

| Werkstoff | Hauptbestandteil des Werkstoffs* | Dichte g/cm ³ | Abriebfestigkeit | Einsatz für Mahlgut |
|---|----------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------------|
| Achat | SiO ₂ | 2,65 | gut | weiche bis mittelharte Proben |
| Sinterkorund | Al ₂ O ₃ | 3,8 | bedingt gut | mittelharte, faserige Proben |
| Siliziumnitrid | Si ₃ N ₄ | 3,1 | extrem gut | abrasive Proben, eisenfreie Mahlung |
| Zirkonoxid | ZrO ₂ | 5,7 | sehr gut | faserige, abrasive Proben |
| rostfreier Stahl | Fe – Cr – Ni | 7,8 | bedingt gut | mittelharte, spröde Proben |
| gehärteter Stahl | Fe – Cr | 7,9 | gut | harte, spröde Proben |
| Hartmetall Wolframkarbid | WC | 14,89 | sehr gut | harte, abrasive Proben |
| Polypropylen-Einwegbecher (nur für PULVERSETTE 7 classic line) | | 0,9 | | zum Homogenisieren |

* Unter www.fritsch.de finden Sie die jeweiligen Richtanalysen mit Detail-Informationen zu den Werkstoffen.

Empfohlene Mahlbecherfüllung

I. Mahlkugeln ≥ 5 mm: empfohlene Anzahl Kugeln pro Mahlbecher

| Mahlbecher/ Nutzinhalt (Mahlgut) | 12 ml 0,5 – 5 ml | 45 ml 3 – 20 ml | 80 ml 10 – 30 ml | 250 ml 30 – 125 ml | 500 ml 80 – 225 ml |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kugeln Ø | | | | | |
| 40 mm | | | | | 4 |
| 30 mm | | | | 6 | 8 |
| 20 mm | | | 5 | 15 | 25 |
| 15 mm | | 7 | 10 | 45 | 70 |
| 10 mm | 6 | 18 | 25 | 50 | 100 |
| 5 mm | 50 | 180 | 250 | 1200 | 2000 |

II. Mahlkugeln ≤ 3 mm: empfohlene Kugleinwaage pro Mahlbecher in Gramm

| Mahlbecher/ Nutzinhalt (Mahlgut) | 12 ml 0,5 – 5 ml | 45 ml 3 – 20 ml | 80 ml 10 – 30 ml | 250 ml 30 – 125 ml | 500 ml 80 – 225 ml |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Werkstoff | | | | | |
| Zirkonoxid | 20 | 70 | 100 | 400 | 800 |
| gehärteter Stahl | 30 | 90 | 150 | 500 | 1100 |
| Hartmetall Wolframkarbid | 50 | 200 | 300 | 1000 | 2100 |

Mahlkugeln mit Durchmesser 3 mm und kleiner müssen eingewogen werden. Die o. a. Tabelle gibt Ihnen die notwendige Einwaage je Mahlbecher an.

Die Menge der Mahlkugeln kann um bis zu 15% reduziert werden, allerdings ist dann mit erhöhtem Abrieb zu rechnen. Die angegebene Kugelfüllung pro Becher ist die Mindestmenge; je nach Materialverhalten sollte sie eventuell erhöht werden.

Im Normalfall werden Mahlbecher und Kugeln aus gleichem Material eingesetzt. Zur Verkürzung der Mahlzeit können größere oder schwerere Kugeln mit höherer Dichte eingesetzt werden, z. B.: Wolframkarbidkugeln im Stahlbecher oder Zirkonoxidkugeln im Siliziumnitridbecher.

BESTELLDATEN



Best.-Nr. Artikel

PLANETENMÜHLEN *classic line*

PLANETENMÜHLE PULVERISETTE 5

Gerät ohne Mahlbecher und Kugeln, inkl. Safe-Lock-Verspannung
• mit 4 Mahlbecher-Halterungen

05.5000.00 für 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 Watt*

• mit 2 Mahlbecher-Halterungen, inkl. Safe-Lock-Verspannung

05.6000.00 für 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1300/1600 Watt*



PLANETEN-MONOMÜHLE PULVERISETTE 6

Gerät ohne Mahlbecher und Kugeln, inkl. Safe-Lock-Verspannung

06.2000.00 für 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 1100 Watt*



PLANETEN-MIKROMÜHLE PULVERISETTE 7

Gerät ohne Mahlbecher und Kugeln, inkl. Verspannung

07.4000.00 für 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 880 Watt*



VARIO-PLANETENMÜHLE PULVERISETTE 4

Gerät ohne Mahlbecher und Kugeln, inkl. Verspannung

04.1030.00 für 400 V/3~, 50-60 Hz, 6000 Watt

Die PULVERISETTE 4 kann nur an einem Dreiphasen-Drehstromnetz betrieben werden.

* Die bei der Bestellung angegebene Spannung wird eingestellt.

GASDRUCK- UND TEMPERATUR-MESS-SYSTEM GTM

50.2510.00 inkl. Mahlbecher 250 ml aus rostfreiem Stahl mit Spezialdeckel,
Sender und separatem Empfänger50.2540.00 inkl. Mahlbecher 500 ml aus rostfreiem Stahl mit Spezialdeckel,
Sender und separatem Empfänger

Wenn weitere Mahlbecher und Sender benötigt werden, bitte anfragen!



Best.-Nr. Artikel

MAHLBECHER MIT DECKEL UND DICHTUNG *classic line*

Mahlbecher 500 ml Volumen

für PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 und PULVERISETTE 6

50.1050.00 Achat
 50.1060.00 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 50.1070.00 Sinterkorund-2 (97 % Al₂O₃)
 50.1310.00 Siliziumnitrid, mit Stahlfassung
 50.1110.00 Zirkonoxid
 50.1100.00 rostfreier Stahl
 50.1090.00 gehärteter Stahl

50.1010.20 Ersatz-Dichtung PTFE 110/101 mm Ø für Siliziumnitrid-Mahlbecher
 50.1230.20 Ersatz-Dichtung PTFE 116/100 mm Ø für alle anderen Mahlbecher

Mahlbecher 250 ml Volumen

für PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 und PULVERISETTE 6

50.2055.00 Achat, mit Stahlfassung
 50.2060.00 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 50.2070.00 Sinterkorund-2 (97 % Al₂O₃)
 50.2310.00 Siliziumnitrid, mit Stahlfassung
 50.2110.00 Zirkonoxid
 50.2100.00 rostfreier Stahl
 50.2090.00 gehärteter Stahl
 50.2080.00 Hartmetall Wolframkarbid, mit Stahlfassung

50.2010.20 Ersatz-Dichtung PTFE 85/76 mm Ø für Achat- und Siliziumnitrid-Mahlbecher
 50.2230.20 Ersatz-Dichtung PTFE 90/75 mm Ø für alle anderen Mahlbecher

Mahlbecher 80 ml Volumen

für PULVERISETTE 4, PULVERISETTE 5 und PULVERISETTE 6

50.4050.00 Achat
 50.4060.00 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 50.4310.00 Siliziumnitrid
 50.4110.00 Zirkonoxid
 50.4100.00 rostfreier Stahl
 50.4090.00 gehärteter Stahl
 50.4080.00 Hartmetall Wolframkarbid, mit Stahlfassung

50.4230.20 Ersatz-Dichtung PTFE 80/65 mm Ø für alle Mahlbecher
 90.1120.09 Adapter (erforderlich, wenn nur ein Mahlbecher pro Becherhalterung eingesetzt wird)

Mahlbecher 45 ml Volumen

für PULVERISETTE 4 und PULVERISETTE 7

50.7050.00 Achat
 50.7060.00 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 50.7310.00 Siliziumnitrid
 50.7110.00 Zirkonoxid
 50.7100.00 rostfreier Stahl
 50.7090.00 gehärteter Stahl
 50.7080.00 Hartmetall Wolframkarbid
 50.7200.00 Polypropylen-Einwegbecher (nur für PULVERISETTE 7 *classic line*)
 07.3280.13 Becherhülse für Einwegbecher (nur für PULVERISETTE 7 *classic line*)
 50.7250.20 Ersatz-Dichtung PTFE 50/40 mm Ø für alle Mahlbecher

Mahlbecher 12 ml Volumen

für PULVERISETTE 4 und PULVERISETTE 7

50.5050.00 Achat
 50.5060.00 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 50.5310.00 Siliziumnitrid
 50.5110.00 Zirkonoxid
 50.5100.00 rostfreier Stahl
 50.5090.00 gehärteter Stahl
 50.5080.00 Hartmetall Wolframkarbid

50.5250.20 Ersatz-Dichtung PTFE 37/26 mm Ø für alle Mahlbecher 12 ml Volumen

ZUBEHÖR ZUM MAHLEN UNTER SCHUTZGAS UND ZUM MECHANISCHEN LEGIEREN

Begasungsdeckel mit 2 Ventilen und Dichtung für Mahlbecher 500 ml

50.8000.00 Achat
 50.8200.00 rostfreier Stahl
 50.8400.00 gehärteter Stahl

50.1230.16 Ersatz-Dichtung aus Viton für Begasungsdeckel

Begasungsdeckel mit 2 Ventilen und Dichtung für Mahlbecher 250 ml

50.8100.00 Achat
 50.8300.00 rostfreier Stahl
 50.8500.00 gehärteter Stahl
 50.8600.00 Hartmetall Wolframkarbid

50.2230.16 Ersatz-Dichtung aus Viton für Begasungsdeckel

Begasungsdeckel mit 2 Ventilen und Dichtung für Mahlbecher 80 ml

50.8800.00 rostfreier Stahl
 50.8700.00 gehärteter Stahl
 50.8880.00 Hartmetall Wolframkarbid

50.4230.16 Ersatz-Dichtung aus Viton für Begasungsdeckel

90.1400.00 Zusatzspannsystem (zum Transport des geschlossenen Mahlbeckers mit Begasungsdeckel)



Best.-Nr. Artikel

MAHLKUGELN (STÜCK)

Mahlkugeln 40 mm Ø

55.0400.06 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 55.0400.31 Siliziumnitrid
 55.0400.27 Zirkonoxid
 55.0400.10 rostfreier Stahl
 55.0400.09 gehärteter Stahl
 55.0400.08 Hartmetall Wolframkarbid

Mahlkugeln 30 mm Ø

55.0300.05 Achat, poliert
 55.0300.06 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 55.0300.31 Siliziumnitrid
 55.0300.27 Zirkonoxid
 55.0300.10 rostfreier Stahl
 55.0300.09 gehärteter Stahl
 55.0300.08 Hartmetall Wolframkarbid

Mahlkugeln 20 mm Ø

55.0200.05 Achat, poliert
 55.0200.06 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 55.0200.31 Siliziumnitrid
 55.0200.27 Zirkonoxid
 55.0200.10 rostfreier Stahl
 55.0200.09 gehärteter Stahl
 55.0200.08 Hartmetall Wolframkarbid

Mahlkugeln 15 mm Ø

55.0150.05 Achat, poliert
 55.0150.06 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 55.0150.31 Siliziumnitrid
 55.0150.27 Zirkonoxid
 55.0150.10 rostfreier Stahl
 55.0150.09 gehärteter Stahl
 55.0150.08 Hartmetall Wolframkarbid

Mahlkugeln 10 mm Ø

55.0100.05 Achat, poliert
 55.0100.06 Sinterkorund (99,7 % Al₂O₃)
 55.0100.31 Siliziumnitrid
 55.0100.27 Zirkonoxid
 55.0100.10 rostfreier Stahl
 55.0100.09 gehärteter Stahl
 55.0100.08 Hartmetall Wolframkarbid

Mahlkugeln 5 mm Ø

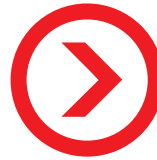
55.0050.05 Achat, poliert
 55.0050.27 Zirkonoxid
 55.0050.10 rostfreier Stahl
 55.0050.09 gehärteter Stahl
 55.0050.08 Hartmetall Wolframkarbid

MAHLKUGELN < 5 mm Ø (100-G-PACKUNG)

55.0030.27 Zirkonoxid 3 mm Ø
 55.0020.27 Zirkonoxid 2 mm Ø
 55.0015.27 Zirkonoxid 1,5 mm Ø
 55.0007.27 Zirkonoxid 0,7 mm Ø
 55.0005.27 Zirkonoxid 0,5 mm Ø

55.0030.09 gehärteter Stahl 3 mm Ø
 55.0010.09 gehärteter Stahl 1 mm Ø

55.0030.08 Hartmetall Wolframkarbid 3 mm Ø
 55.0016.08 Hartmetall Wolframkarbid 1,6 mm Ø
 55.0006.08 Hartmetall Wolframkarbid 0,6 mm Ø



Machen Sie den Praxistest!

Wenn Sie sich persönlich von der Leistungsfähigkeit und der einfachen Bedienung der FRITSCH Planetenmühlen überzeugen wollen, kommen wir gerne mit dem FRITSCH-Labmobil vorbei und beraten Sie mit praktischen Vorführungen vor Ort.

Oder schicken Sie uns Ihre Probe zu einer kostenlosen Probemahlung. Wir schicken Ihnen dann ein genau dokumentiertes Mahlprotokoll, das Ihnen zeigt, welche Mühle für Sie die richtige ist.

Eine umfangreiche Mahlprotokoll-Sammlung für unterschiedliche Materialien und Branchen finden Sie auch direkt online unter www.fritsch.de im Menüpunkt Laborgeräte/Lösungen.

Reinschauen lohnt sich!

Terminabsprache und Informationen

+49 67 84 70 0

www.fritsch.de





Fritsch GmbH

Laborgerätebau

Industriestrasse 8

55743 Idar-Oberstein

Germany

Telefon +49 67 84 70 0

Telefax +49 67 84 70 11

info@fritsch.de

www.fritsch.de