

# *Die Experten im Labor*

teilen **partikel** messen  
**zerkleinern**  
qualitäts **proben**  
**kontrolle** **aufbereitung**

**FRITSCH**

teilen Qualitäts  
kontrolle  
zerkleinern

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis



<i>Laborgeräte vom Spezialisten</i>	<b>4</b>
<i>Globale Kommunikation</i>	<b>5</b>
<i>Beratung und Service</i>	<b>6</b>
<i>Qualität</i>	<b>7</b>
<i>FRITSCH forever</i>	<b>8-9</b>
<i>Probenaufbereitung</i>	<b>10-11</b>
<i>Zerkleinern: Kugelmühlen</i>	<b>12-13</b>
<i>Zerkleinern: Schneid- und Schlagmühlen</i>	<b>14-15</b>
<i>Zerkleinern: Weitere Mühlen</i>	<b>16-17</b>
<i>Partikel messen: Laserbeugung</i>	<b>18-19</b>
<i>Partikel messen: Siebung</i>	<b>20-21</b>
<i>Teilen/Zuteilen</i>	<b>22</b>
<i>Rück-Fax</i>	<b>23</b>

Proben  
**Partikel** aufbereitung  
messen

# Laborgeräte vom Spezialisten

## Historie

FRITSCH wurde 1920 als technische Edelsteinhandlung in Idar-Oberstein gegründet - weltweit bekannt als die „Stadt der Edelsteine“.

Nach dem 2. Weltkrieg wurden Edelsteine für technische Anwendungen mehr und mehr durch synthetische Materialien ersetzt. FRITSCH orientierte sich folglich neu: Die Herstellung von Laborgeräten für die Probenaufbereitung und Partikelgrößenanalyse im Aufbereitungs-labor wurde nunmehr zu unserer Spezialität.

Folgerichtig meldete FRITSCH in den Sechziger Jahren die erste Eigenentwicklung zum Patent an: die Planetenmühle. 1985 folgte der erste Laser Particle Sizer mit konvergentem Laserstrahl. Und 1996 die Siebmaschine mit Eigenresonanz-Steuerung sowie die Planeten-Monomühle.

Zahlreiche weitere FRITSCH-Innovationen helfen mittlerweile weltweit anwendungs-technische Probleme im Labor zu lösen.

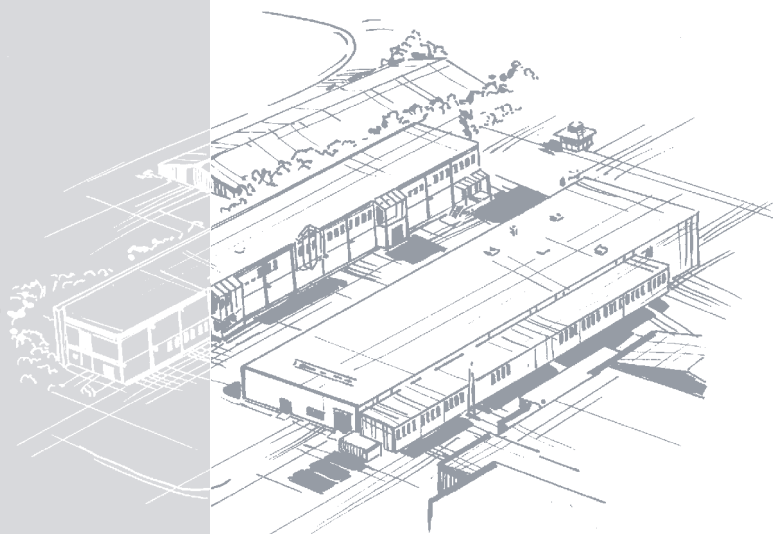
## FRITSCH heute

Heute ist FRITSCH einer der führenden Spezialisten für anwendungsorientierte Laborgeräte. Unsere Geräte werden weltweit bei der Probenaufbereitung und Partikelgrößenanalyse eingesetzt:

Einerseits für die schnelle industrielle Anwendung in der Prozesskontrolle und Qualitätssicherung. Andererseits auch für besonders genaue forschungstechnische Applikationen im Industrie- und Forschungslabor.

Wir sind überzeugt, dass unsere Kernkompetenz früher wie heute in der Probenaufbereitung und Partikelgrößenanalyse liegt. Wir werden unsere Produktlinien deshalb kontinuierlich und vernünftig weiterentwickeln, modernste Technologien integrieren und die Aufgabenstellungen unserer Kunden in konstruktive Lösungen umsetzen.

Für uns die Garanten, auch in Zukunft zuverlässige, langlebige und hochwertige Laborgeräte anbieten zu können, nach dem neuesten Stand der Technik.



laborette  
analysette pulverisette  
**Laborgeräte**



## Internet: [www.fritsch.de](http://www.fritsch.de)

FRITSCH nutzt seit 1995 die globale Kommunikation via Internet. Die Informationsbreite und -tiefe hat sich seitdem enorm entwickelt. Übersichtlichkeit, Logik, Menüführung sowie die Art der Darstellung erhöhen die Akzeptanz dieses Mediums. Und nicht zu vergessen die Aktualität. Wir tun es wöchentlich:

- Komplettes Geräteprogramm mit Zubehör und technischen Daten, alles übersichtlich strukturiert
- Komfortable interaktive Produktsuche für Mühlen und Partikelgrößenmessgeräte
- Mahlprotokolle von Kundenproben in Form einer Suchmaschine
- Download-Möglichkeit für Prospekte, anwendungstechnische Vorträge, Richtanalysen für Zubehör, Bedienungsanleitungen
- Ihre Ansprechpartner bei FRITSCH sowie alle weltweiten Vertretungen
- Aktuelles aus dem Hause FRITSCH wie Termine für Messen, Vorfahrtouren mit dem Laborbus und Workshops

Besuchen Sie uns im Internet – Es lohnt sich!

# Beratung und Service

## Beratung und Service

Neben dem Komplettprogramm an Laborgeräten bietet FRITSCH auch ein umfassendes Dienstleistungsangebot:

### ■ Anwendungstechnische Beratung

Unsere Mitarbeiter garantieren Ihnen eine objektive und sachlich kompetente Beratung. Telefonisch oder persönlich, national oder international.

### ■ Mahl- / Analysenprotokoll

Die Probe Ihrer Wahl! Zu uns geschickt, führen wir eine kostenlose Probemahlung bzw. Partikelgrößenanalyse durch und übersenden Ihnen ein individuelles Protokoll.

### ■ Laborbus

Testen Sie FRITSCH-Geräte mit Ihren eigenen Proben bei sich vor Ort. Unser Laborbus steht für Sie bereit. Fordern Sie ihn an.

### ■ Schulungen / Seminare

Sie wollen noch mehr wissen? Wir schulen und beraten Sie auf Seminaren und Workshops. Gerne auch persönlich auf den nationalen und internationalen Messen und Ausstellungen.

### ■ Wartung / Garantie

Wartungsverträge bietet Ihnen unser technischer Kundendienst zeitlich unbegrenzt an. Wichtige Ersatzteile halten wir mindestens zehn Jahre für Sie auf Lager. Und Garantie gewähren wir auf unsere Produkte zwei Jahre.

### ■ Technisches Service-Center

Hier schulen wir regelmäßig die Mitarbeiter unserer internationalen Vertretungen. Denn nur so können wir weltweit unserem hohen Anspruch an Beratung, Installation, Wartung und Reparaturservice gleichermaßen gerecht werden.



Service  
Laborgeräte  
Beratung





## Qualität

Qualität heißt für uns, Kundenwünsche in innovative und langlebige Produkte umzusetzen. Die Zertifizierung unseres Qualitäts-Management-Systems durch den TÜV CERT nach ISO 9001:2000 ist hierfür ein wichtiger Baustein.

Wir zählen dazu aber auch eine Produktpolitik, die unsere Kernkompetenz als Kleinserien-Hersteller spezieller Laborgeräte mit dem Gespür für die anwendungstechnischen Probleme unserer Kunden verbindet.

Damit wir Qualität auch sicherstellen können, werden unsere Produkte vornehmlich im eigenen Haus entwickelt und gefertigt.

Die hohe Fertigungstiefe erlaubt uns, unsere Qualitätsmaßstäbe optimal umzusetzen und im Störfall sofort reagieren zu können.

Letztlich reduzieren wir damit Reklamationen und erhöhen die Kundenzufriedenheit. Wir freuen uns, wenn Sie mit dem Kauf eines FRITSCH-Gerätes diese Überlegungen bestätigen.

# Kunden Qualität zufriedenheit

# FRITSCH forever

## Warum FRITSCH forever ?

Dafür gibt es viele Gründe!

### ■ Tradition

Seit der Betriebsgründung im Jahre 1920 entwickelte sich FRITSCH vom Großhändler für technische Steine zum integrierten Anbieter von Geräten zur Probenaufbereitung und Partikelgrößenanalyse. Mit dem Handmörser zum Verreiben und Mischen von Pulvern fing es an. Es folgte die Entwicklung der automatischen Mörsermühlen und Siebmaschinen und gipfelt heute in der revolutionären Generation der **premium line** Planetenmühlen und **ZOOMSizer**.

### ■ Qualität

Schon immer gewährte FRITSCH eine zweijährige Herstellergarantie auf all seine Produkte. Bedingt durch langjähriges Know-how und stetige Weiterentwicklung sind unsere Geräte sehr langlebig und bekannt für ihre Zuverlässigkeit. Die hausinterne Entwicklung und Fertigung nach ISO 9001:2000 garantiert dies auch für die Zukunft.

### ■ Langlebigkeit

FRITSCH Laborgeräte sind ein Maßstab für Langlebigkeit. Nicht selten werden Bedienungsanleitungen von Geräten angefordert, die 25 Jahre und älter sind. Unsere Mühlen sind eine Anschaffung für's Leben und bieten Ihnen somit hohen Investitionsschutz.

### ■ Beständigkeit

In den sechziger Jahren entwickelte FRITSCH erstmals eine eigene, patentierte Planetenmühle. Diese Innovation wurde in den Folgejahren zu einer Geräteserie ausgebaut. 1995 folgte die Planeten-Monomühle, 2000 die Vario-Planetenmühle. Und 2006 können wir mit Stolz sagen: wir haben das Original weiter verbessert. Die neue Generation der Planetenmühlen – die **premium line** – unterstreicht unsere weltweite Technologieführerschaft bei Planetenmühlen. Ähnlich konstant verlief die Entwicklung in der Partikelgrößenanalyse. Aus der traditionellen Siebmaschine wurde die Siebmaschine mit Eigenresonanz-Steuerung. Aus dem Laser Particle Sizer mit konvergentem Strahl die heutigen **ZOOMSizer**.



Tradition  
Langlebigkeit  
Qualität



2006



1995



#### ■ Innovation

Das Denken über den Tellerrand hinaus hat bei FRITSCH Tradition. Die Monomühle war weltweit die erste Planetenmühle mit einer Mahlstation, die Laser Particle Sizer die ersten mit konvergentem Strahl. Ebenso einmalig ist die Scheiben-Schwingmühle mit Frequenzumformer-Steuerung. Und auch unsere kleinste, die Mini-Mühle pulverisette 23 setzt Maßstäbe in der Mikromahltechnik.

#### ■ Erfahrung

Bei einer Exportquote von über 85% ist ein weltweites Feedback Standard und Vorgabe zugleich. Wir können heute 99% aller im Labor anfallenden Proben mit FRITSCH Mühlen zerkleinern. Über 4000 in unserem Testlabor erstellte Mahlprotokolle bestätigen dies eindrucksvoll.

#### ■ Zuverlässigkeit

Gestützt auf unsere Kernkompetenz in der Probenaufbereitung und Partikelgrößenanalyse werden wir auch in Zukunft Spitzenleistungen für Sie anbieten können. Kontinuierliche Weiterentwicklung und die Einbindung modernster Technologien ermöglichen uns dabei stets perfekte, kundengerechte Lösungen. Verlassen Sie sich auf unsere kompetenten Mitarbeiter. Sie sind da, um Ihnen zu helfen.

1955



■ **FRITSCH forever** vereint all diese Faktoren auf höchstem Niveau und steht stellvertretend für die FRITSCH Philosophie, seine erfahrenen Mitarbeiter, dauerhaften Produkte und besonders für die langjährigen Geschäftspartner. Ein hohes Gut von bleibendem Wert. Genau wie das Corbusier Sofa aus der Bauhaus Ära - eben **forever**.

Innovation  
Erfahrung  
Zuverlässigkeit

# Probenaufbereitung

## Probenaufbereitung

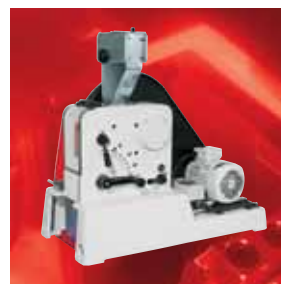
### Zerkleinern

Eine Produkt- oder Material-Analyse kann im Regelfall nur so gut sein wie die vorangegangene Probenvorbereitung. Bei der Zerkleinerung von Feststoffen sind für eine optimale Probenvorbereitung deshalb diverse Parameter zu beachten: Materialeigenschaften, Aufgabegröße und Volumen der Probe, Mahldauer und gewünschte Endfeinheit, evtl. Abrieb der Mahlwerkzeuge (quantitativ und qualitativ), Kosten u.a.

Um Ihnen einen Überblick zu geben, finden Sie auf den Seiten 12 - 15 die Produktgruppen „Kugelmühlen“ und „Schneid-/Schlagmühlen“. Alle weiteren Mühlen sowie unseren Backenbrecher auf den Seiten 16 - 17. Jeweils mit den technischen Parametern übersichtlich in einer Tabelle dargestellt.

Und damit Sie Ihre Probe richtig der entsprechenden Materialart zuordnen können, hier ein paar Beispiele.

<b>hart (schleißend)</b>	Schlacke, Legierung, Granit, Porphy, Eisenerz
<b>mittelhart</b>	Glas, Zement, Klinker, Quarz, Kalzit, Kohle, Asche, Gestein, Klärschlamm, Bauxite, Katalysatoren, Keramik, Karborundum, Boden, Erde
<b>weich</b>	Getreide, Gips, Salze, Talk, Futtermittel, Graphit, Blätter, Gras, Pigmente, Gewürze, Dragees, Glimmer
<b>spröde</b>	Legierung, Keramik, Salze, Tabletten, Siliziumkarbid, Nitride, Koks, Kohle versprödet z.B. mit flüssigem Stickstoff: Kunststoffe, Duroplast, Gummi, Plexiglas
<b>zäh</b>	Leder, Fell, Kautschuk
<b>faserig</b>	Wolle, Harze, Holz, Cellulose, Papier, Wurzeln
<b>temperatur-empfindlich</b>	Thermoplast, Pharmazeutika
<b>feucht</b>	Boden, Gras, Heu, Blätter



Mühlen  
zerkleinern

## Materialtabelle

In der Materialtabelle sehen Sie einen Stichwortkatalog, gelistet nach Materialtypen bzw. Branchen.

Lesen Sie hieraus, als erste Orientierung, die erfahrungsgemäß am ehesten geeigneten Mühlen oder Mühlentypen für Ihre individuelle Anwendung.

Nutzen Sie auch unsere Produktsuche auf der FRITSCH-Homepage oder unsere Mahlprotokoll-Suchmaschine. Hier finden Sie eine für Sie geeignete Vergleichsmahlung.

[www.fritsch.de/Produkte/Produktsuche](http://www.fritsch.de/Produkte/Produktsuche)  
bzw. [www.fritsch.de/service/Mahl-Protokoll-Suche](http://www.fritsch.de/service/Mahl-Protokoll-Suche)

Analytik	Kugelmühlen, p-14
Baustoffe	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-9
Bergbau	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-9
Biologie	Kugelmühlen, Schneidmühlen
Bodenforschung	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-8
Drogen	Kugelmühlen, Schneidmühlen
Düngemittel	Kugelmühlen, p-14, p-2
Elektronik-Schrott	Schneidmühlen
Erze	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-9
Fasern	Schneidmühlen
Feuerfeste Stoffe	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-9
Folien	Schneidmühlen
Futtermittel (Pellets)	Schneidmühlen, p-2
Gestein	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-2, p-9
Getreide	Schneidmühlen
Gewürze	Schneidmühlen
Glas	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-9
Gummi	Schneidmühlen
Hausmüll	Schneidmühlen, p-19/p-25 Kombination
Holz	Schneidmühlen
Kalk	Kugelmühlen, p-2
Katalysatoren	Kugelmühlen, p-1
Keramik	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-9
Knochen	p-25, p-19
Kohle	Kugelmühlen, p-16, p-1, p-13
Kunststoffe	Schneidmühlen
Lebensmittel	Kugelmühlen, Schneidmühlen, p-2
Leder	Schneidmühlen
Legierungen	Kugelmühlen, p-1
Mechanisches Legieren/ Aktivieren	p-4
Mineralien	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-9
Pflanzen	Schneidmühlen, p-2
Pharmazeutika	p-14, p-2
Pigmente	Kugelmühlen, p-2
Pulverlacke	Kugelmühlen, p-14
Schlacken	Kugelmühlen, p-1, p-9
Schleifmittel	Kugelmühlen, p-9
Sedimente	Kugelmühlen, p-2, p-9
Spektroskopie	Kugelmühlen, p-14
Tabletten	Kugelmühlen, p-2
Textilien	Schneidmühlen
Tierfutter	p-0, p-23, Schneidmühlen
Umwelt	Kugelmühlen, Schneidmühlen
Verbundstoffe	Schneidmühlen, p-19/p-25 Kombination, p-14
Werkstoff-Forschung	p-4, p-5
Zementklinker	Kugelmühlen, p-1, p-13, p-9

www.

fritsch.de

Suchregister

Mahl

protokolle

# Zerkleinern

## Kugelmühlen

Kugelmühlen sind die effektivsten Labormühlen zur chargenweisen, schnellen Zerkleinerung von mittelharten bis sehr harten Proben auf feinste Partikelgrößen. Die Mahlung von bis zu 900 ml Feststoff kann trocken oder nass erfolgen. Diese Mühlen können auch zum Mischen, Homogenisieren und mechanischen Legieren eingesetzt werden. Die besonders hohe Mahlernergie wird nach dem Planetenprinzip (gegenläufige Drehung von Mahlbecher und Basisscheibe) freigesetzt.

Bei den größeren Planetenmühlen kann auch das Gasdruck- und Temperatur-Mess-System GTM eingesetzt werden, ebenso wie spezielle Ventildeckel zur Mahlung unter Schutzgas.



### Vario-Planetenmühle

#### pulverisette 4

### Planetenmühle

#### pulverisette 5

mit 2 bzw. 4 Mahlstationen

Arbeitsprinzip	Schlag	Schlag
optimal für Materialart (Materialbeispiele und -tabelle siehe Seite 10 + 11)	hart, mittelhart, weich, spröde, zäh, feucht	hart, mittelhart, weich, spröde, feucht
max. Aufgabegröße je nach Material	10 mm	10 mm
min. Probenmenge	0,5 ml	1 ml
max. Probenmenge	450 ml	450 / 900 ml
Endfeinheit	< 1 µm	< 1 µm
typische Mahldauer z.B. für Quarzsand auf < 40 µm	10 min	10 min
Mahlprozess	trocken/nass	trocken/nass
Mahlwerkzeuge	Mahlbecher (12 - 500 ml) und Mahlkugeln (5 - 40 mm)	Mahlbecher (80 - 500 ml) und Mahlkugeln (5 - 40 mm)
Werkstoffe der Mahlwerkzeuge	Achat, Sinterkorund, Siliziumnitrid, Zirkonoxid, rostfreier Stahl, gehärteter Stahl, Hartmetall Wolframkarbid	Achat, Sinterkorund, Siliziumnitrid, Zirkonoxid, rostfreier Stahl, gehärteter Stahl, Hartmetall Wolframkarbid
Mahlung unter Schutzgas	ja	ja
Externe Ansteuerung	ja	ja/RS232
Anschluss GTM-System	ja	ja
Drehzahl Hauptscheibe bzw. Schwingungen Mahlbecher	0 - 400 U/min	50 - 400 U/min
Übersetzungsverhältnis	variabel	$i_{\text{relativ}} = 1 : -2,19$
Abmessungen (B x T x H)	Bodengerät: 60 x 80 x 110 cm	Tischgerät: 58 x 67 x 57 cm
Gewicht	320 kg	100 bzw. 120 kg



## Planeten-Monomühle

## Planeten-Mikromühle

## Vibrations-Mikromühle

## Mini-Mühle

### pulverisette 6

### pulverisette 7

### pulverisette 0

### pulverisette 23

Schlag	Schlag	Schlag	Schlag
hart, mittelhart, weich, spröde, feucht	hart, mittelhart, spröde, feucht	mittelhart, spröde, temperaturempfindlich, feucht	mittelhart, spröde, feucht
10 mm	5 mm	5 mm	6 mm
1 ml	0,5 ml	0,1 ml	0,2 ml
225 ml	40 ml	10 ml	5 ml
< 1 µm	< 1 µm	5 - 10 µm	10 µm
10 min	6 min	20 min	2 min
trocken/nass	trocken/nass	trocken/nass	trocken/nass
Mahlbecher (80 - 500 ml) und Mahlkugeln (5 - 40 mm)	Mahlbecher (12 + 45 ml) und Mahlkugeln (5 - 15 mm)	Mörser mit Mahlkugel	Mahlbecher (0,5 - 15 ml) und Mahlkugeln (5 - 15 mm)
Achat, Sinterkorund, Siliziumnitrid, Zirkonoxid, rostfreier Stahl, gehärteter Stahl, Hartmetall, Wolframkarbid	Achat, Sinterkorund, Siliziumnitrid, Zirkonoxid, rostfreier Stahl, gehärteter Stahl, Hartmetall, Wolframkarbid	Achat, Sinterkorund, Zirkonoxid, rostfreier Stahl, gehärteter Stahl, Hartmetall, Wolframkarbid	Achat, Zirkonoxid, rostfreier Stahl, gehärteter Stahl, PTFE, PCR
ja	nur in Glove-Box möglich	nur in Glove-Box möglich	nur in Glove-Box möglich
ja/RS232	ja/RS232	nein	nein
ja	nein	nein	nein
100 - 650 U/min	100 - 800 U/min	3.000 - 3.600 Schwingungen/min bei 1 - 3 mm Amplitude	900 - 3.000 Schwingungen/min bei 9 mm Amplitude
$i_{\text{relativ}} = 1 : -1,82$	$i_{\text{relativ}} = 1 : -2$	—	—
Tischgerät: 37 x 53 x 50 cm	Tischgerät: 37 x 53 x 50 cm	Tischgerät: 37 x 40 x 20 cm	Tischgerät: 20 x 30 x 30 cm
63 kg	35 kg	21 kg	15 kg

# Zerkleinern

## Schneid- und Schlagmühlen

Schneidmühlen eignen sich besonders gut zur Zerkleinerung weicher bis mittelharter, faseriger oder zäher Materialien (auch Kunststoffe). Die Feinheit wird dabei über einen Siebeinsatz bestimmt.

Schlagmühlen sind wegen der höheren Mahlenergie mehr für mittelharte, spröde oder weniger temperaturempfindliche Proben (auch Kunststoffe) geeignet.

Zur Steuerung des Abriebverhaltens können teilweise außer Stahl auch Hartmetall Wolframkarbid und Titan als Material für das Mahlwerkzeug eingesetzt werden. Die Schneidmühlen-Kombination und die Kraft-Schneidmühle eignen sich auch zur Grobzerkleinerung (z.B. Umweltbereich).



**Schneidmühle  
pulverisette 15**

**Universal-  
Schneidmühle  
pulverisette 19**

Arbeitsprinzip	Schneiden	Schneiden
optimal für Materialart (Materialbeispiele und -tabelle siehe Seite 10 + 11)	mittelhart, weich, faserig	mittelhart, weich, spröde, zäh, faserig
max. Aufgabegröße je nach Material	60 mm	70 x 80 mm
min. Probenmenge	30 - 50 ml	20 - 30 ml
max. Durchsatzmenge je nach Material und Siebgröße	50 l/h	60 l/h
Siebeinsätze	0,25 - 6 mm	0,25 - 6 mm
Zuführung	chargenweise/kontinuierlich	chargenweise/kontinuierlich
Mahlwerkzeuge	Schneidrotor	Schneidrotor
Werkstoffe der Mahlwerkzeuge	rostfreier Stahl	Werkzeugstahl, Hartmetall Wolframkarbid
Rotor-Drehzahl	2.800 - 3.400 U/min je nach Spannung und Frequenz	2.800 U/min
Abmessungen (B x T x H)	Tischbefestigung oder auf Stativ: 42 x 48 x 69 cm	Tischbefestigung oder auf Stativ: 44 x 55 x 63 cm
Gewicht	42 kg	56 kg



# Schneid- und Schlagmühlen

Zerkleinern: Schneid- und Schlagmühlen



p-25



p-25/p-19



p-14



p-16

## Kraft-Schneidmühle

### pulverisette 25

## Schneidmühlen-Kombination

### pulverisette 25/ pulverisette 19

## Rotor-Schnellmühle

### pulverisette 14

## Schlagkreuzmühle

### pulverisette 16

Schneiden	Schneiden	Schlag	Schlag
mittelhart, spröde, zäh, faserig	mittelhart, spröde, zäh, faserig	mittelhart, weich, spröde, faserig	mittelhart, spröde
120 x 85 mm	120 x 85 mm	10 mm	20 mm
100 - 150 ml	20 - 30 ml	5 - 10 ml	30 - 40 ml
85 l/h	60 l/h	5 l/h	80 l/h
1 - 10 mm	0,25 - 6 mm	0,08 - 6 mm	0,12 - 10 mm
chargenweise/kontinuierlich	chargenweise/kontinuierlich	chargenweise/kontinuierlich	chargenweise/kontinuierlich
Schneidrotor	Schneidrotor	Schlagrotor, Stifteinsatz, Schlagleiste	Schlagkreuz
Werkzeugstahl, Hartmetall Wolframkarbid	Werkzeugstahl, Hartmetall Wolframkarbid	rostfreier Stahl, Reintitan, TiN-beschichteter Stahl	Gusseisen, rostfreier Stahl
300 U/min	300/2.800 U/min	6.000 - 20.000 U/min	2.850 U/min
Tischbefestigung oder auf Stativ: 45 x 65 x 63 cm	auf Stativ: 62 x 82 x 145 cm	Tischgerät: 31 x 48 x 47 cm	Tischbefestigung oder auf Stativ: 42 x 45 x 56 cm
75 kg	214 kg	23 kg	36 kg

# Zerkleinern

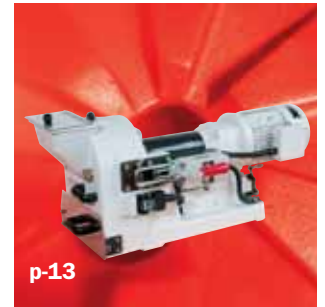
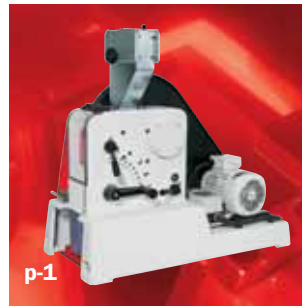
## Weitere Mühlen

Der Backenbrecher ist das klassische „Arbeitspferd“ in der Vorzerkleinerung hart-spröder Materialien. Die Scheibenmühle setzt in einem mittleren Partikelgrößenbereich an. Die Kombination beider Geräte bietet die automatische und kontinuierliche Zerkleinerung grosser Mengen (auch grobes Material) auf Analysenfeinheit.

Die Mörsermühle, als klassische „Apothekenmühle“, dient im chemischen Bereich dank Ihrer Variabilität (hart-spröde bis weich-nasse Proben) als Universalmühle.

Die Scheibenschwingmühle - für die schnelle Aufbereitung Ihrer Probe - steht in fast jeder Spektroskopie-Aufbereitung wie auch in Erz- und Geologielabors.

Der Boden-Deglomerator automatisiert weitgehend die Deglomeration von Bodenproben sowie den gleichzeitigen Austrag der Steinfraktion bei hoher Probenfrequenz.



### Backenbrecher

#### pulverisette 1 2 Modelle

### Scheibenmühle

#### pulverisette 13

Arbeitsprinzip	Druck	Scherung
optimal für Materialart (Materialbeispiele und -tabelle siehe Seite 10 + 11)	hart, mittelhart, spröde	mittelhart, spröde
max. Aufgabegröße je nach Material	95 bzw. 60 mm	20 mm
min. Probenmenge	20 ml	20 - 30 ml
max. kontinuierlicher Durchsatz	200 bzw. 140 kg/h	150 kg/h
max. Durchsatz pro Charge	-	-
Endfeinheit	1 - 15 mm	0,1 - 12 mm
Mahlwerkzeuge	feste und bewegliche Brechplatte	feste und bewegliche Mahlscheibe
Werkstoffe der Mahlwerkzeuge	gehärteter Stahl, rostfreier, Stahl, Manganstahl, Hart- metall Wolframkarbid, Zirkonoxid	Stahlguss gehärtet, Manganstahl, Hartmetall Wolframkarbid, Zirkonoxid
exzentrische Bewegungen/Rotor-Drehzahl	308 Bewegungen/min	440 U/min
Abmessungen (B x T x H)	Tischgerät: 40 x 80 x 80 cm	Tischgerät: 44 x 87 x 40 cm
Gewicht	177 bzw. 205 kg	140 kg

# Weitere Mühlen

Zerkleinern: Weitere Mühlen



p-1/p-13



p-2



p-9



p-8

## Backenbrecher und Scheibenmühle in Kombination pulverisette 1/ pulverisette 13

## Mörsermühle pulverisette 2

## Scheiben- Schwingmühle pulverisette 9

## Boden-Deglomerator pulverisette 8

Druck/Scherung	Reibung	Schlag	Scherung
hart, mittelhart, spröde	mittelhart, spröde, feucht, temperaturempfindlich	hart, mittelhart, spröde	mittelhart
95 bzw. 60 mm	8 mm	12 mm	30 mm
20 ml	30 ml	10 - 20 ml	500 ml
150 kg/h	-	-	-
-	150 ml	250 ml	2 l
0,1 - 12 mm	10 - 20 µm	10 - 20 µm	< 2 mm
Brechplatten/Mahlscheiben	Mörserchale mit Pistill	Mahlgefäß mit Schlagringen	spiralförmige Nylonbürsten und Siebeinsatz
gehärteter Stahl - rostfreier Stahl bzw. Stahlguss gehärtet, Manganstahl, Hartmetall Wolframkarbid, Zirkonoxid	Achat, Sinterkorund, Zirkon- oxid, rostfreier Stahl mono- lithisch, gehärteter Stahl, Hartmetall Wolframkarbid, Hartporzellan	gehärteter Stahl, Hartmetall Wolframkarbid, Achat	Nylon, rostfreier Stahl oder Baustahl
-	70/80 U/min	1.150 U/min	400 U/min
Bodengerät: 87 x 44 x 130 cm	Tischgerät: 31 x 46 x 41 cm	Bodengerät: 60 x 80 x 110 cm	Bodengerät: 120 x 50 x 120 cm
334 bzw. 362 kg	24 kg	250 kg	100 kg

# Partikel messen

## Laserbeugung

Laserbeugung ist zurzeit das effizienteste Verfahren zur Ermittlung von Partikelgrößenverteilungen in einem weiten Messbereich (10 Nanometer bis mehrere Millimeter). Die Feststoffproben werden entweder trocken im Luftstrahl (Pulver) oder nass in Flüssigkeit (Suspension) dispergiert.

Die Vorteile dieser Technik zeigen sich in sehr kurzen Messzeiten, automatisierten Abläufen (Justierung, Messablauf, Reinigung) sowie großer Präzision und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.

Auch die fast unbegrenzten Möglichkeiten der Ergebnisverarbeitung bestimmen hier den Vorsprung gegenüber herkömmlichen Methoden der Partikelgrößenanalyse.

Mit den vier Laser Particle Sizer analysen 22 sowie der breiten Palette an Zubehör bietet FRITSCH eine optimale Konfiguration für fast jeden Anwendungsbereich.

Die analysen 22 NanoTec deckt den „high-end“ Bereich der Kleinstpartikel-Messung ab. Sie bietet optional eine Software zur Partikelformerkennung.

Die analysen 22 COMPACT mit ihrem exzellenten Preis/Leistungs-Verhältnis ist das ideale Basismodell. Für Umsteiger von der herkömmlichen Methode (Siebung, Sedimentation, Bildanalyse) ebenso geeignet wie für Einsteiger in die Partikelgrößenanalyse.

Die analysen 22 MicroTec passt genau dazwischen und deckt den mittleren Einsatzbereich ab.

Die analysen 22 MicroTec XT mit einem Messbereich von 0,1 bis 2000 µm ist das Messgerät für Proben im Millimeter- und Submikron-Bereich.



nass/trocken Laser  
Partikel beugung  
messen



**Laser Particle Sizer  
analysette 22 NanoTec  
analysette 22 MicroTec XT**

**Laser Particle Sizer  
analysette 22 MicroTec**

**Laser Particle Sizer  
analysette 22 COMPACT**

Analyseverfahren		Laserbeugung	Laserbeugung	Laserbeugung
Messbereich	Nass-Dispergierung	NanoTec 0,01 - 2.000 µm	0,1 - 600 µm	0,3 - 300 µm
	Trocken-Dispergierung	0,1 - 2.000 µm	0,1 - 600 µm	0,3 - 300 µm
	Nass-Dispergierung	MicroTec XT 0,1 - 2.000 µm		
	Trocken-Dispergierung	0,1 - 2.000 µm		
Probenmenge (ca.)	Nass-Dispergierung	0,1 - 2 cm <sup>3</sup> in 500 ml Flüssigkeit	0,1 - 2 cm <sup>3</sup> in 500 ml Flüssigkeit	0,1 - 2 cm <sup>3</sup> in 400 ml Flüssigkeit
	Trocken-Dispergierung	5 - 50 cm <sup>3</sup>	5 - 50 cm <sup>3</sup>	5 - 50 cm <sup>3</sup>
Messzeit (ca.)		10 s	10 s	10 s
Messzyklus		2 min	2 min	3 min
max. Auflösung (Messkanäle)		520	520	62
Wiederholbarkeit nach ISO 13320-1		$d_{50} \leq 1 \%$	$d_{50} \leq 1 \%$	$d_{50} \leq 2 \%$
optische Berechnungs-Methoden		Mie, Fraunhofer	Mie, Fraunhofer	Mie, Fraunhofer
Laser-Wellenlänge		655 nm	655 nm	638 nm
Partikelformerkennung		ja	ja	nein
Abmessungen (B x T x H)		Tischgerät: 80 x 65 x 122 cm	Tischgerät: 80 x 65 x 94 cm	Tischgerät: 64 x 52 x 39 cm
Gewicht		90 bzw. 105 kg	76 bzw. 90 kg	50 bzw. 65 kg

# Partikel messen

## Siebung

Die klassische Siebung als Partikelgrößen-Analysemethode wurde in den letzten Jahren durch technische Verbesserungen stark aufgewertet.

FRITSCH Siebmaschinen sind heute kleine „hightech“ – Geräte. Mit, zum Teil, automatischer Amplitudensteuerung, Programmwahl, Auswertungs-Software und Stromnetz-Adaption bieten sie ein Höchstmaß an Komfort und Präzision.

So bietet sich unser Topmodell analysette 3 PRO auch bestens als Prüfmittel nach ISO 9001:2000 für das Qualitätsmanagement an.

FRITSCH bietet Siebmaschinen für Siebe bis 450 mm Durchmesser, zur Trocken- oder Nass-Siebung wie auch mit Mikro-Präzisionssieben.



nass/trocken  
**Partikel**  
Siebung  
messen





**Vibrations-  
Siebmaschine  
analysette 3 PRO**

**Vibrations-  
Siebmaschine  
analysette 3 SPARTAN**

**Hochlast-  
Analysesiebmaschine  
analysette 18**

Analyseverfahren	Siebung	Siebung	Siebung
Trocken-Siebung	Messbereich: 32 µm - 63 mm max. Probenmenge (ca.): 1 kg Siebdauer (ca.): 3 - 20 min	Messbereich: 32 µm - 63 mm max. Probenmenge (ca.): 1 kg Siebdauer (ca.): 3 - 20 min	Messbereich: 63 µm - 125 mm max. Probenmenge (ca.): 6 kg Siebdauer (ca.): 5 - 60 min
Nass-Siebung	Messbereich: 20 µm - 10 mm max. Probenmenge (ca.): 20 - 100 g Siebdauer (ca.): 3 - 10 min	Messbereich: 20 µm - 10 mm max. Probenmenge (ca.): 20 - 100 g Siebdauer (ca.): 3 - 10 min	
Mikro-Präzisions-Siebung	Messbereich: 5 µm - 100 µm max. Probenmenge (ca.): 0,2 - 0,5 g Siebdauer (ca.): 30 - 60 min		
Amplitudenregelung	automatisch	manuell	fest
max. Siebdurchmesser	200 mm/8"	200 mm/8"	450 mm/18"
max. Anzahl Siebe im Siebturm	10 (50 mm Höhe) bzw. 16 (25 mm Höhe)	10 (50 mm Höhe) bzw. 16 (25 mm Höhe)	7 (65 mm Höhe)
Steuerungs- und Auswerte- programm „autosieb“	ja	ja	ja
kalibrierbares Prüfmittel nach ISO 9001:2000	ja	nein	nein
Abmessungen (B x T x H)	Tischgerät: 37 x 40 x 20 cm	Tischgerät: 37 x 40 x 20 cm	Bodengerät: 58 x 58 x 39 cm
Gewicht	21 kg	21 kg	92 kg

# Teilen/Zuteilen

Die Geräte der "laborette" - Linie ergänzen die FRITSCH Mühlen, Siebmaschinen und Laser Particle Sizer optimal. Sie gestalten deren Einsatz und Ihren Arbeitsplatz noch effektiver.

## Rotations-Kegelprobenteiler

### laborette 27

Grundbedingung für eine zuverlässige Analyse ist eine repräsentative Probe!

Kein Problem mit dem Rotations-Kegel-Probenteiler von FRITSCH. Seine variablen Teilungsverhältnisse sowie die Ausführung in unterschiedlichen Varianten, garantieren eine Anpassung an Ihre Aufgabenstellung mit einer Teilgenauigkeit bis zu 99,9 % .

## Vibrations-Zuteilrinne

### laborette 24

Bestens geeignet zum gleichmäßigen Beschicken von Mühlen, Probenteilern, Mischern, Siebmaschinen, Waagen usw. Für Arbeitsabläufe, bei denen das Material langsam und gleichmäßig zugeführt werden muss. Wahlweise mit V- oder U-Rinne.

## Ultraschall-Reinigungsbad

### laborette 17

Bietet sich an zur schonenden Reinigung empfindlicher Teile, wie Analysensiebe, Mikro-Präzisionssiebe, Filter, Glaswaren und Laborinstrumente. Ebenso zur Beschleunigung chemischer Reaktionen und zum Dispergieren von Suspensionen.

Füllvolumen: 5,6 l bzw. 28 l.



I-27



I-24



I-17

### Rotations-Kegel-Probenteiler laborette 27

Teilungsverhältnis	Teilung 1:8	Teilung 1:10	Teilung 1:30
max. Aufgabekorngröße	10 mm	10 mm	2,5 mm
max. Probenmenge	4.000 ml	2.500 ml	300 ml
trocken/nass	trocken/nass	trocken/nass	trocken/nass

Proben  
Probenteilung vorbereitung  
Zuteilung

# Rück-Fax an +49 67 84 70 11

Rück-Fax an +49 67 84 70 11



oder als Brief im Fensterumschlag!

Achtung: Absender nicht vergessen!

FRITSCH GMBH  
Laborgerätebau  
z. Hd. Frau Anja Maurer  
Industriestraße 8

**55743 Idar-Oberstein**

Bitte rufen Sie mich an. Sie erreichen mich unter der Tel.-Nr. \_\_\_\_\_

Bitte schicken Sie mir Produkt-Prospekte folgender Geräte:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Bitte senden Sie mir spezielle Informationen über:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ihr kostenloser Service interessiert mich, insbesondere:

Die Aufbereitung bzw. Analyse meiner Proben in Ihrem anwendungstechnischen Labor.

Ich bin an einer unverbindlichen Vorführung Ihrer Laborgeräte in meinem Labor interessiert.

Momentan haben wir keinen Bedarf. Grundsätzlich sind wir jedoch an Informationen aus Ihrem Hause interessiert.

Wir haben leider keine Anwendung für Ihre Geräte, bitte streichen Sie uns aus Ihrer Datei.

## Absender

Firma/Institut: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Abteilung/Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_ Internet: \_\_\_\_\_



Fritsch GmbH · Industriestraße 8  
55743 Idar-Oberstein · Germany  
Telefon: +49 67 84 70 0 · Telefax: +49 67 84 70 11  
E-Mail: [info@fritsch.de](mailto:info@fritsch.de) · Internet: [www.fritsch.de](http://www.fritsch.de)