

Graf Anlagenbau GmbH Tel.: 08282-828993  
Schlossberg 6 Fax: 08282-828994  
D-86381 Krumbach GERMANY  
email: graf.anlagenbau@web.de  
www.graf-anlagen.de



# Gegenstrahlmühle MFG



***Das Verfahren zur Micronisierung harter, abrasiver und temperaturempfindlicher Produkte.***

***Für extreme Feinheiten bis 97% kleiner 2 micron***

***Auch für metallkontaminationsfreie Mahlung***

***...Toner, Wachse, Keramische Pulver, Schleifmittel,  
Pulverlack, Metallpulver, Graphit, Glimmer, Talkum,  
Pigmente, Hartmetalle, Additive, Feinchemikalien,.....***

## Beschreibung des Mahlverfahrens:

Das Mahlgut wird von oben durch die Eintragstaktschleuse auf die Gegenstrahlmühle aufgegeben.

Je nach Qualität und Eigenschaften kann das Material oben der Mühle zugeführt werden (so wie in der Grafik dargestellt) oder auch seitlich

Das Material fällt in den Mühlensumpf, wo es vom Luftstrom der Mahldüsen erfasst wird. Durch diesen Luftstrom werden die Partikel aufeinander geschossen. Die Partikel werden durch die Aufprallenergie zerkleinert.

**Es findet eine autogene Mahlung statt: Die Partikel zerkleinern sich selbst.**

Durch dieses Zerkleinerungsprinzip hat die Gegenstrahlmühle drei entscheidende Vorteile:

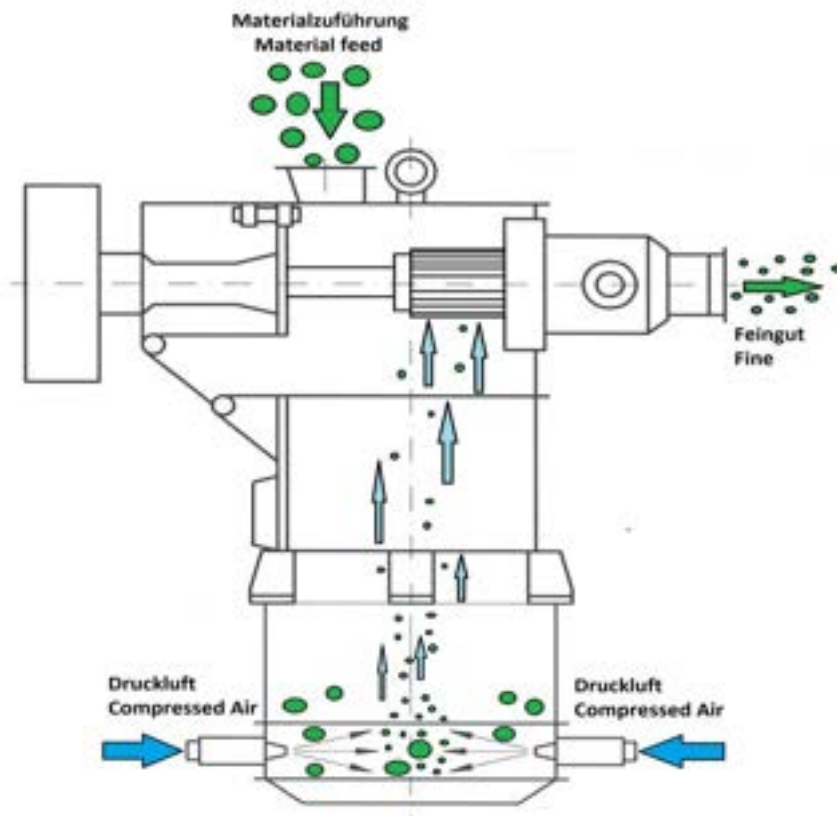
- Selbst härteste Materialien können zerkleinert werden
- Kontaminationsfreie Mahlung ist möglich
- Keine unerwünschte Produkterwärmung: Mahllufttemperatur = Mahlguttemperatur

Die zerkleinerten Partikel werden durch den Luftstrom nach oben zum rotierenden Turbo-Sichtrrad gefördert. Im Sichtrrad werden grobe Partikel von den feinen getrennt. Grobe Partikel fallen zurück in den Mühlensumpf zur weiteren Aufmahlung.

Durch die stufenlose Verstellung der Sichtraddrehzahl kann die Endkornfeinheit eingestellt werden.

Aus dem System entnommenes Feinmaterial wird kontinuierlich durch Frischmaterial ersetzt. Der Mühlenfüllstand, welcher für die Effizienz des Mahlprozesses entscheidend ist, wird über Präzisionswägezellen kontrolliert und automatisch gesteuert.

Das Mahlgut wird vom Absaugluftstrom zum Filter transportiert und dort von der Mahlluft getrennt.



# Technische Daten

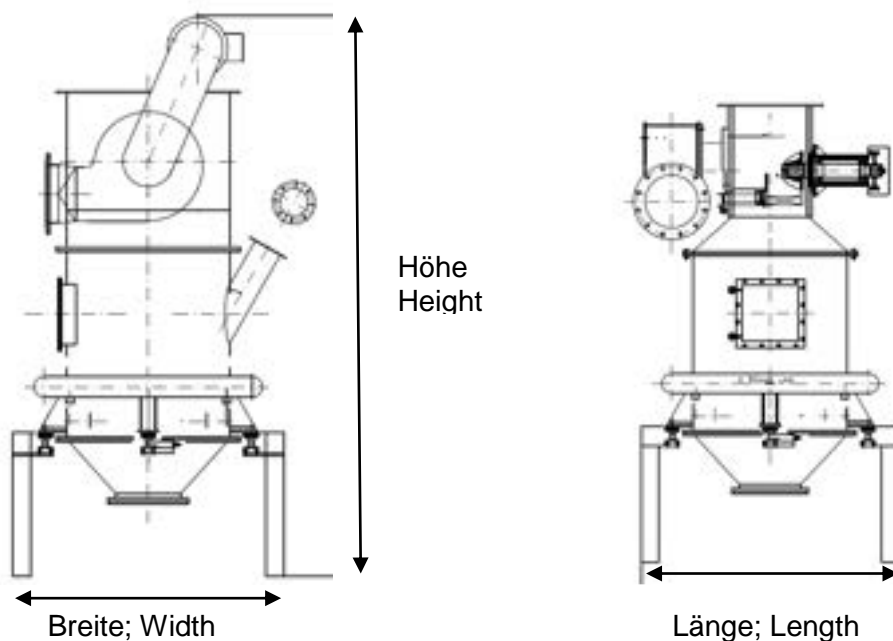
Die MFG Mühle ist in verschiedenen Baugrößen lieferbar.

Die Tabelle zeigt die Standardbaugrößen. Für kundenspezifische Sonderanforderungen sind andere Baugrößen realisierbar.

**Für die Baugrößen ab MFG 200 sind die Mühlen optional mit Mehrrad-Sichterkopf verfügbar.**

Ausführung für Heissluftmahlung ist ebenfalls verfügbar. Bei dieser Version wird die Sicherterradlagerung mit Ölumlaufschmierung mit externem Ölkühler ausgeführt.

Sonderausführungen für metall-kontaminationsfreie Mahlung mit Auskleidung des Mahlraums und Sicherterrädern in keramischen Werkstoffen sind ebenfalls verfügbar.



Strahlmühle MFG, technische Daten								
Baugröße		MFG 100	MFG 132	MFG 200	MFG 315	MFG 710	MFG 800	MFG 1500
Durchmesser Sichertad	mm	63 oder 80	132	200 oder 250	315	400	500	630
Sichterantrieb	KW	2,2	4	7,5	11	15	30	45
Drehzahl	Upm max	15.000	9.000	6.200	4.000	3.200	2.500	2.000
Luftmenge	m3/h	100	450	900	2.800	4.500	7.000	10.000
Leistungsfaktor		0,2	1	2	5	10	14	20
Mehrradversionen		-	-	-	200/3	315/2	315/3 400/2	400/2
Gravimetrik		Option	Standard: Steuerung der Materialzuführung über Wägezellen der Mühle					
PowerJet-Düsen		geplant	PowerJet-Technik verfügbar					
höchste Feinheit	µm	2	2	2	4	6	6	6
Maschinengewicht	kg	65	250	380	950	1.500	2.200	4.000
Länge	mm	2.300	900	1.000	1.580	1.650	2.150	2.450
Breite	mm	1.000	850	970	1.450	1.500	2.000	2.250
Höhe	mm	2.000	1.200	1.450	1.500	2.800	4.300	5.700

## Für jede Aufgabenstellung die passende Maschine:

Die Labormühle  
MFG 100



Der Bestseller  
MAFG 400 Economy



High-Tec in Edelstahl  
MFG 200



Mit Doppelsichter  
MFG 710/2





# Gegenstrahlmühle MFG Technische Vorteile

Einige Highlights der MFG zusammengefasst:

## - Düsenkonfiguration:

Bestückung mit verschiedenen Düsenanzahlen möglich.  
Grundsätzlich KEINE verstopfungsgefährdete Bodendüse.  
Je nach Produkt auch PowerJet-Multidüsentopf

**PowerJet-Technik:**



## - Gravimetrische Füllstandssteuerung:

Vollelektronische Füllstandsregelung mit Mühlenverwiegung ist Standard.  
Ausführung mit 4 Messzellen somit absolute Genauigkeit und Reproduzierbarkeit  
Verwiegung bedienerfreundlich zu bedienen, einfachste Umstellung bei Produktwechsel.  
Mühlenverwiegung incl Mühlendurchsatzermittlung mit Anzeige.  
Die Verwiegung hat eine separate SPS, die in unserem Lieferumfang enthalten ist, diese SPS hat eine Schnittstelle zu Ihrer Anlagensteuerung.

**Wägezellen:**



**Waagendisplay:**



## - Anlagesteuerung:

Die Anlagen sind so konzipiert dass sie sich selbst überwachend weitgehend mannlos betrieben werden können:

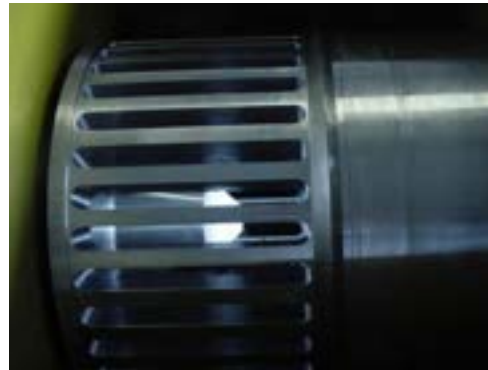
Elektronische Spülluft- und Lagertemperaturüberwachung.

Autonome SPS-Steuerung für die Verwiegung mit definierter Schnittstelle zum Anlagenschaltschrank

Vollautomatische Start-Stop Sequenz

## - Gefrästes Sichterrad mit konstantem Luftquerschnitt

Bis Durchmesser 250 mm setzen wir gefräste und bei Bedarf gehärtete Sichterräder ein. Dadurch ist der Querschnitt des Luftspaltes, in dem die Sichtung erfolgt, über den gesamten Umfang des Sichterrades konstant ( $V_r = \text{const}$ ). Dies ist Voraussetzung für eine präzise und trennscharfe Sichtung.



## - Sichterrad mit Lagerung herausklappbar

Vorteil:

Einfache Spalteinstellung  
Optimaler Zugang zur Reinigung



## - Feingutaustritt am Sichterteil als Beruhigungsspirale ausgebildet

dadurch:

Weniger Verschleiß an der nachfolgenden Rohrleitung

Weniger Produktablagerungen in der Rohrleitung.

Gleichmäßige Anströmung des Sichterrads. Folge: präzisere Sichtung



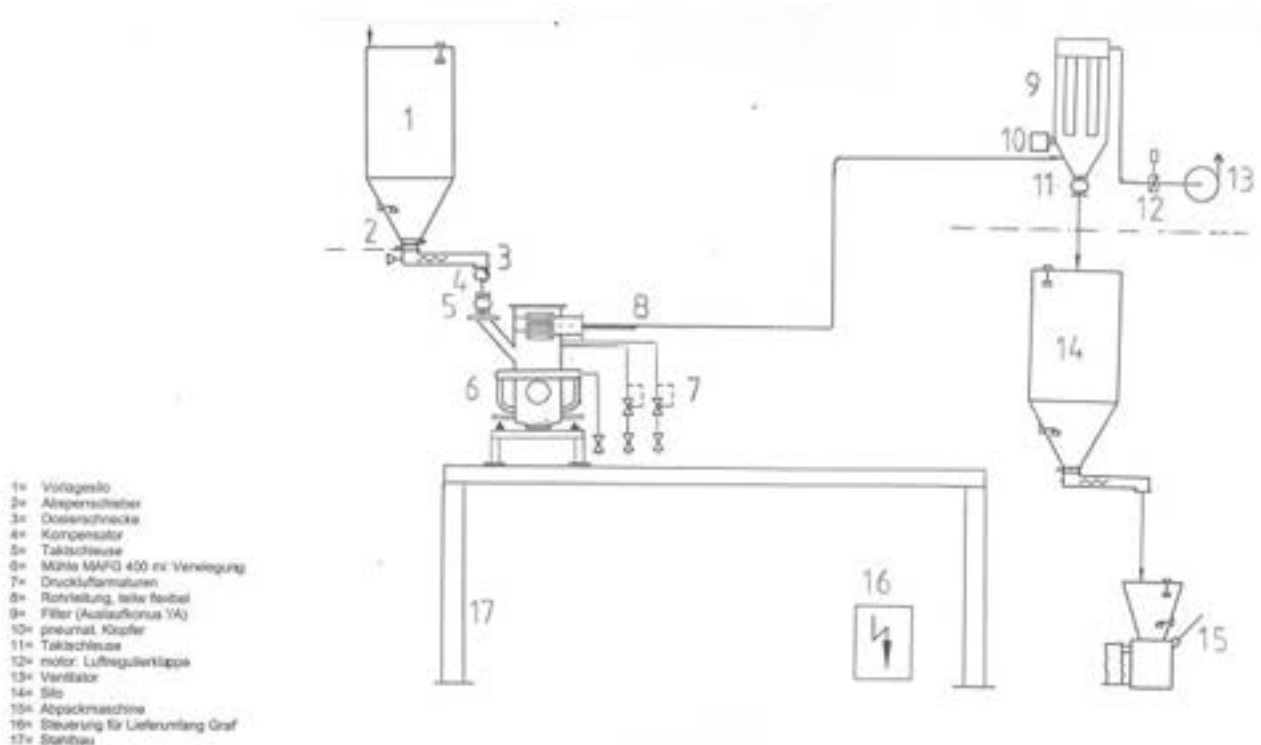
# Anlagenbau

Natürlich liefern wir nicht nur die Strahlmühle, sondern auch komplette schlüsselfertige Mahlanlagen mit:

- Dosiersystem
- Taktschleusen
- Filter
- Rohrleitungen
- Steuerung
- Kompressoranlage
- Produktverpackung.

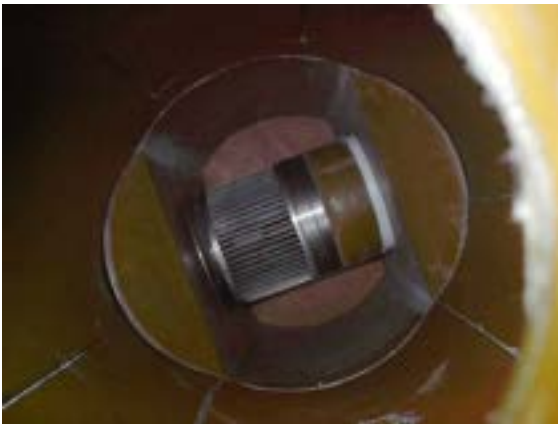
Anlagenausführung druckstossfest 10 bar (Ü) oder mit Stickstoff-Inertgasbetrieb sind lieferbar. Ebenso Anlagen für metallkontaminationsfreie Mahlung, sowie Anlagen für Heissgasbetrieb.

## Mahlanlage für Graphit:

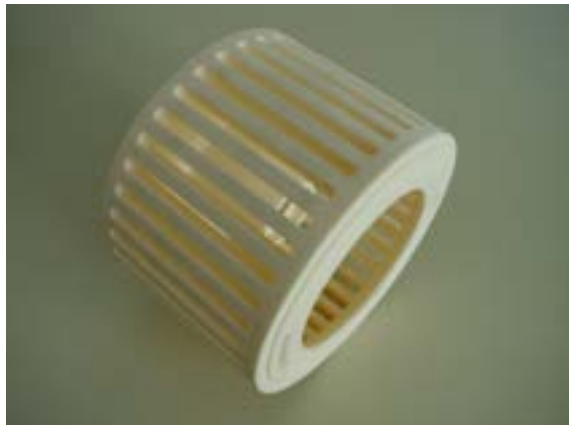


# Ausführung metallkontaminationsfreie Mahlung

Mahlraum mit Polyurethanauskleidung



Keramiksichtrad



## .....Probieren geht über Studieren

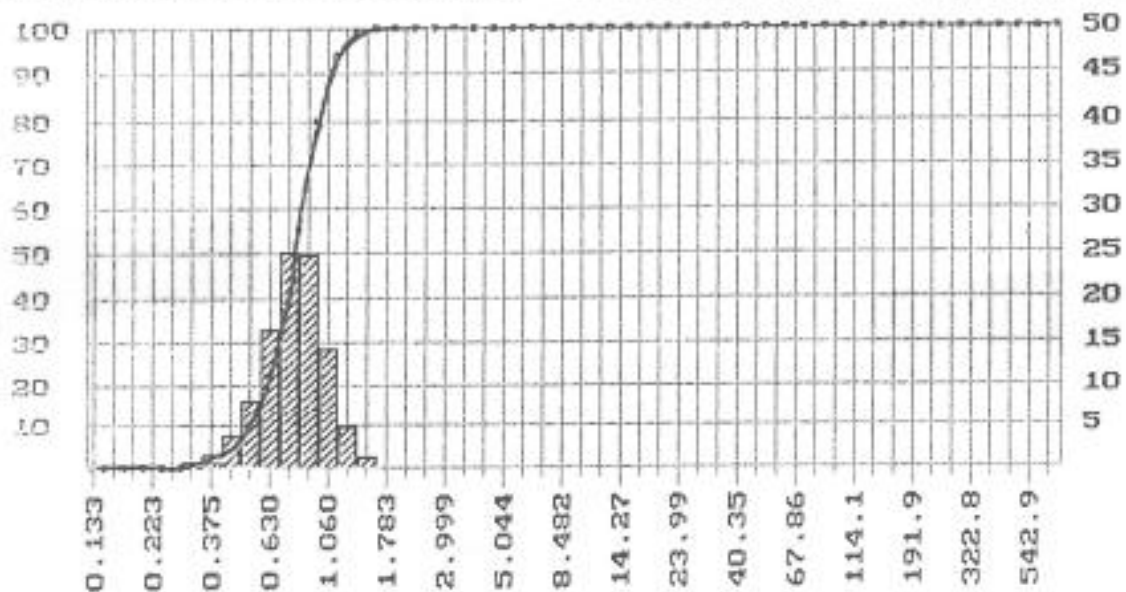
Für Mahlversuche mit Kundenprodukten und auch zur Durchführung von Lohnmahlaufträgen stehen in unserem Technikum mehrere Strahlmühlen zur Verfügung.

## .....Feiner geht's kaum

Im Bereich Trockenmahlung erreicht die MFG Feinheiten die an die Grenzen des derzeit Machbaren gehen:

Example: Fine grinding (dry) of tungsten carbide on jet mill MFG:

MicroTrac-analysis: 99% smaller 1,4  $\mu$     90% smaller 1,1  $\mu$     50% smaller 0,8  $\mu$

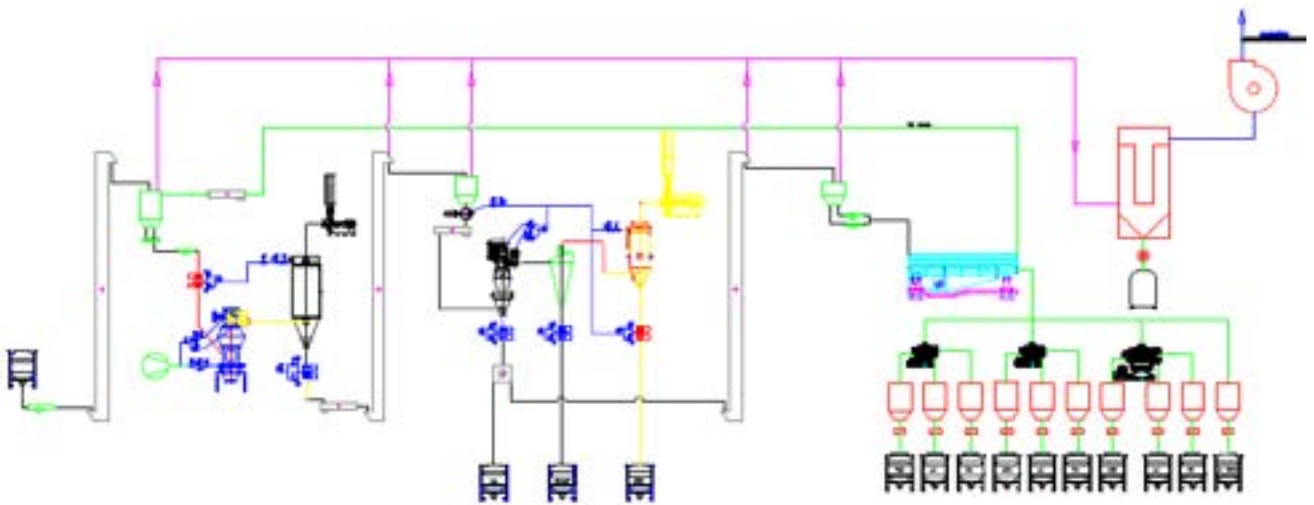




# Lieferbeispiele:

## Mahlanlage für keramische Pulver

Komplette Aufbereitungslinie mit Strahlmühle, Windsichter sowie mehreren Siebstufen zur gleichzeitigen Herstellung verschiedener Produktqualitäten



Strahlmühle



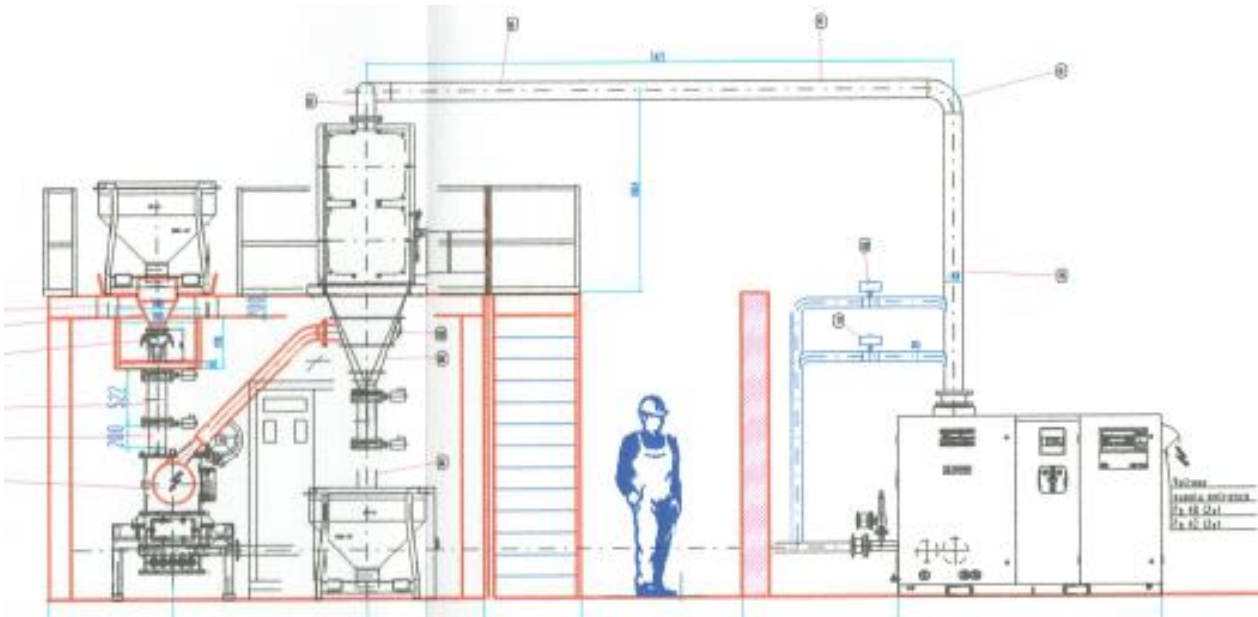
Turbosichter



## Kreisgas-Mahlanlage für Leuchtstoffpulver mit Stickstoff-Inertisierung

Komplette Aufbereitungslinie mit Strahlmühle, Spezial-Kreisgaskompressor sowie Sauerstoffüberwachung.

Anlage auch geeignet zur Verarbeitung von Metallpulvern und Seltenen Erden



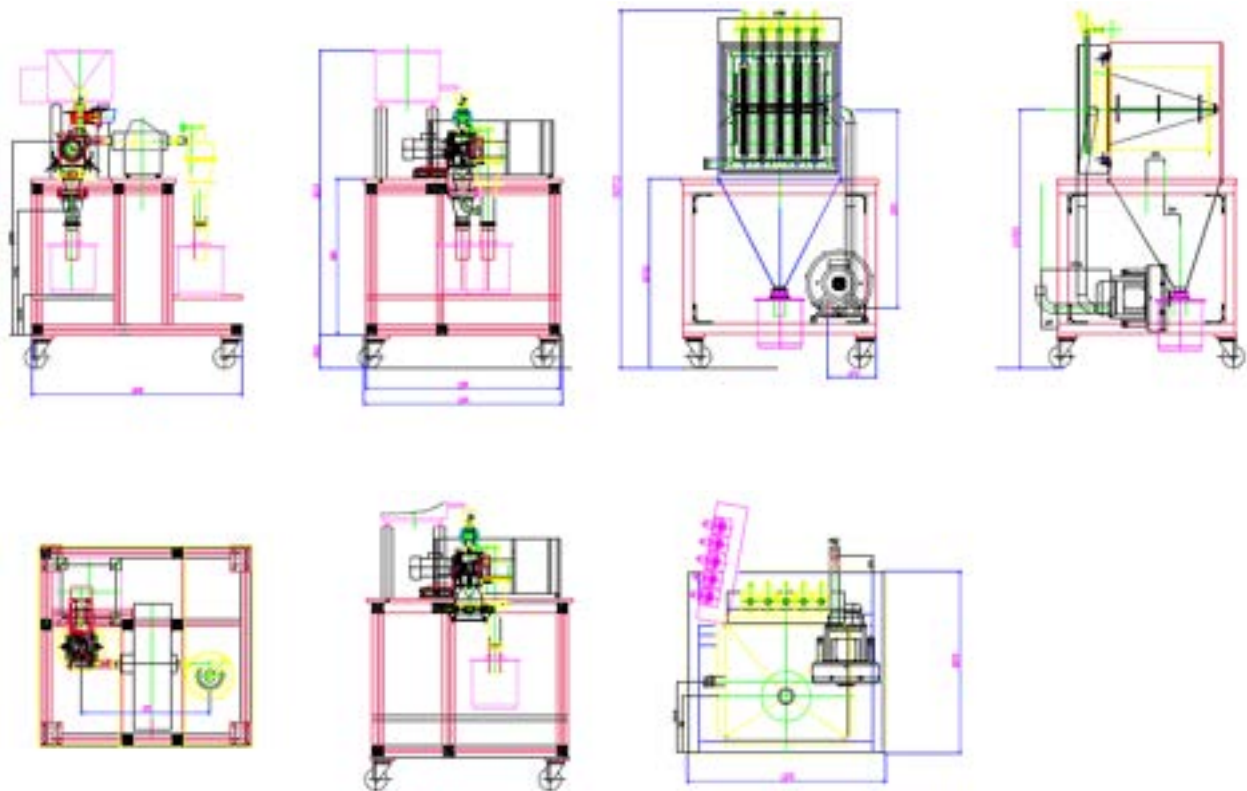
## Kleinmengen- und Laboranlage MFG 100/ HTS 63

Kompakte Anlage für Laborbetrieb und Kleinmengenproduktion. Anlage flexibel in mehreren verfahrbaren Einzelmodulen aufgebaut.

Schneller Umbau von Mühlenbetrieb auf Sichterbetrieb möglich. Fahrweise alternativ direkt ins Filter oder über Zyclon.

Anlage zur Reinigung von Hand zerlegbar alle Teile von Hand bewegbar, kein Kran oder anderes Hebezeug notwendig.

Für mehr Informationen bitte unseren Laborgeräteprospekt anfordern





# Umbau einer AFG 400-Anlage unter Verwendung vorhandener Komponenten zur High-Tech-Mahlanlage.

Neben dem Bau neuer Mahlanlagen gehört auch die Modernisierung und Optimierung vorhandener Anlagen zu unserem Leistungsprogramm.

## **Die Aufgabenstellung des Kunden:**

Aus 3 vorhandenen AFG 400-Mahlanlagen mit konventioneller Steuerung sollte kostengünstig unter Verwendung vorhandener Komponenten eine moderne Mahlanlage aufgebaut werden, welche leicht zu bedienen ist und die ohne Bedienpersonal und ohne Aufsichtspersonal im 24-Std-Betrieb gefahren werden kann.

Zugleich sollte die Effizienz gesteigert werden, um das Produktionsspektrum für das vorher 3 Maschinen eingesetzt wurden mit einer Anlage zu bewältigen.

## **Die Lösung:**

Folgende Maßnahmen wurden durchgeführt:

- **Materialvorlagebehälter:**

Der Vorlagebehälter wurde durch ersetzt durch einen vorhandenen Vorlagebehälter mit Vibrationsaustragsboden der von einer anderen Anlage vorhanden war.

*Verbesserung: Brückenbildung im Vorlagebehälter, die bisher immer wieder zum Anlagenstillstand führte wird wirkungsvoll verhindert.*

- **Zellenschleuse am Filter**

Die Absperrklappe am Filterauslauf wurde durch eine vorhandene Zellenschleuse ersetzt.

*Verbesserung: Besserer Luftabschluss der Anlage, dadurch gleich bleibende Strömungsverhältnisse am Sichterrad, dadurch konstantere Produktqualität.*

- **Differenzdrucküberwachung Filter**

Am vorhandenen Filter wurde eine Differenzdrucküberwachung nachgerüstet.

*Verbesserung: Überwachung des Zustandes der Filterelemente. Störmeldung bei defekten oder verstopften Filterschläuchen. Anpassung der Abreinigungsintervalle.*

- **Neue Anlagensteuerung, neuer Schaltschrank.  
Umbau auf Wägezellen**

Die vorhandene konventionelle Anlagensteuerung wurde durch eine komplett neue Steuerung ersetzt, welche über eine SPS mit Bedienpanel, sowie ein Waagenterminal zur Steuerung der Verwiegetechnik verfügt.

Automatischer Anlagenstart und Anlagenstop mit programmierbarer START/STOP-Sequenz.

*Verbesserung:*

1.) *Durch Verwiegetechnik präzise Kontrolle des Materialfüllstandes in der Mühle. Die Mühle kann immer mit dem optimalen Füllgrad gefahren werden. Dadurch:*

*Höhere Durchsatzleistung*

*Geringere Feinheitsschwankungen*

*Automatisches Abschalten der Anlage bei Materialmangel*

2.) *Durch die Start/Stop-Automatik muss der Bediener zum Anlagenstart, bzw Stop nur die Starttaste bzw Stoptaste drücken. Dadurch sind Bedienfehler der Anlage weitgehend ausgeschlossen (vorher musste der Bediener jeden Antrieb einzeln starten)*

3.) *Automatische Abfahrsequenz*

*Die Anlage kann nun ohne Bedienpersonal gefahren werden, bei Auftreten einer Fehlermeldung oder bei Materialmangel fährt die Anlage automatisch und kontrolliert in der vorprogrammierten Abschaltsequenz herunter. Zudem wird ein Fehlerprotokoll erstellt.*

4.) *Produktspeicher*

*Die Einstellparameter für bestimmte Standardprodukte können gespeichert werden. Der Bediener muss bei der Produktion dieses Produktes am Bedienpanel nur noch das entsprechende Produkt aufrufen, dann stellt die Anlage automatisch die entsprechenden Parameter ein.*

5.) *Protokollierung aller Mahlparameter*

*Alle Anlagenparameter werden während des Produktionsprozesses gespeichert und können auf PC ausgelesen werden. Somit optimale Qualitätssicherung.*

**Mühle nachgerüstet mit Wägezellen:**



**Neuer Schaltschrank:**





### ***Das Resultat:***

Der Kunden kann nun sein Produktionsprogramm für das er vorher 2 AFG-Anlagen, und zeitweise sogar noch eine 3. Anlage im Einsatz hatte nun auf einer einzigen AFG-Anlage herstellen.

Auch der Verkauf der beiden nicht mehr benötigten Altanlagen wurde von uns erledigt.

### **Anlage nach dem Umbau:**



# Graf Anlagenbau



***Kompetenz in der Aufbereitungstechnik***

Seit über 30 Jahren sind wir Ihr kompetenter Partner für Maschinen, Anlagen und Sonderlösungen zur Aufbereitung trockener Materialien.

Unsere Systeme umfassen die Verfahrensschritte:

- Materialzuführung und Lagerung
- Präzise Dosierung zum Aufbereitungssystem
- Feinmahlung, Micronisierung, Granulierung
- Siebung und Sortierung
- Windsichtung
- Mischen und Homogenisieren
- Fördertechnik (pneumatisch und mechanisch)
- Endproduktlagerung und Abfüllung
- Prozesssteuerung

Wir liefern weltweit Einzelkomponenten und schlüsselfertige Komplettanlagen inklusive Montage und Inbetriebnahme.

Kundenspezifische Lösungen, bei Bedarf auch mit Integration vorhandener Anlagenkomponenten sind unser Standard.

**Anlagenbau maßgeschneidert by GRAF bedeutet:**

Unser Anlagenkonzept wird passend zu Ihrer Aufgabenstellung gestaltet !!  
( und nicht umgekehrt...)

**Wir freuen uns auf Ihre Anfrage**

**Graf Anlagenbau GMBH**

**Telefon: 08282-828993**

**Fax: 08282-828994**

**mobil: 0171-7090797**

**email: [info@graf-anlagen.de](mailto:info@graf-anlagen.de)**

**Verwaltung:**

**Schlossberg 6  
86381 Krumbach**

**Fertigung/Lager:**

**Hohenraunauer Str. 14  
86480 Aletshausen**

**[www.graf-anlagen.de](http://www.graf-anlagen.de)**