ALPINE FLIESSBETT-GEGENSTRAHLMÜHLE

VON DER PICOJET BIS ZUR 1500/3 AFG



HOSOKAWA MICRON

HOSOKAWA ALPINE

PROCESS TECHNOLOGIES FOR TOMORROW℠

DAS ORIGINAL:

AFG – ALPINE FLIESSBETT-GEGENSTRAHLMÜHLE

HOSOKAWA MICRON

FÜR JEDE

EIN QUANTENSPRUNG IN DER VERFAHRENSTECHNIK

Die Fliessbett-Gegenstrahlmühle: mehrere Gasstrahlen treffen sich im Zentrum eines Behälters mit Überschallgeschwindigkeit. In einem Fliessbett schwebende Pulverpartikel werden von den Gasstrahlen mitgerissen und beschleunigt. Im Brennpunkt der Gasstrahlen kollidieren die Partikel mit hoher Geschwindigkeit frontal gegen andere Partikel. Pulver zermahlt Pulver, ohne dass ein mechanisches Bauteil der Mühle mitwirkt. Folglich kann das Produkt nicht durch Abrieb verunreinigt werden. Im Verbund mit einem leistungsfähigen Windsichter erzielt die Fliessbett-Gegenstrahlmühle sehr feine Korngrößen. Und auch die Härte des Produkts ist kein Limit mehr: selbst Diamanten mit Mohs-Härte 10 lassen sich effektiv zerkleinern.

Im Jahr 1981 stellt die damalige ALPINE AG ihre Entwicklung der Weltöffentlichkeit vor. Innerhalb von wenigen Jahren setzt sich diese Technologie in zahlreichen Anwendungen durch. Die Anwender verbessern mit dieser Mühle die Qualität ihrer Pulver, können aber auch ganz neue Anwendungsgebiete erobern.

In den folgenden Jahrzehnten haben wir die Strahlmahlung kontinuierlich weiterentwickelt. Abhängig vom Produkt erfolgt die Mahlung mit niedrigem oder hohen Druck, mit Inertgas wie z.B. N2 oder mit Heißgas. MegaJet-Düsen verbessern die Mahlleistung, moderne Windsichter wirken bei der Herstellung immer feinerer Pulver bei gleichzeitig scharfem Trennschnitt mit.

Meilensteine der AFG Geschichte:

- 1981 Markteinführung
- 1983 AFG mit Mehrradsichter, räumliche Düsenanordnung mit Bodendüse
- 1985 N_2-Kreisgas mit Wägezellen
- 1986 AFG für Niederdruckbetrieb
- 1987 AFG für Heißgasbetrieb
- 1988 AFG für Kreisgasbetrieb mit Argon
- 1990 AFG mit Vollkeramik Verschleißschutz (inkl. Sichtrad)
- 1993 AFG mit Megajet Düsen
- 1993 AFG mit SIP Funktion
- 1998 AFG als Multimill
- 2000 AFG mit TFG Sichter speziell für Toner
- 2001 AFG für Selektivmahlung
- 2002 AFG integriert in Isolator
- 2002 Auslieferung einer 1500/3 AFG, der größten je gebauten AFG
- 2001 AFG Hastelloy® Version
- 2005 AFG mit TTC-Sichterkopf
- 2007 100 AFG-EC für schleißende Produkte
- 2008 Picojet (Miniatur-AFG für Batches < 1 g)

HOSOKAWA ALPINE ENGINEERED, MANUFACTURED & ASSEMBLED in GERMANY



AUFGABE BESTENS GERÜSTET

Die Hosokawa Alpine AG verfügt heute über das Wissen von weit über 1.000 gelieferten Fließbett-Gegenstrahlmühlen und zahlreichen Versuchen in unserem großen Testzentrum. Gemeinsam mit unseren Kunden finden wir zu jeder Anwendung die beste Lösung. Man verlässt sich gerne auf unsere Erfahrung und unseren hohen Qualitätsanspruch, wenn ein System mit konstant hoher Produktqualität, Effizienz, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit gefragt ist. Unser Leistungsspektrum bietet ihnen:

- Test mit Originalprodukt in unserem Testzentrum,
- Scale-up der Testergebnisse auf den Produktionsmaßstab: Auslegung der Gegenstrahlmühle und aller Aggregate wie z.B. den Kompressor,
- Verfahrenstechnische Auslegung der Gesamtanlage,
- wenn erforderlich maßgeschneiderte Anpassung des Systems inkl. der Fließbett-Gegenstrahlmühle an spezielle Anforderungen,
- Herstellung und Montage der Maschinen in unserem Haus,
- Montage und Inbetriebnahme des Systems durch unsere Techniker,
- Service über die gesamte Lebensdauer der Maschinen.



ALLES AUS EINER HAND UND IN EINER VERANTWORTUNG.

MECHANISCHE VERFAHRENS-TECHNIK

FLIESSBETT-GEGENSTRAHLMÜHLEN AFG, AFG-R, TTG

Bei der Strahlmahlung macht man sich zunutze, dass verdichtetes Gas beim Ausströmen aus Düsen auf sehr hohe Geschwindigkeiten beschleunigt wird.

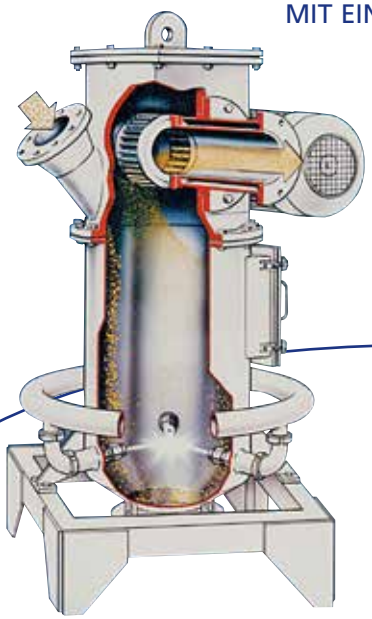
FUNKTIONSWEISE

Bei der Expansion wird die im komprimierten Gas in Form von Wärme enthaltene Energie in kinetische Energie umgesetzt. Eine natürliche Grenze für die Ausströmgeschwindigkeit ist zunächst die Schallgeschwindigkeit. Durch die Verwendung von Laval-Düsen kann die Ausströmgeschwindigkeit über die Schallgeschwindigkeit hinaus erhöht werden. Laval-Düsen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie sich nach dem engsten Querschnitt mit kleinem Öffnungswinkel erweitern. Die Länge des divergenten Teils der Düse wird an den Betriebsdruck angepasst. Häufig wird als Mahlgas Druckluft von 20 °C und 6 bar Ü eingesetzt. Damit erreicht man Düsenaustrittsgeschwindigkeiten von ca. 500 m/s. Durch Ansaugen von Gas und Mahlgut aus der Umgebung nimmt die Geschwindigkeit der Gasstrahlen nach dem Austritt aus den Düsen sehr schnell ab. Die Zerkleinerung erfolgt durch Partikel-Partikel-Stöße in den Düsenstrahlen und auch im Brennpunkt der gegeneinander gerichteten Strahlen.

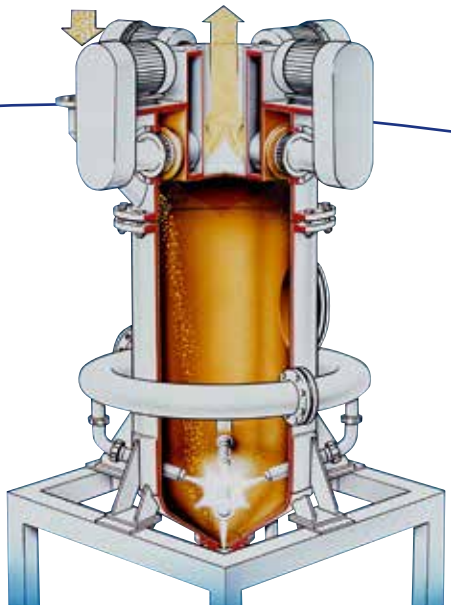
Strahlmühlen sind Prallmühlen, die bei Erhaltung höchster Produktreinheit zur Ermahlung höchster Feinheiten eingesetzt werden. Entsprechende Korngrößen erreicht man nur in Verbindung mit einer Windsichtung. Bei Spiralstrahlmühlen ist ein statischer Windsichter im Mühlengehäuse integriert. Fließbett-Gegenstrahlmühlen verfügen über einen dynamischen Schaufelradsichter. Über die Drehzahl des Sichtrades wird die Feinheit des Produktes eingestellt.

Besonders wichtig ist eine hohe Strahlbeladung, um eine hohe Partikelkonzentration in den Düsenstrahlen zu bekommen und damit hohe Aufprallwahrscheinlichkeiten. Dazu wurden die patentierten Megajet® Düsen entwickelt. Sie bestehen aus vier kleinen Düsen, welche durch ihre eng benachbarte Anordnung einen Unterdruck in ihrem gemeinsamen Zentrum erzeugen und somit Partikel aus der Umgebung direkt ins Zentrum des Düsenstrahles einsaugen. Der Füllstand in der Maschine wird über Wägetechnik geregelt bzw. über die Stromaufnahme des Sichterantriebes.

SCHEMAZEICHNUNG MIT EINRADSICHTER



SCHEMAZEICHNUNG MIT MEHRRADSICHTER



MAHLRAUM UND MEGAJET DÜSEN





AUSLEGUNG

Eine wichtige Auslegungsgröße für eine Strahlmühlenanlage ist der durchgesetzte Mahlgasvolumenstrom VL m³/h im entspannten Zustand (1 bar, 20 °C). Er errechnet sich für kalte Druckluft aus:

$$V_L = 0{,}55 \cdot n \cdot p \cdot d^2$$

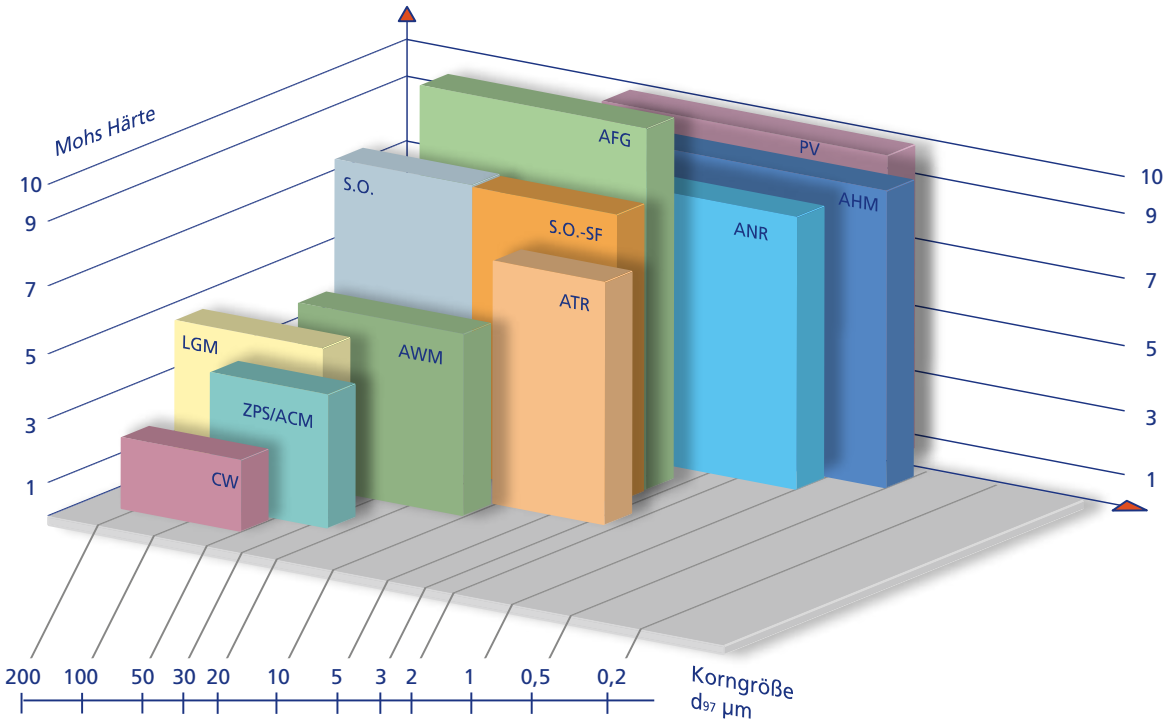
n ist die Anzahl der Düsen in der Maschine. Der Mahlgasdruck p ist in bar absolut einzusetzen und der Düsendurchmesser d in mm.
Verschiedene Zustände des komprimierten Mahlgases müssen auf Basis der Strahlleistung verglichen werden. Die Strahlleistung steigt nicht nur mit dem Gasvolumenstrom, sondern auch mit dem Mahlgasdruck und der Mahlgastemperatur. Bei der Verdichtung heizt sich das Mahlgas auf. Je weniger es gekühlt wird, umso mehr Energie wird zu den Düsen transportiert und steht für die Zerkleinerung zur Verfügung. Wenn es das Mahlgut zulässt, kann also durch Heißfahrweise der Mühle der Wirkungsgrad der Mahlanlage erhöht werden. Optimal ist der Wirkungsgrad der Druckluftерzeugung, wenn mit niedrigen Drücken, also einstufigem Kompressor, gearbeitet werden kann.

STRAHLMÜHLEN FÜR KONTAMINATIONSFREIE MAHLUNG

In der Strahlmühle erfolgt die Zerkleinerung ausschließlich durch Partikel-Partikel-Stöße in den Gasstrahlen, also kontaminationsfrei. Daher können Produkte mit höchsten Anforderungen an die Produktreinheit aufbereitet werden. Auch extrem harte, schleißende Produkte werden in Fließbett-Gegenstrahlmühlen effizient zerkleinert. Der Verschleiß an der Mühle lässt sich mit speziellen Maßnahmen gut beherrschen, auch eisenfreie Produkte können so hergestellt werden, z.B. durch den Einsatz von Keramikbauteilen.

Die Zerkleinerung im Gasstrahl schließt die bei mechanischen Mühlen unvermeidliche Erwärmung des Produktes aus. Strahlmühlen sind daher besonders gut zur Mahlung temperaturempfindlicher Produkte geeignet.

Alpine Strahlmühlen werden je nach Anwendung in unterschiedlichen Baureihen angeboten, sie unterscheiden sich durch das an die Aufgabenstellung angepasste Design des Sichterkopfes. Die universell einsetzbare AFG ist mit dem Turboplex-Sichtkopf ATP ausgerüstet. Dieser wird auf der AFG häufig in der Mehrradausführung verwendet, weil es meistens um die Herstellung feiner Produkte geht. Für die Mahlung von Toner wurde die TFG entwickelt. Das Sichterkopfdesign auf TSP – Basis ermöglicht eine schnelle Reinigung bei Produktwechsel. Die TTG vereinigt Strahlmahlung und neueste Sichttechnologie. Sie ermöglicht die kosteneffiziente Herstellung von sehr feinen Massengütern.



AUSGEREIFTE TECHNOLOGIE FÜR MASSGESCHNEIDERTE LÖSUNGEN

Die Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG bietet das breiteste Anwendungsspektrum. Basierend auf unserer langjährigen Erfahrung mit dieser Technologie erhalten unsere Kunden stets die optimale Lösung für ihre spezifische Aufgabenstellung.

FLEXIBLE MERKMALE JE NACH AUFGABENSTELLUNG

- Ein- / Mehrradsichterkopf
- Vollkeramiksichträder sorgen für minimalen Verschleiß bei Verarbeitung abrasiver Produkte
- Auskleidung Vulkollan, Keramik, Sonderstähle, je nach Produkt
- Edelstahl / Normalstahl / Ni-Legierung
- Horizontale / räumliche Düsenanordnung, Megajet-Düsen
- Selektivmahlung, Semi-Batchbetrieb, automatische Qualitätskontrolle für hohe Qualität
- Materialzuführung über Dosiersystem in den Kopf oder direkt in den Mahlbehälter oder Injektordosierung
- Wägezellen zur Füllstandsregelung
- Explosionsdruckstoßfest bis 10 bar Ü mit Baumusterprüfung nach 94/9/EG
- Pharmaausführung bis Baugröße 630/1 AFG, steile Kornverteilung, hohe Bioverfügbarkeit für Wirkstoffe, kaum off-spec batches, geringer Personaleinsatz
- Heißfahrweise bei mineralischen Produkten zur wirtschaftlichen Herstellung großer Mengen feinster Mneralmehle
- Kreisgasanlagen für pyrophore Produkte bieten höchste Sicherheit
- TFG für Farbtoner reduziert die Kosten bei häufigem Farbwechsel und bietet optimale Durchsatzleistung

CIP-FÄHIGE 200/1 AFG ANLAGE ZUR HERSTELLUNG INHALER LACTOSE STEUERUNG NACH 21 CFR PART 11



200/400 TTG MIT TURBO TWIN SICHTERKOPF



400/1 AFG AUF WÄGEZELLEN



Baureihe													
Gegenstrahlmühle AFG, AFG-R	**Typ***	**200/1**	**280/1**	**400/1**	**400/4**	**630/1**	**710/1**	**710/4**	**800/1**	**800/3**	**1000/1**	**1250/6**	**1500/3**
Leistungsfaktor	F	0,25	0,5	1	1	2,5	4	4	7	7	10	14	21
Feinheit d_{97} ca.	µm	4 - 60	4 - 100	5 - 120	4 - 100	6 - 150	7 - 150	5 - 120	8 - 150	6 - 150	9 - 200	6 - 150	8 - 150
Nennluftvolumenstrom	Nm³/h	300	600	1200	1200	3000	4800	4800	8400	8400	12000	16800	22500
Mahldüsen													
Typ AFG (horizontaler Einbau)	Stück	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Typ AFG-R (räumlicher Einbau)	Stück	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Feinstsichter													
Turboplex ATP	**Typ**	**100**	**140**	**200**	**100**	**315**	**400**	200	500	315	630	315	500
Anzahl Sichträder	Stück	1	1	1	4	1	1	4	1	3	1	6	3
Antrieb, gesamt	kW	3	4	5,5	12	11	15	22	30	33	45	90	120
Sichtraddrehzahl, max.	1/min	11500	8600	6000	11500	4000	3150	6000	2400	4000	2000	4000	2400

* Typ 100 und 140 siehe Seite 9





PICOJET FÜR
MINIBATCHES
(SEPARATER PROSPEKT)

ANWENDUNGSBEREICHE

Mit der AFG-Strahlmühle lassen sich auch schwierige Produkte wirtschaftlich herstellen.

Wärmeempfindliche Stoffe, wie Toner, Harze, Wachse, Fette, Ionenaustauscher, Pflanzenschutzmittel, Farbstoffe, Pigmente.

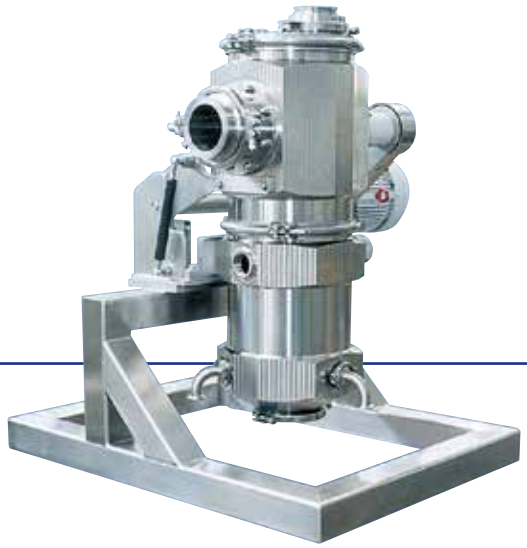
Harte, schleißende Stoffe, wie Siliciumkarbid, Zirkonsand, Korund, Glasfritte, Aluminiumoxid, Metallverbindungen.

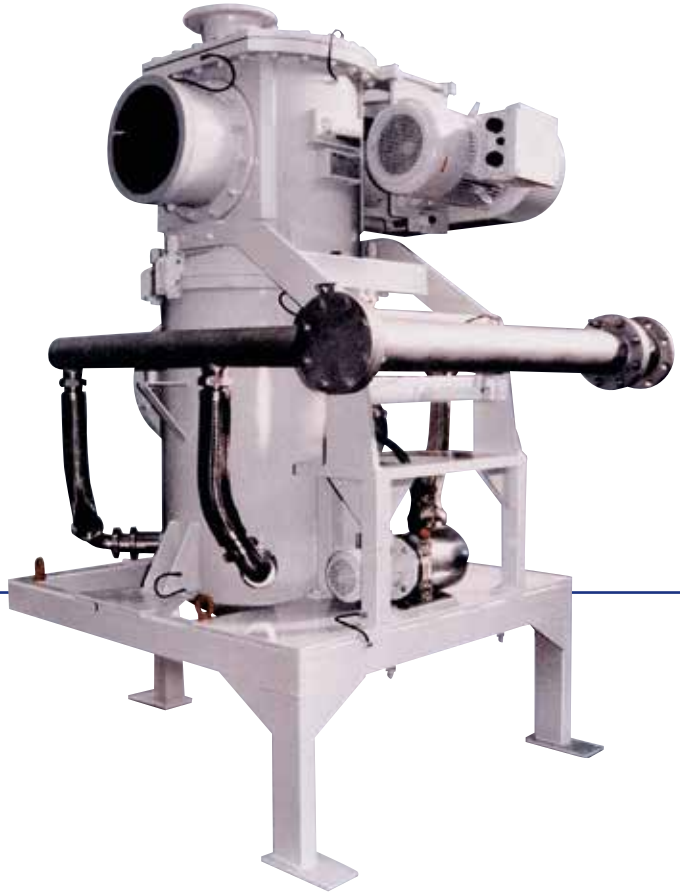
Kontaminationsfrei aufzuarbeitende, hochreine Stoffe wie Leuchtstoffpulver, Silicagel, Kieselsäure, Spezialmetalle, keramische Rohstoffe, Pharmazeutika.

Hochleistungs-Magnetwerkstoffe auf Basis von Seltenerdmetallen wie z.B. Neodym-Eisen-Bor und Samarium-Cobalt.
Mineralische Rohstoffe wie Kaolin, Graphit, Glimmer, Talkum.

Selektiv zerkleinerte Verbundstoffe wie Metalllegierungen.

280/1 AFG FÜR
PFLANZENSCHUTZMITTEL





630/1 AFG, 10 BAR Ü DRUCKSTOSSFEST MIT HYDRAULISCH AUFKLAPPBAREM SICHTERKOPF

Die AFG sichert optimale Durchsatzleistungen und Kostenreduzierung durch schnelle, einfache Reinigung und hohe Produktqualität durch scharfe Oberkornbegrenzung.

MECHANISCHE VERFAHRENS-TECHNIK

MULTIPROZESSANLAGE FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

Eine der Aufgaben von Labors oder Entwicklungszentren besteht in der Herstellung kleiner Produktmuster für Tests und in der Definition eines industriellen Herstellungsprozesses.

Bei den dazu verwendeten Laboranlagen muss die Reproduzierbarkeit des Prozesses sowie die Möglichkeit des scale-up auf eine spätere Produktionsanlage gegeben sein. Speziell für diese Aufgaben wurde die 100 AFG Fließbett-Gegenstrahlmühle entwickelt.

Fließbett-Gegenstrahlmühlen benötigen weniger Energie als jede andere herkömmliche Strahlmühle. Durch die optimale Ausnutzung der Strahlenergie und die extreme Trennschärfe des integrierten Turboplex-Feinstsichters ermöglicht die AFG bis 50% Energieeinsparung. Fließbett-Gegenstrahlmühlen erzeugen im gesamten Arbeitsbereich Feinstpulver ohne Spritzkorn. Markt- und bedarfsgerecht werden feinste Pulver mit sehr steiler Kornverteilung hergestellt. Da durch die Mahldüsen nur Luft und kein Material geleitet wird, arbeitet die AFG extrem verschleißfrei.

MERKMALE

- Für Stoffe bis Mohs-Härte 10
- Feinheiten von d_{97} = 2 bis 40 µm
- Spritzkornfreie Endprodukte mit steiler Kornverteilung
- Eisenabriebfreie Pulver durch Einsatz von Vulkollan
- Durchsatz ca. 1 bis 25 kg/h
- Explosionsdruckstossfest 10 bar Ü
- Auf Wunsch integriert in Isolator

Laboranlagen werden bei der Verarbeitung explosionsfähiger Produkte in aller Regel mit Stickstoff inertisiert. Unter besonderen Bedingungen kann das System auch explosionsdruckstoßfest bis 10 bar Ü ausgeführt werden.



100 AFG

MULTIPROZESSANLAGEN FÜR MULTIKOMBINATIONEN

Alpine Multiprozessanlagen sind für 5 Verfahren geeignet - auch für CIP/SIP Prozessführung

A) Gegenstrahlmahlen mit 100 AFG für Stoffe bis Mohs-Härte 10 und Feinheiten von 2 bis 40 µm
B) Feinsichten mit 50 ATP, Trennbereich von 2 bis 120 µm
C) Feinmahlen mit integriertem Sichter mit 50 ZPS für Stoffe bis Mohs-Härte 3,5
D) Feinstzerkleinern mit 100 AS im Feinstbereich 5 µm bis 30 µm
E) Feinprallmahlen mit 100 UPZ

Bei diesem Konzept werden der Aufstellungsrahmen, die Produktdosiereinrichtung, die Armaturen für Lagerspülungen und Mahlluft, der Antrieb, das Produktabscheidefilter, das Gebläse sowie die Elektrik und die Steuerung gemeinsam genutzt.



Kombinationsmöglichkeiten

	AFG	ATP	ZPS	AS	UPZ
1)	100	50	50	100	100
2)	140	70	70	140	–
3)	200	100	100	200	160

Baureihe				
Gegenstrahlmühle AFG, AFG-R	**Typ**	**100**	**140/1**	**140/4**
Leistungsfaktor	F	0,06	0,15	0,6
Feinheit d_{97} ca.	µm	2 - 40	3 - 60	3 - 60
Nennluftvolumenstrom	Nm³/h	100 - 120	150	600
Mahldüsen				
Typ AFG (horizontaler Einbau)	Stück	-	3	3
Typ AFG-R (räumlicher Einbau)	Stück	3	3	3
Feinstsichter				
Turboplex ATP	**Typ**	**50**	**70**	**70**
Anzahl Sichträder	Stück	1	1	4
Antrieb, gesamt	kW	1	2,2	8,8
Sichtraddrehzahl, max.	1/min	22000	17000	17000

140 AFG PILOT- UND KLEINE PRODUKTIONSANLAGE

Die 140 AFG bildet die Brücke zwischen den Laborgeräten und den Produktionsmaschinen. Diese Baugröße wird häufig in der Produktion von Dentalkeramik eingesetzt. Sie produziert im Technikumsmaßstab, bietet aber dennoch alle Multiprozessfunktionen, sowie die einfache Handhabung aller Komponenten. Produktberührte Teile können verschleißgeschützt oder für eisenfreie Produktion ausgeführt werden.



50 ATP

MERKMALE ATP

- Für Stoffe bis Mohs-Härte 10
- Trenn-/Feinheitsbereich stufenlos einstellbar von d_{97} = 2 bis 80 µm
- Sehr hohe Trennschärfe
- Spritzkornfreie Endprodukte mit steiler Kornverteilung
- Gut geeignet für Stoffe mit hoher Dichte
- Gute Dispergierung kohäsiver Produkte
- Durchsatz ca. 3 bis 50 kg/h

Praxisbeispiele 50 ATP	Pulverfeinheit % < µm* Messpunkte der Kornverteilung				Aufgabe kg/h	Feingut kg/h
Aluminiumoxid	97%	< 11,5	50%	< 2,6	17	7,5
Aluminiumpulver	97%	< 8	50%	< 3,7	6	1,5
Borcarbid	97%	< 6	50%	< 2,5	10	0,36
Bronzepulver	97%	< 16	50%	< 8	7	4,1
Glaskugeln	97%	< 4,5	50%	< 2	17,5	1,1
Glaspulver	97%	< 8	50%	< 9	3,5	0,8
Kalkstein	97%	< 4	50%	< 2	6,3	2
Leuchtstoffpulver	97%	< 5,5	50%	< 2,5	16	0,9
Silicium (reinst)	97%	< 6	50%	< 2,7	13	0,15
Siliciumcarbid	97%	< 10	50%	< 4,5	7	0,7
Talkum	97%	< 8,5	50%	< 4	35	12,3
Wachs	97%	< 7,5	50%	< 4,2	7,5	2,3
Zahnkeramik	97%	< 26,8	50%	< 7,5	17	7,9

* Alle Angaben sind unverbindliche Richtwerte.



50 ZPS

MERKMALE ZPS

- Für weiche Stoffe bis Mohs-Härte 3,5
- Feinheiten von d_{97} = 8 bis 80 µm
- Spritzkornfreie Endprodukte mit steiler Kornverteilung und exakter Oberkornbegrenzung

Praxisbeispiele 50 ZPS	Pulverfeinheit % < µm* Messpunkte der Kornverteilung				Aufgabe kg/h
Aluminiumhydroxid	97%	< 22	50%	< 9	30 - 35
Bleisulfat	97%	< 8	50%	< 2,6	10 - 15
Calciumstearat	97%	< 11	50%	< 4,7	10 - 15
Graphit	97%	< 70	50%	< 22	8 - 10
Kalkstein	97%	< 8	50%	< 3,5	12,5 - 2
Kalkstein (weich kristallin)	97%	< 15	50%	< 4,5	8 - 10
	97%	< 80	50%	< 9	30
Kupferoxidchlorid	97%	< 12	50%	< 4,8	15 - 20
Lactose	97%	< 25	50%	< 8	20 - 25
Phenolharz	97%	< 60	50%	< 24	20 - 30
Stärkederivat	97%	< 80	50%	< 30	20 - 25
Talkum	97%	< 12	50%	< 7,5	10 - 15
Tricalciumphosphat	97%	< 9	50%	< 3,2	5 - 10
Zinkchromat	97%	< 4	50%	< 1,6	3 - 5
Zinkphosphat	97%	< 12	50%	< 5,9	15 - 20
Zucker	97%	< 15	50%	< 5,2	3 - 5

* Alle Angaben sind unverbindliche Richtwerte.

MECHANISCHE VERFAHRENS-TECHNIK

100 AFG-EC
FÜR SCHLEISSENDE PRODUKTE

Jetzt gibt es die 100 AFG-EC, eine Standard Version, die speziell für stark schleißende Produkte entwickelt wurde und die alle wichtigen Funktionen der großen Schwester bietet.

100 AFG-EC

Zur Aufbereitung stark schleißender, mineralischer Rohstoffe wurde die 100 AFG-EC entwickelt, die sich durch folgende Merkmale auszeichnet:

MERKMALE

- Eisenfreie Aufbereitung mineralischer Rohstoffe
- Verschleißoptimierter Feingutaustritt
- Mahlbehälter mit Vulkollanauskleidung
- Verschleißgeschützte Rohrleitungen mit PU
- Produktabfüllung mit Schwenkschiebern und Spezialfässern
- Temperaturfühler
- Visualisierung Simatic Panel 170 B mit Tasten
- Maschinen- und Anlagenkomponenten aus Edelstahl für häufige Reinigung mit Wasser
- Zyklonvorabscheidung des gemahlenen Produktes, Zyklon mit hohem Abscheidegrad, verschleißgeschützt mit Vulkollan
- Automatisches Rückblasfilter, zerlegbar, für einfache Reinigung
- Dosierschnecke mit großem Aufgabebehälter für die Verarbeitung von Chargen bis zu 25 kg.

100 AFG-EC
SPEZIELLE AUSFÜHRUNG
FÜR SCHLEISSENDE PRODUKTE



Technische Daten 100 AFG-EC	
elektr. Anschluss	3 Phasen, 16 A
Druckluftverbrauch:	60 Nm³/h, 6 bar Ü

SOFORT BETRIEBSBEREIT

ALLGEMEINE BEISPIELE 100 AFG



Praxisbeispiele* 100 AFG	Pulverfeinheit % < µm Messpunkte der Kornverteilung						Aufgabe kg/h
Aluminiumoxid	99,0%	<	5	69,0%	<	2	0,1
	99,0%	<	50	9,5%	<	10	22,5
Aluminiumtitanat	99,9%	<	6	41,5%	<	2	0,4
Aluminiumsilicat	99,9%	<	6	56,0%	<	3	25,0
Bentonit	91,0%	<	16				30,0
Bleititanat	99,5%	<	40	41,0%	<	10	10,5
Borcarbid	99,6%	<	6				0,2
Dicalciumphosphat	99,7%	<	3	33,0%	<	1,5	0,5
Dolomit	99,5%	<	5				2,4
Eisenoxid	99,8%	<	4	63,1%	<	1,5	0,2
Fritte	98,7%	<	8	29,0%	<	2	1,5
Gips (Rohgips)	99,9%	<	12	49,0%	<	4	2,2
Glimmer	98,0%	<	20				6,0
Graphit	95,0%	<	8	19,0%	<	2	0,5
Kalkstein	99,0%	<	6	50,0%	<	2	0,4
Keramikpulver	99,9%	<	4	66,0%	<	1	0,68
Kieselsäure (gefällt)	97,0%	<	12	50,0%	<	4,0	1,0
Korund	97,0%	<	8	50,0%	<	4	1,3
	97,0%	<	45	50,0%	<	25	5,8
Kupferpulver	94,2%	<	12	50,0%	<	5	2,9
Lactose	99,0%	<	8	50,0%	<	3,5	2,5
	99,0%	<	5,9	50,0%	<	2,7	2,0
Leuchtstoffpulver	99,8%	<	16	24,0%	<	2	3,8 - 5
Magnesiumoxid	99,2%	<	5	45,1%	<	1,5	1,5
Magnesiumzirkonat	97,0%	<	10	50,0%	<	3	1,0
	97,0%	<	60	50,0%	<	32	8,0
Molybdänpulver	98,7%	<	2	50,2%	<	1,5	1,2
Neodym-Eisen-Bor	50,0%	<	3,5 – 4	(FSSS)			2,5 - 7
Quarz (hochrein)	99,9%	<	75	55,0%	<	20	8,8
Quarz	97,0%	<	8,5	50,0%	<	4	2,5
Samarium-Cobalt	50,0%	<	3…6,5	(FSSS)			1,5 - 4
Silicium (rein)	99,6%	<	10	20,4%	<	3	0,6
	99,3%	<	5	24,4%	<	2	0,3
Siliciumcarbid	99,6%	<	5	12,3%	<	1,5	0,3
	98,7%	<	8	14,5%	<	2,5	1,1
Siliciumnitrid	99,3%	<	10	36,3%	<	2	1,7
	99,9%	<	5	45,0%	<	1,5	0,8
Talkum	50,0%	<	1,7				5,5
	50,0%	<	3,1				15,5
Toner (schwarz)	50,0%	<	6…10				1 - 3
Toner (farbig)	50,0%	<	5…8				1 - 3
Wachse	90,0%	<	15				1,0
Wolframcarbid	97,0%	<	2				2,5
Zirkonoxid	97,0%	<	40				8,5
	97,0%	<	9	50,0%	<	4,5	3,5
	97,0%	<	3	50,0%	<	1,2	2,8

* Alle Angaben sind unverbindliche Richtwerte.

BEISPIELE AUS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE



EISENOXID

Synthetische Eisenoxide werden in verschiedenen chemischen Verfahren produziert, d.h. durch Thermolyse oder oxidative Prozesse. Vor der Vermahlung wird ein Calcinierungsprozess durchgeführt, der das Produktverhalten des Eisenoxids entscheidend beeinflusst. Vor allem sind Agglomerate betroffen, die abhängig vom Calcinierungsgrad unterschiedliche Härten aufweisen. Beim Feinmahlen besteht die Aufgabe darin, diese harten Grobpartikel zu desagglomerieren und feinzumahlen. Dabei hat sich gezeigt, dass rotes Eisenoxid weit schwieriger zu mahlen ist als gelbes oder schwarzes.

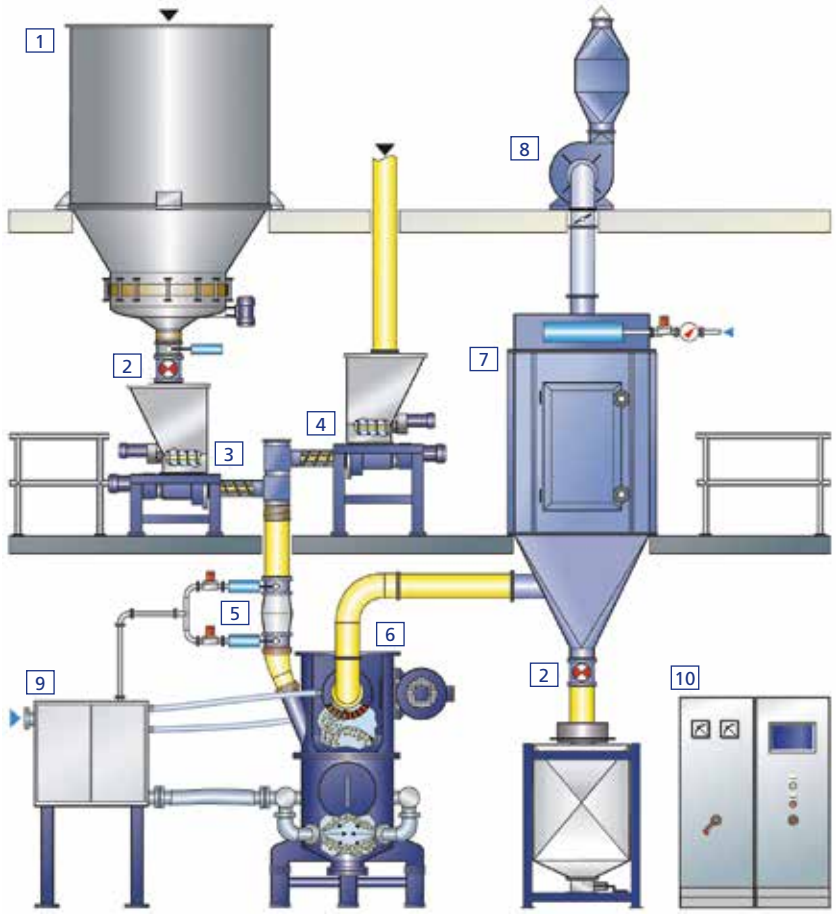
PRAXISBEISPIEL

Richtwerte einer Alpine Fließbett-Gegenstrahlmühle 400/1 AFG

Aufgabematerial:	rotes Eisenoxid, vorgemahlen
Aufgabe-Feinheit:	< 100 µm
Aufgabetemperatur:	20 - 30 °C
Additive:	Pulverförmig oder flüssig
	Beigabe zum Aufgabematerial
	im Bereich von ca. 0,2%
Aufgabe:	Qualität A: ca. 370 kg/h
	Qualität B: ca. 550 kg/h
Endfeinheit:	0,01% Rückstand 38 µm (Nass-Siebung)
Heißgasprozess:	Drucklufttemperatur + 145°C

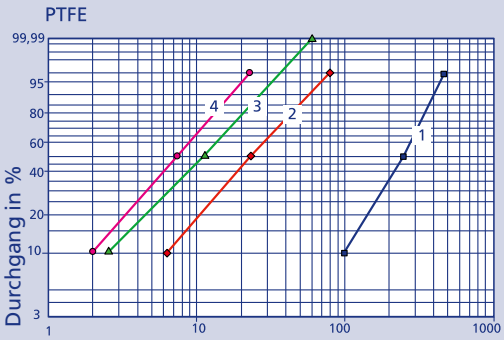
ANWENDUNGSBEREICHE

Eisenoxide werden in erster Linie als Farbstoffe in Baumaterialien, Lacken und Farben sowie in Kunststoffen eingesetzt.
Zur Verbesserung der Fließfähigkeit und Minimierung der Produktanhaftung werden die Mahlsysteme mit Heißgas betrieben. Dadurch ergibt sich ein sehr hoher Desagglomerationsgrad. Um die Reagglomeration zu reduzieren, werden Additive eingesetzt.



1 Aufgabebehälter mit Austragshilfe
2 Zellenschleuse
3 Dosierschnecke mit Rührwerk
4 Dosiergerät für Additive
5 Taktschleuse
6 Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG
7 autom. Filter
8 Gebläse
9 Regel- und Steuereinheit für Prozessgas
10 Anlagensteuerung





POLYTETRAFLUORETHYLEN (PTFE)

PTFE ist ein fluoriertes Polymer, das aufgrund seiner chemischen Beständigkeit, dem geringen Reibungskoeffizienten und der hydrophoben Oberfläche z.B. zur Anti-Haft-Beschichtung von Pfannen und Töpfen, zur Herstellung wasser- und winddichter Kleidung, zur Beschichtung von Lagern, Dichtungen sowie Implantaten in der Medizintechnik und zur Kabelisolation verwendet wird.

Typische Anforderungen für PTFE nach der Vermahlung sind:

- Feinheiten im Bereich von d_{97} = 40 µm mit exakter Oberkornbegrenzung
- Kontaminationsfreie bzw. eisenfreie Aufbereitung
- Hochreine Aufbereitung für Sondereinsatz in der Raumfahrttechnologie

Für alle diese Anforderungen eignet sich hervorragend die Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG in Sonderausführung. Hier kommen Spezialwerkstoffe und hohe Oberflächengüten zum Einsatz. Sehr oft wird auch eine aufklappbare Mühlenausführung gefordert, um eine möglichst einfache und schnelle Reinigung zu gewährleisten.

PROZESSBESCHREIBUNG

Der Mahlprozess erfolgt auf einer Hosokawa Alpine Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG. Das Aufgabegut wird über freien Fall in den Mahlraum eingetragen. Die Produktabscheidung des feingemahlenen Produktes erfolgt mittels eines Zyklons, die Zyklonkernluft wird über ein nachgeschaltetes Rückblasfilter entstaubt.

Feingemahlenes PTFE neigt beim Fördern durch Zellenschleusen oder Taktschleusen zur Bildung von Flakes. Aus diesem Grund wurde auf Austragsorgane dieser Art verzichtet und es wurden entsprechend große Materialsammelbehälter dicht an den Zyklonauslauf und an den Filterauslauf angeschlossen.

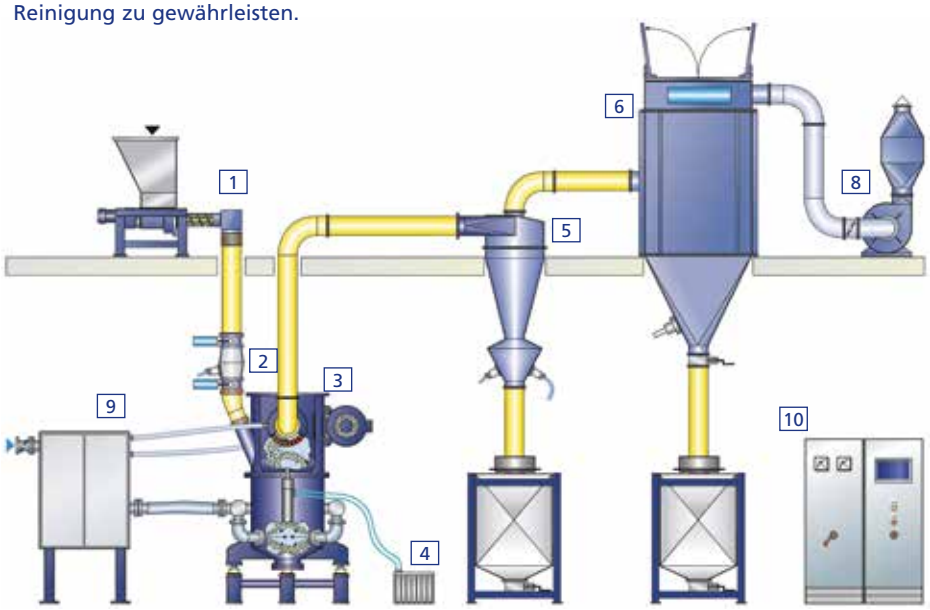
Richtwerte für eine Alpine Fließbett-Gegenstrahlmühle 710/1 AFG in Sonderausführung:

Aufgabematerial:	PTFE-Späne bis 20 mm
Endproduktfeinheit:	$d_{99,5}$ < 50 µm
Durchsatzleistung:	ca. 250 kg/h
Luftvolumenstrom	ca. 3200 Nm³/h

Richtwerte für 400/1 AFG

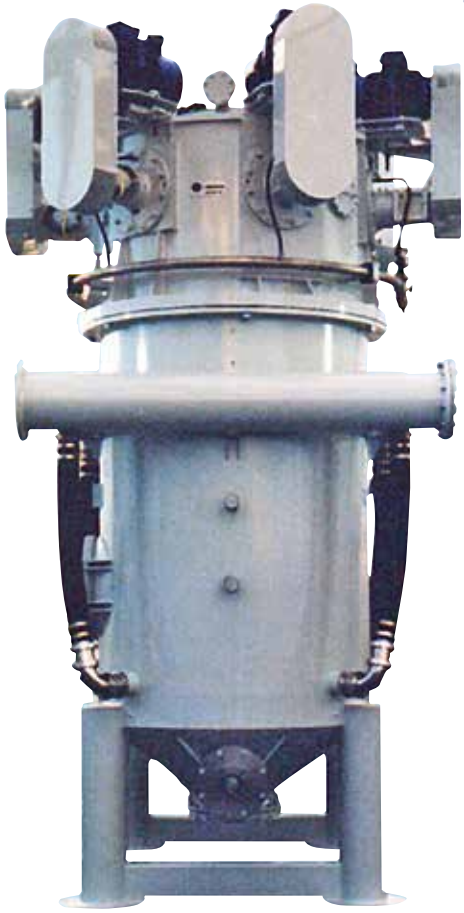
Kurve 1	Aufgabe 97% < 480 µm
Kurve 2	97% < 80 µm ca. 200 kg/h
Kurve 3	97% < 38 µm ca. 60 kg/h
Kurve 4	97% < 22 µm ca. 25 kg/h





1 Dosierung
2 Taktschleuse mit Fluidisierung
3 Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG
4 Hydraulikeinheit
5 Zyklon
6 autom. Filter
7 Absperrschieber
8 Gebläse mit Ausblasschalldämpfer
9 Prozessgasverteiler
10 Anlagensteuerung

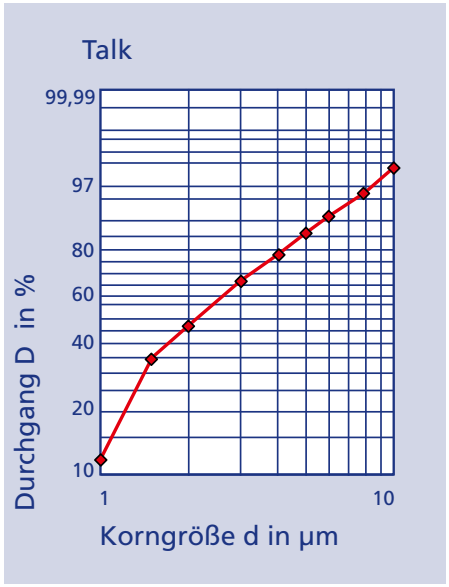
BEISPIELE AUS DER MINERALS & METALS INDUSTRIE



1250/6 AFG MIT MEHRRAD-SICHTER

TALK

Für die Feinstvermahlung hat sich die Alpine Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG weltweit durchgesetzt. Mit dem Einsatz eines Mehrradsichters in der AFG Strahlmühle können hohe Feinheiten (z.B. d_{50} = 1 µm) mit hohen Durchsatzleistungen hergestellt werden. Dies ist der Grund, warum unsere Großstrahlmühlen (800/3 AFG und 1250/6 AFG) bei allen Marktführern auf dem Talksektor im Einsatz sind. Mit dem Bau der 1500/3 AFG, der weltweit größten Strahlmühle (maximaler Luftdurchsatz 20.000 Nm³/h), konnte die Durchsatzleistung um einen entscheidenden Schritt erweitert werden.

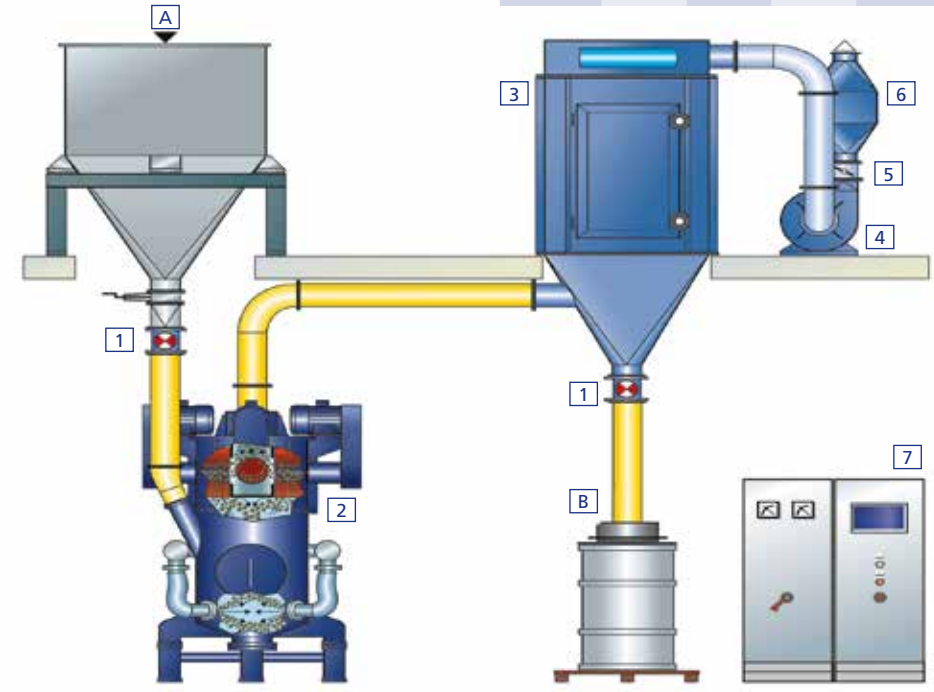


Richtwert für eine 800/3 AFG
d_{50} = 2 µm, d_{97} = 8 µm

Richtwerte Talk

AFG	d_{50} µm	t/h	d_{50} µm	t/h
1500/3	2	5,4	3	9,7
1250/6	2	3,6	3	6,5
800/3	2	1,8	3	3,2
630/1	2	0,65	3	1,2

Alle Maschinen sind mit patentierten Megajet Düsen versehen und arbeiten zur Leistungserhöhung mit heißer Druckluft. Typisch für den AFG Einsatz sind der Feinheitsbereich von d_{97} = 5 bis 20 µm und die Forderung nach kontaminations- bzw. eisenfreier Mahlung. Außerdem bietet die AFG eine sehr gute Delamination bei optimaler Erhaltung der plättchenförmigen Mineralstruktur von Talk.



1 Dosierzellenschleuse
2 Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG
3 autom. Rückblasfilter mit Zellenschleuse
4 Gebläse
5 Drosselklappe
6 Ausblasschalldämpfer
7 Anlagensteuerung

A Aufgabeprodukt
B Endprodukt





710/4 AFG FÜR SPEZIALKERAMIK VERSCHLEISSGESCHÜTZTE AUSFÜHRUNG MIT VOLLKERAMIK SICHTRÄDERN

KERAMISCHE PIGMENTE (TROCKENAUFBEREITUNG)

Keramische Pigmente werden zur Einfärbung verschiedenster keramischer Erzeugnisse, wie Geschirr- und Sanitärkeramik, Glas, Emails, farbige Baukeramik (z.B. Dachplattenoberflächen) eingesetzt. Neben der klassischen Nassaufbereitung hat sich die trockene Aufbereitung von keramischen Farbpigmenten auf der Alpine Gegenstrahlmühle AFG zu feinsten Pulvern mit exakter Oberkornbegrenzung bewährt. Durch den Einsatz von „Heißgas“ bis zu 160 °C erfolgt ein höherer Energieeintrag. Unabdingbar ist eine kontaminationsfreie Aufbereitung. Dem wird durch Verschleißschutzmaßnahmen in der Alpine Gegenstrahlmühle AFG Rechnung getragen.

Die Alpine Gegenstrahlmühle AFG zeichnet sich durch gute Zugänglichkeit für die Reinigung aus, was bei der Aufbereitung von keramischen Farbpigmenten, mit sehr häufigem Produktwechsel zur Vermeidung von Crosskontamination wichtig ist.

AL_2O_3 SICHTRAD



AL_2O_3 MAHLRAUM



Verschleißschutzausführung der Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG:

Sichtrad:	Al_2O_3 Vollkeramik, WC, TiN, SSiC
Feingutaustritt:	Al_2O_3 Vollkeramikrohr oder Mosaik
Laval oder Megajet Düsen:	Al_2O_3 Vollkeramik
Sichtraum:	Al_2O_3 Mosaik oder Vulkollan (PU)
Mahlbehälter:	Al_2O_3 Mosaik oder Vulkollan (PU)

Typische Leistungsdaten Alpine Fließbett-Gegenstrahlmühle 400/1 AFG:

Keramisches Pigment braun:	d_{99} = 4,1 µm	145 kg/h
Keramisches Pigment rot:	d_{99} = 5,0 µm	200 kg/h
Keramisches Pigment orange:	d_{98} = 10,0 µm	70 kg/h

Die genannten Beispiele zeigen, dass bei der Aufbereitung von keramischen Pigmenten sehr große Unterschiede in der Mahlbarkeit vorherrschen. Für hohe Feinheiten und große Leistungen kommen Alpine Fließbett-Gegenstrahlmühlen AFG mit Mehrradsichtköpfen wie die 400/4 AFG oder 710/4 AFG zum Einsatz.

GLASFRITTEN

Bei Glasfritten handelt es sich um ähnlich schleißende Produkte wie keramische Pigmente. Aus diesem Grund kommt eine Maschinenausführung der Alpine Gegenstrahlmühlen AFG wie unter keramischen Pigmenten beschrieben zum Einsatz. Für Spezialglas werden Feinheiten von d_{50} = 0,5 bis 2,0 µm gefordert. Das Ausgangsprodukt weist bereits eine Feinheit von d_{50} = 3-5 µm auf. Es handelt sich hier um eine Desagglomerationaufgabe. Die hohe Feinheit wird mit einer 400/4 AFG mit Mehradsichter erzielt, wobei die Durchsatzleistung bei ca. 40 kg/h liegt.

BEISPIELE AUS DER PHARMA INDUSTRIE

Praxisbeispiele

Produkt	Endfeinheit kg/h	Durchsatz	Maschine
7 ADCA	d_{95} = 65 µm	720	630/1 AFG
Omeprazol	d_{50} = 2 µm d_{98} = 7,5 µm	10	200/1 AFG

PRODUKTIONSANLAGEN FÜR WIRKSTOFFE

Diese Anlagen werden typischerweise für großvolumige Wirkstoffgruppen bis hin zur kontinuierlichen Produktion eingesetzt und können auf die jeweiligen Produkteigenschaften optimal angepasst werden. Ein starkes Augenmerk wird hier auf die Betriebskosten gelegt, während Zugänglichkeit und schnelle Reinigbarkeit oftmals in den Hintergrund treten. Druckstoßfeste Bauweise nach ATEX Richtlinie 94/9/EC zur sicheren Beherrschung von staubexplosiblen Produkten kann hier die ideale Lösung darstellen. Die Alpine Maschinen haben die Baumusterprüfbescheinigung für Zone 20/21.

Abhängig von den Anforderungen an Reinigungszyklen und der Toxizität der Produkte, wird die Anlage WIP- oder CIP-fähig konzipiert. Bei Verwendung von Lösungsmitteln innerhalb der Anlage oder im Anlagenumfeld ist die Anlagentechnik für die Installation in Zone 1 oder 2 nach ATEX auszuführen.

STERILANLAGEN FÜR CIP/SIP-BETRIEB

Für die Erarbeitung des Konzepts von Sterilanlagen im Pulverbereich ist umfangreiche Erfahrung notwendig, um die teilweise konträren Anforderungen in eine betriebssichere Anlage umzusetzen. Die von uns entwickelte Pharmaplex® Lagerung erlaubt die Sterilisation mit Sattdampf bei schnelldrehenden, trockenlaufenden Lagerkonzepten. Das Konzept wurde in der Zwischenzeit bei allen gängigen Mühlentypen erfolgreich bei Kunden installiert. Von der Hammermühle Ha zur Feinprallmühle UPZ bis zu den AFG Sichterlagerungen sind entsprechende Lagerungen erhältlich. Dem SIP-Zyklus einer Anlage geht zumeist ein kompletter CIP-Zyklus voraus, der durch umfangreiche Vorversuche an verschiedensten Anlagenkomponenten verifiziert werden muss, um das geeignete Reinigungsmittel sowie Art- und Anzahl der CIP-Düsen zu ermitteln. Oftmals werden kritische Anlagenkomponenten wie Zerkleinerungsmodul oder Abfülleinheit zusätzlich in einen Isolator integriert, um einen maximalen Arbeitsschutz und die aseptischen Bedingungen auch beim Öffnen der Anlage bei einer Betriebsunterbrechung zu gewährleisten.

KONSTRUKTIVE ANFORDERUNGEN

- Vollaseptische Ausführung von Wellendurchführungen und Clampverbindungen
- Glatter und totraumfreier Gesamtaufbau, um perfekte Drainage und Sterilisierbarkeit zu gewährleisten
- Entlüftung von Räumen mit geringem Dampfaustausch
- Fertigung der druckbelasteten Anlagenteile nach Druckbehälter-Verordnung/PED
- Armaturen und Instrumente in steriler Ausführung

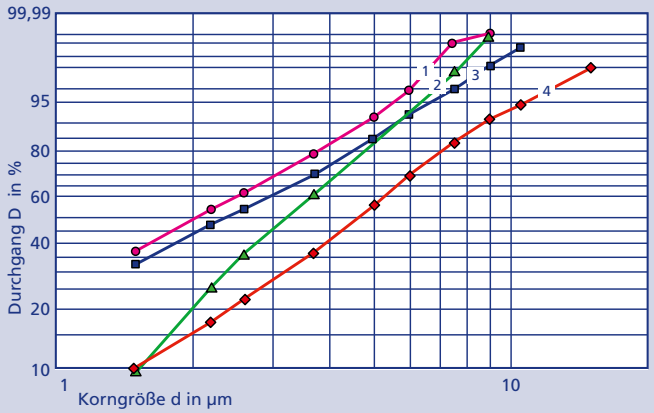
200/1 AFG IN PHARMA AUSFÜHRUNG





BEISPIELE AUS DER FOOD INDUSTRIE

Kurve 1 = 99,9% < 9 µm
Kurve 2 = 99,9% < 8,5 µm
Kurve 3 = 99% < 9 µm
Kurve 4 = 90% < 9 µm



MILCHMINERALIEN

Hauptbestandteil der Milchmineralien ist Calciumphosphat. Es kann durch pH-Wert-Einstellung aus der Molke ausgefällt und mittels einer Zentrifuge abgetrennt werden. Nach der Trocknung erhält man ein Pulver mit einem hohen Gehalt an Calcium, das aus biologischer Quelle - Milch - stammt.

Molke fällt bei der Käse-, der Quark- oder der Caseinherstellung an. Die Milchmineralien werden unter verschiedenen Handelsnamen von einigen größeren Produzenten der milchverarbeitenden Industrie angeboten.

Da die geforderten Feinheiten im Bereich < 7 µm bis < 15 µm liegen, kommt nur die Vermahlung auf Strahlmühlen in Frage. Hosokawa Alpine hat mehrfach erfolgreich Fließbett-Gegenstrahlmühlen AFG zur Vermahlung eingesetzt.

Feinheiten < 15 µm sind grundsätzlich auch mit Spiralstrahlmühlen erreichbar. Höhere Feinheiten mit entsprechend steiler Kornverteilung werden aber auf der AFG erzielt.

Richtwerte Mahlung auf Fließbett Gegenstrahlmühle AFG*

Maschine	Endfeinheiten / Leistung		
	d_{97} = 6 µm d_{99} = 7 µm	d_{97} = 9 µm d_{99} = 10 µm	d_{97} = 12 µm d_{99} = 13 µm
200/1 AFG	25 - 35 kg/h	40 - 50 kg/h	50 - 60 kg/h
400/1 AFG	100 kg/h	150 - 180 kg/h	200 - 240 kg/h
710/1 AFG	400 kg/h	600 - 720 kg/h	800 - 900 kg/h

* Leistungsangaben sind Richtwerte und unterliegen Schwankungen je nach Produktzusammensetzung und Herstellungsprozess.



FLIESSBETT-GEGEN-STRAHLMÜHLE 800/1 AFG



MECHANISCHE VERFAHRENS-TECHNIK

ALPINE-LEISTUNGSSPEKTRUM



HOSOKAWA MICRON

BERATUNG

Aufgabenstellung, Erläuterung verschiedener technischer Lösungen, produktspezifische Prozesse, Beachten von Sicherheitsaspekten, Anlagenkonzepte z. B. druckstoßfest, Inertgasbetrieb, CIP/SIP etc.

VERSUCHE

Mahl- und Sichtversuche, Laboranalysen, Ermittlung von Energiebedarf und Produktionskosten, Herstellung von Produktmustern, Leihanlagen.

ENGINEERING

Grundlagenplanung:

Konzeptstudien - Basic engineering, Fließbilder, Aufstellungsplanung, Sicherheitskonzepte, z. B. ATEX, Projektdokumentation.

Detailplanung:

R & I Schemata; Kalkulation und Auslegung; Spezifizierung der Komponenten; Design, Programmierung und Vernetzung der Visualisierungs-Systeme; Stahlbau-Planung mit statischer Berechnung; Planung der Rohrleitungen; Abnahme-Inspektion bei Unterlieferanten.

PROZESSAUTOMATION

Schaltschränke, konventionelle Steuerung (Plexwire), Prozesssteuerung mit SPS, Visualisierung, Prozessdatenarchivierung, Logicdiagramm, Teleservice-Anbindung für Fernwartung.

DOKUMENTATION

- Betriebsanleitung, Betriebshandbuch
- "As built" Dokumentation
- Softwaredokumentation
- Dokumentation gemäß 21 CFR Part 11 für die pharmazeutische Industrie
- CE-Zertifizierung

FERTIGUNG

Der produzierende Bereich umfasst den Blech- und Stahlbau zur Herstellung komplexer auch druckstossfester Baugruppen, und die mechanische Fertigung mit einer sehr breit angelegten Ausstattung an Produktionsmaschinen. Der produzierende Bereich umfasst den Blech- und Stahlbau zur Herstellung komplexer auch druckstossfester Baugruppen, und die mechanische Fertigung mit einer sehr breit angelegten Ausstattung an Produktionsmaschinen.

Für die Fertigung, Montage, Lehrwerkstatt sowie einige angrenzende Bereiche wurden 2007/2008 auf dem Betriebsgelände 2 neue, große Fertigungshallen gebaut.

MONTAGE

- Montage komplizierter Baugruppen und Maschinen unterschiedlichster Ausführungen und Dimensionen
- Konstruktionsberatung in Fertigungsbelangen
- Probeläufe, Vorabnahmen durch unsere Kunden (FAT)

BAUPLANUNG UND ÜBERWACHUNG

- Projektkoordination
- Aufstellung und Montage kompletter Anlagen beim Kunden durch kompetente Außendienstmonteure - weltweit
- Bauaufsicht

INBETRIEBNAHME

- Inbetriebnahme, Training, Testlauf, Abnahme (SAT)

LOHNMAHLUNG

Unser Schwesterunternehmen Hosokawa Micron Powders GmbH in Köln bietet ein umfangreiches Spektrum an Lohnmahlung und Lohnkonfektionierung. Wir stellen gerne den Kontakt für Sie her.

HOSOKAWA ALPINE

ENGINEERED, MANUFACTURED & ASSEMBLED in GERMANY

MADE IN GERMANY

Ein hochwertiges Erzeugnis erfordert Kompetenz in Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Montage. Kompetenz resultiert aus der Ausbildung, dem Wissen, der Erfahrung und der Motivation der Mitarbeiter. Das Umfeld des Firmensitzes in Augsburg hat diese Voraussetzungen stets in bester Weise erfüllt. Hier finden wir die engagierten und hervorragend ausgebildeten Mitarbeiter, die sich um das Unternehmen, die Produkte und den Erfolg unserer Kunden verdient machen.

Aus diesem Grund und in der Tradition unseres eigenen Qualitätsanspruches bekennen wir uns auch weiterhin zum Standort Deutschland. Das Emblem auf unserem Geschäftspapier mit der Botschaft ENGINEERED, MANUFACTURED AND ASSEMBLED in GERMANY, soll dieses Bekenntnis unterstreichen.

ALPINE TECHNIKUM








Das Technikum der Hosokawa Alpine in Augsburg ist mit einer Fläche von 3000 m² verteilt über 4 Stockwerke eine der größten Versuchsanlagen in Europa für die Nass- und Trockenaufbereitung von pulverförmigen Produkten.

Mit über 60 modernsten Anlagen und Systemen im Produktions- und Labor-/ Pilotanlagenmaßstab und dem zugehörigen Prüflabor bieten wir Ihnen das umfassendste Spektrum an Versuchsmöglichkeiten zur optimalen Systemauslegung und Ermittlung verfahrenstechnischer Garantiewerte.

Das 20köpfige Team im Technikum, das sich aus Versuchsingenieuren, Laboranten, Systemhelfern und Mechanikern zusammensetzt, ist mit den technischen Besonderheiten der Systeme vertraut und verfügt über umfassende Erfahrung im Umgang mit den unterschiedlichsten Produkten.





HOSOKAWA ALPINE Aktiengesellschaft
Postfach 10 11 51
86001 Augsburg
DEUTSCHLAND
Lieferanschrift:
Peter-Dörfler-Straße 13 – 25
86199 Augsburg
DEUTSCHLAND

Tel.: + 49 821 5906-0
Fax: + 49 821 5906-101
E-mail: mail@alpine.hosokawa.com

www.alpinehosokawa.com
www.hosokawa.com

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben in diesem Prospekt sind rein informativ und unverbindlich. Maßgebend für die Bestellung sind unsere Angebote.

HOSOKAWA ALPINE Aktiengesellschaft

Hosokawa Alpine ist ein Unternehmen der Hosokawa Micron Gruppe. Innovationskraft, ständige Produktpflege sowie marktorientierte Entwicklung zeichnen die Hosokawa Micron Gruppe weltweit als einen leistungsstarken Hersteller von Systemen für Feinpulver- & Partikeltechnik, Systeme für die Süßwarenindustrie und Kunststoffverarbeitungsmaschinen aus. Bedeutende Ressourcen der Gruppe sind Forschung, Engineering und Fertigung sowie Technischer Kundendienst in allen Weltmärkten.

© Hosokawa Alpine 2010. Gedruckt in Deutschland.

AFG 08.10/1(DE)