

NETZSCH

Proven Excellence.



NETZSCH *PAMIR*

Die Rührwerkskugelmühle zur trockenen Feinstvermahlung

Business Unit
GRINDING & DISPERSING

NETZSCH *PAMIR*

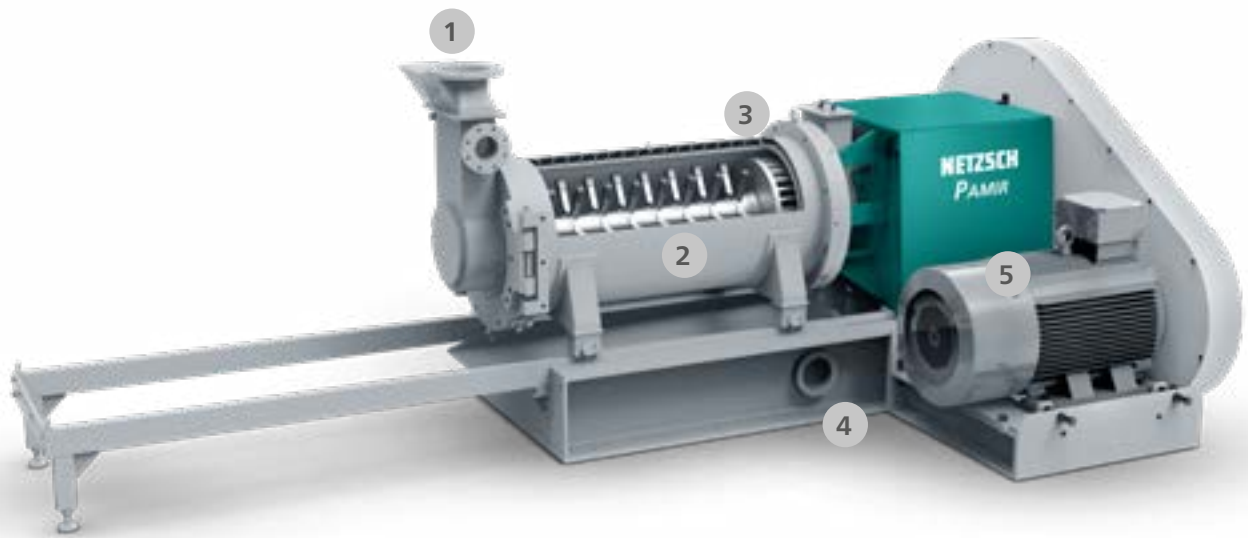
Die Rührwerkskugelmühle zur trockenen Feinstvermahlung

Der Geschäftsbereich Mahlen & Dispergieren der NETZSCH-Gruppe ist einer der Weltmarktführer sowohl in der Nass- als auch Trockenaufbereitungstechnik. Rührwerkskugelmühlen von NETZSCH werden für die Zerkleinerung und Dispergierung suspendierter Feststoffe in den unterschiedlichsten Industrien seit Jahrzehnten erfolgreich und zuverlässig eingesetzt. Zahlreiche Neu- und Weiterentwicklungen im Bereich der Nass- und Trockenmahltechnik unterstreichen die Technologieführerschaft von NETZSCH.

Speziell in der Trockenvermahlung gibt es viele Anwendungsbereiche die eine hohe Feinheit bei gleichzeitiger hoher Durchsatzleistung und niedrigem Energieverbrauch erfordern. Somit lag es nahe, die weltweit vielfach bewährte Rührwerkskugelmühlentechnologie von NETZSCH auf die Trockenvermahlung zu übertragen, und das Maschinenprogramm durch eine trockene, horizontale Rührwerkskugelmühle zu ergänzen: Die *PAMIR*.

Auf Grund ihrer Betriebsweise und Beanspruchungscharakteristik bietet die *PAMIR* gegenüber herkömmlichen Kugelmühlen die Möglichkeit, sehr hohe Feinheiten kombiniert mit hohen Durchsatzleistungen bei gleichzeitig niedrigem spezifischem Energieverbrauch zu erreichen. In Kombination mit einem auf die Anwendung abgestimmten Sichter können im Mahl-/Sichtkreislauf Feinheiten kleiner $2\ \mu\text{m}$ hergestellt werden.





- 1 Produkteinlauf
- 2 Mahlbehälter
- 3 Trennsystem
- 4 Produktauslauf
- 5 Antrieb

Aufbau und Funktionsprinzip

Einzelpassage ohne Sichter

Die trockene Rührwerkskugelmühle *PAMIR* wird kontinuierlich über eine Zellenradschleuse beschickt. Im Innern des horizontal angeordneten Mahlbehälters ist eine mit austauschbaren Rührwerkzeugen bestückte Welle montiert. Die im Mahlbehälter verteilten Mahlkörper werden durch die Rührwerkzeuge intensiv in Bewegung gehalten und die so entstehende Scher-/Druck- und Prallbeanspruchung bewirkt eine Feinstvermahlung mit relativ niedrigem Grobanteil. Durch die hohe Energiedichte und die Möglichkeit, viel Zerkleinerungsenergie in das Mahlgut zu bekommen, werden selbst in einer Passage ohne Sichter Feinheiten um 50 µm erreicht. Auf Grund eines Potentialgefälles bewegt sich das Produkt axial durch den Mahlbehälter und tritt am Produktauslauf vertikal aus der Mühle in ein nachfolgendes Fördersystem.

Patentiertes Trennsystem für kleinste Mahlkörper

Das von NETZSCH entwickelte und patentierte Trennsystem erlaubt es, sehr kleine Mahlkörper zu verwenden und damit hohe Beanspruchungsintensitäten zu fahren. Dies resultiert in hohen Feinheiten und einem hohen Aktivierungspotential des Mahlgutes.

Mahl-/Sichtkreislauf mit Inline-Sichter

Die trockene Rührwerkskugelmühle *PAMIR* kann neben dem Betrieb in Einzelpassage auch mit einem NETZSCH Inline-Sichter, beispielsweise dem Hochleistungsfeinstsichter *INLINESTAR*, betrieben werden. In dieser Kombination kann sie Ihre Vorteile perfekt ausspielen und erreicht mit dem trennscharfen Inline-Sichter höchste Feinheiten bei gleichzeitig niedrigem Energieverbräuchen.

Niedriger Energieverbrauch – höchste Feinheiten

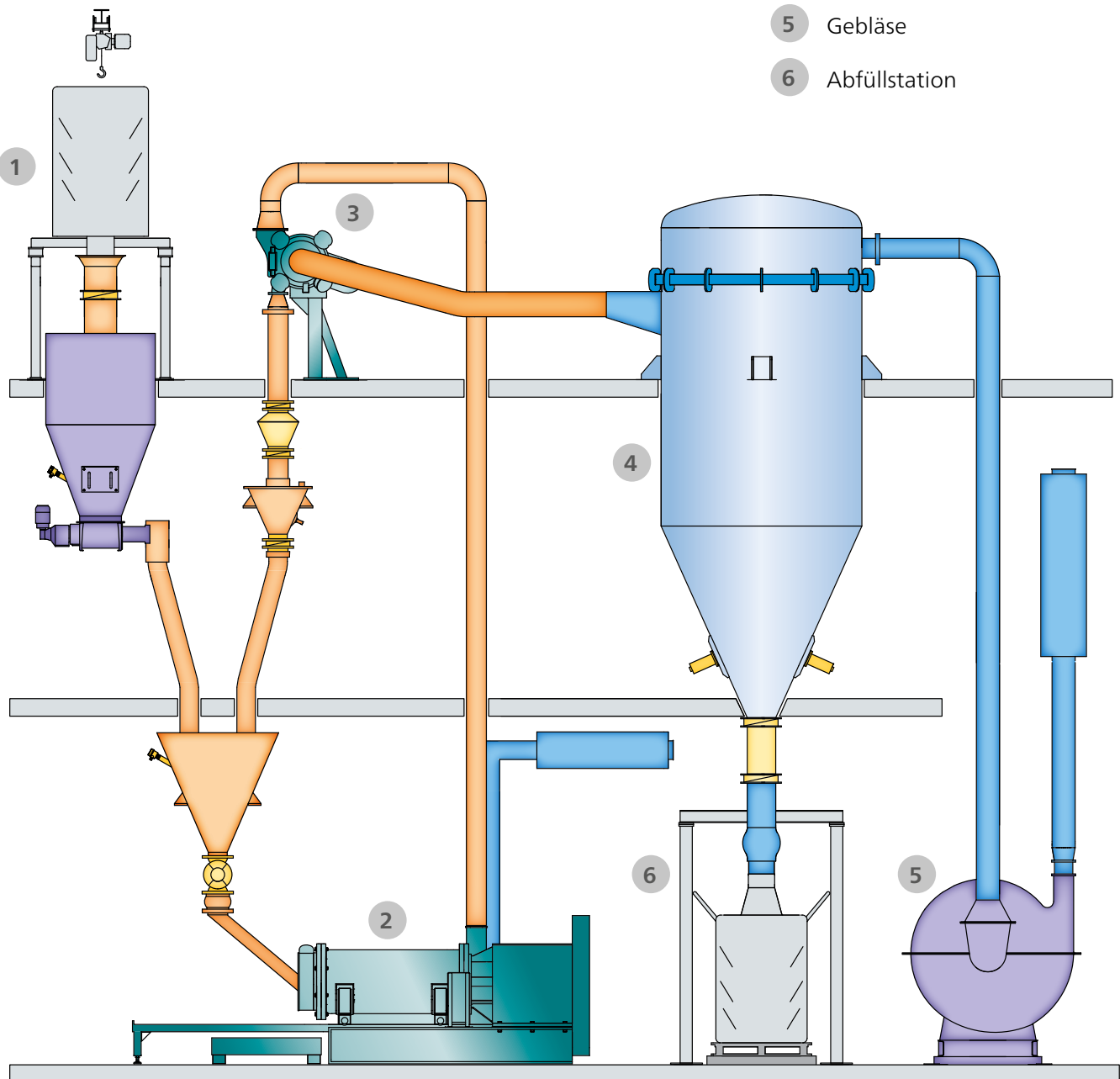
Bei der Kreislaufmahlung wird das Produkt über eine Aufgabestation auf die Mühle aufgegeben. Das feinvermahlene Produkt gelangt über eine pneumatische Förderung in den Windsichter, der das Feingut aus dem Mahlkreislauf zieht. Das Fertigprodukt wird über ein Filter in ein nachgeschaltetes Produkt-Handlingsystem ausgetragen. Das noch nicht ausreichend vermahlene Grobgut wird über eine Grobgutrückführung gemeinsam mit dem Frischgut der Mühle im Kreislauf wieder zugeführt. Auf Grund der optimierten Betriebsweise wird es in vergleichsweise wenigen Umläufen auf die geforderte und einstellbare Kornverteilung gebracht.

NETZSCH liefert die trockene Rührwerkskugelmühle *PAMIR* als einzelne Maschinen oder als komplette Anlagen.



Anlagenschema Mahl-/Sichtkreislauf

- 1 Produktaufgabe
- 2 Trockene Rührwerkskugelmühle
- 3 Inline-Sichter
- 4 Filter
- 5 Gebläse
- 6 Abfüllstation



Energieeffizienz

Bedingt durch die Verwendung kleinerer Mahlkörper ergibt sich aus der höheren Anzahl und damit größeren Oberfläche eine hohe Beanspruchungshäufigkeit und in Kombination mit der Drehzahl hohe Beanspruchungsintensität. Dies bedeutet, dass auch vergleichsweise grobe Aufgabeprodukte mit niedrigem Energieaufwand sehr fein gemahlen werden können.

Kompakte Bauweise

Die spezifische Mahlraumenergie ist mit ca. 400 kW/m³ um ein Vielfaches höher als bei herkömmlichen Kugelmühlen und schlägt sich in kleineren Grundflächen und Fundamenten nieder.

Hohe Feinheiten

Das patentierte Trennsystem ermöglicht den Einsatz kleinster Mahlkörper und somit in Kombination mit einem auf die Anwendung abgestimmten Sichter die effiziente Herstellung von feinsten Mahlprodukten.

Hohe Produktausbeuten

Die steile Kornverteilung der Mühle begünstigt den Energieverbrauch und die Ausbeute bei der Fahrweise im Mahlsichtkreislauf in Kombination mit einem NETZSCH Inline-Sichter.

Offene Fahrweise

Auch ohne nachgeschalteten Sichter erreicht die trockene Rührwerkskugelmühle ansprechende Feinheiten mit einer respektablen Oberkornbegrenzung.



Trennsystem

Ein patentiertes Trennsystem ermöglicht den Einsatz von Mahlkörpern mit minimalen Durchmessern bis zu 2 mm. Das Trennsystem stellt sicher, dass keine Mahlkörper in den Produktauslass gelangen. Dies verhindert eine Verpressung der Mahlkörper und reduziert Wartungsarbeiten und Stillstandzeiten.

Horizontales Design

Die horizontale Ausführung der Mahlkammer und der Rührwelle ermöglicht einen stabilen Prozess und ein Wiederanfahren der Mühle unter Belastung.

Einfacher Aufbau

Eine einfache und robuste Ausführung erlaubt einen schnellen Wechsel der Mahlkörper und Rührelemente und erleichtert so Wartung und Service.

Hohe Durchsatzleistungen

Die Vielfalt an unterschiedlichen Baugrößen gewährleistet die Auslegung der passenden Maschine für jede Aufgabenstellung und Anpassungen an Kundenanforderungen.



PAMIR 1000

IHR NUTZEN IM FOKUS

Die PAMIR eröffnet Ihnen

Die Rührwerkskugelmühle PAMIR ist eine energieeffiziente Anlage für einen vielfältigen Einsatz im Bereich der trockenen Zerkleinerung. In den Ausführungen sowohl mit als auch ohne Sichter ist ein robuster Dauerbetrieb möglich, was Anlagen verschiedener Größe in unterschiedlichen industriellen Anwendungen im täglichen Einsatz zeigen.

Haupteinsatzgebiet der trockenen Rührwerkskugelmühle PAMIR sind Echtzerkleinerungen unterschiedlicher Produkte. Dabei sind Produktfeinheiten d_{50} im Bereich von 2 μm bis 70 μm typisch.

Die Diskussion der erzielten Produktqualitäten und Ergebnisse zeigt, dass die Scherbeanspruchung der PAMIR Besonderheiten mit sich bringt. In mehrschichtigen Produktstrukturen wie z.B. bei Schichtsilikaten ist mit einer Delaminierung zu rechnen.

Des Weiteren ist für einige Produkte eine Aktivierung in Nachfolgeprozessen festgestellt worden. Die Reaktivität der Produkte konnte im Vergleich zu anderer Mahltechnik deutlich erhöht werden, was in einigen Anwendungen als das Hauptziel definiert ist.

Anwendungsbeispiel: Keramische Pigmente

Keramische Pigmente werden beispielsweise in InkJet-Tinten als Farbgeber eingesetzt. Dabei kommt es auf eine möglichst feinteilige Dispergierung und enge Partikelgrößenverteilung an. Zur energieeffizienten Produktion unterschiedlicher keramischer Pigmente bietet sich die trockene Rührwerkskugelmühle PAMIR an, die dafür in Kombination mit einem INLINESTAR im Mahl-/Sichtkreislauf eingesetzt wird.

In den Produktionsläufen konnte das Verhalten von Mühle und Sichter abgeschätzt und die Auslegung der Anlage durchgeführt werden. Je nach Produkt und gewünschter Feinheit werden Durchsätze im Bereich von 150 – 1200 kg/h erreicht.

Anwendungsbeispiele

- Aktivkohle
- Aluminiumoxid
- Baryt
- Bauxit
- Bentonit
- Kalzit
- Kalziumkarbonat
- Kalziumhydrat
- Zement
- Keramisches Material
- Keramische Pigmente
- Lehm
- Klinker
- Dolomit
- Feldspat
- Flugasche
- Graphit
- Hydraulische Bindemittel
- Mineralische Füllstoffe
- Perlit
- Petrolkoks
- Bimsmehl
- Quarzsand
- Talkum
- Titandioxid
- Wollastonit
- Zeolith

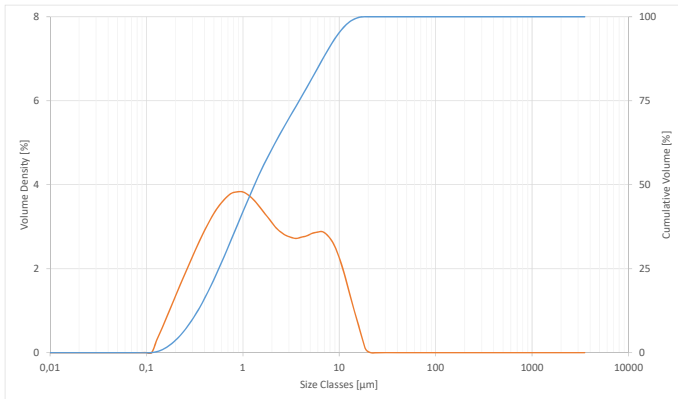


neue Möglichkeiten

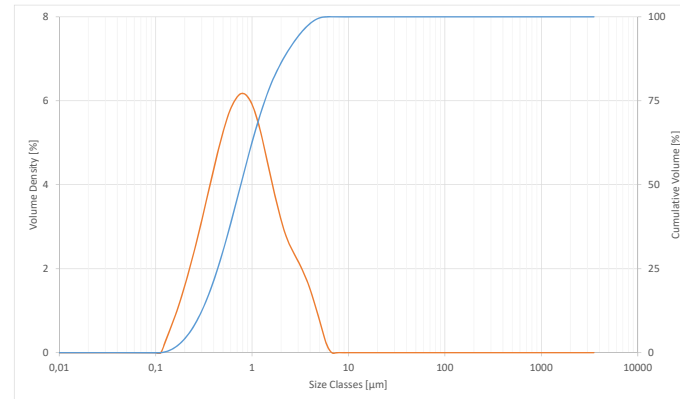
Anwendungsbeispiele

Zerkleinerung von Al_2O_3

Ohne Sichter

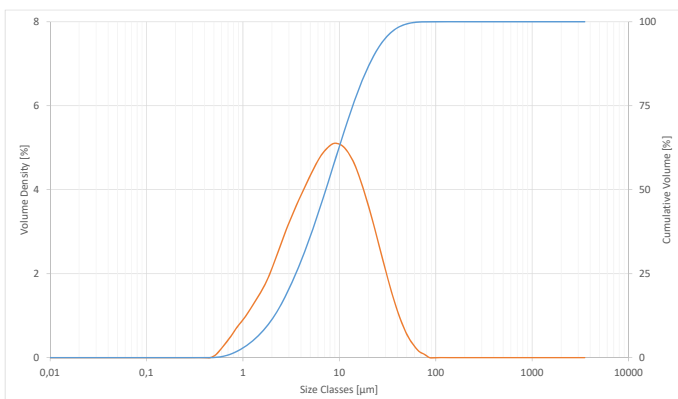


Mit Sichter

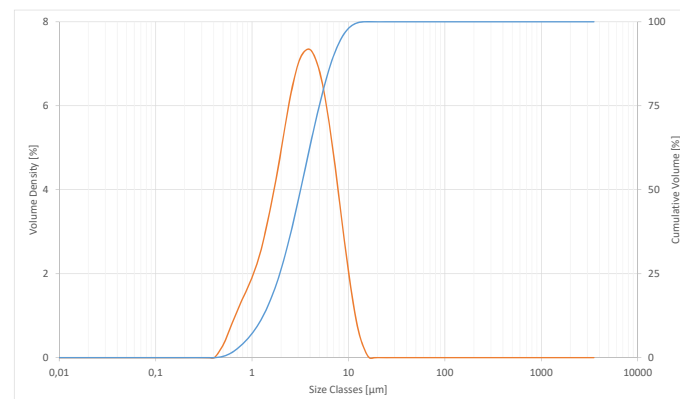


Zerkleinerung von CaCO_3

Ohne Sichter



Mit Sichter



Technische Daten

<i>PAMIR</i>	30	400	1200	4000
Leistungsfaktor	1	6	16	30
Max. Motorleistung [kW]	22	132	355	710
Luftvolumenstrom [m ³ /h]	460	2 300	2 000 - 5 500	2 000 - 12 000
Durchsatzleistung [t/h]	0,02 - 1,2	0,12 - 7,2	0,32 - 19,2	2 - 40

Zubehör und Optionen

Verschleißschutz

Verschleißgeschützte Ausführung in Hartmetall oder Keramik für abrasive und schleißende Produkte führt zu signifikant höheren Standzeiten und geringeren Wartungskosten.

Additivierung

Für eine Verbesserung der Mahlbarkeit feinsten Pulver besteht die Möglichkeit der Zugabe von trockenen oder flüssigen Mahlhilfsmitteln über geeignete Additivierungssysteme.

Kühlung

Temperaturempfindliche Produkte können über einen wassergekühlten Doppelmantel des Mahlbehälters unterhalb der kritischen Temperaturgrenze verarbeitet werden.

Rührwerkzeuge

In Abhängigkeit der zu vermahlenden Produkte und der Aufgabenstellung stehen verschiedene Geometrien in verschiedenen Werkstoffausführungen zur Verfügung. Ein gesteckter Aufbau der Rührelemente auf der Welle ermöglicht einen einfachen und schnellen Austausch.

NETZSCH-BEADS®

Die Auswahl geeigneter Mahlkörper stellt ein herausragendes Optimierungsmerkmal bei Dispergier- und Mahlprozessen dar. Mit dem Einsatz von NETZSCH-BEADS® erzielen Sie optimale Ergebnisse.



Bestellen Sie Ihre NETZSCH-BEADS® in unserem [Kundenportal](#).

Technikum und Versuche

Für Auslegungsversuche stehen im Technikum von NETZSCH in Hanau und Barcelona hochmoderne Versuchsanlagen zur Verfügung. Die Anlagen können sowohl im Einzelbetrieb der trockenen Rührwerkskugelmühle *PAMIR* oder in Kombination mit einem Sichter betrieben werden.

Eine Vielzahl an Ausstattungsvarianten verschiedener Rührelemente, Mahlkörper und die Möglichkeit der Additivierung erlauben es, die verschiedensten Produkte auf Ihre Mahlbarkeit zu testen und die optimalen Betriebsbedingungen für eine Produktionsanlage zu ermitteln. Den sicheren Scale-up auf große Produktionsanlagen gewährleistet die auf geometrische Ähnlichkeit basierende Maschinenbaureihe.

Die Anlage im Technikum in Hanau ist für Massenströme von ca. 25 kg/h bis 800 kg/h konzipiert und kann auch als Kleinproduktion für eine Lieferzeitüberbrückung eingesetzt werden.

Auch die Laborversion der Trockenen Rührwerkskugelmühle steht für erste Tastversuche mit geringen Produktmengen in unserem Technikum für Sie bereit.



Die inhabergeführte NETZSCH Gruppe ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen, das sich auf den Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau spezialisiert hat.

Unter der Führung der Erich NETZSCH B.V. & Co. Holding KG besteht das Unternehmen aus den drei Geschäftsbereichen Analysieren & Prüfen, Mahlen & Dispergieren sowie Pumpen & Systeme, die branchen- und produktorientiert ausgerichtet sind. Ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz gewährleistet Kundennähe und kompetenten Service seit 1873.

Proven Excellence. ■

Geschäftsbereich Mahlen & Dispergieren – weltweit führende Mahltechnologie

NETZSCH-Feinmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Trockenmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Vakumix | Deutschland
NETZSCH Lohnmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Mastermix | Großbritannien
NETZSCH FRÈRES | Frankreich
NETZSCH España | Spanien

NETZSCH Machinery and Instruments | China
NETZSCH India Grinding & Dispersing | Indien
NETZSCH Tula | Russland
NETZSCH Makine Sanayi ve Ticaret | Türkei
NETZSCH Korea | Korea
NETZSCH Premier Technologies | USA
NETZSCH Equipamentos de Moagem | Brasilien

NETZSCH Trockenmahltechnik GmbH
Rodenbacher Chaussee 1
63457 Hanau
Deutschland
Tel.: +49 6181 506-01
Fax: +49 6181 571 270
info.ntt@netzsch.com



NETZSCH®

www.netzsch.com