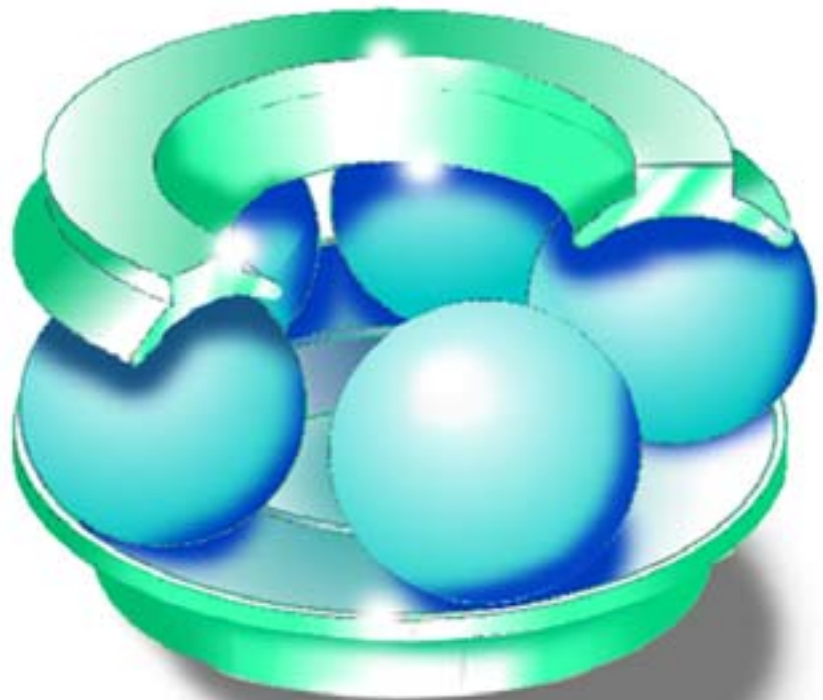




**CLAUDIUS PETERS**  
TECHNOLOGIES

# Technik Mahlanlagen



Technik, der Sie vertrauen können...

## Claudius Peters – Experten der Mahltechnik

*Claudius Peters Technologies GmbH, Deutschland, und Claudius Peters Technologies S.A., Frankreich, gehören zur Technologies-Gruppe der Claudius Peters Group GmbH mit Firmensitz in Buxtehude, nahe Hamburg. Unsere Unternehmensgruppe liefert Technologien für den Bereich Schüttguttransport und - Verarbeitung sowie "turnkey" Anlagen und "semiturnkey" Anlagen für verschiedenste Industrien. Claudius Peters Group GmbH ist eine hundertprozentige Tochter der Langley Holdings plc, einer privaten britischen Engineering-Gruppe mit Büros in Amerika, Lateinamerika, Europa, China und Fernost.*

Seit 1906 steht der Name Claudius Peters weltweit für führende Mahl-, Trocknungs- und Kalziniertechnologie. Diese spezielle Technologie basiert auf jahrelanger Erfahrung sowie auf der detaillierten Kenntnis der Schüttguteigenschaften der eingesetzten Rohmaterialien unter schwierigsten Prozessbedingungen.

Mit mehr als 750 verkauften Kugelmühlwerken, davon rund 550 Kohlemühlwerken, zählt Claudius Peters zu den international führenden Herstellern von Mahlanlagen. Hierbei liefern wir erforderliche Kundenberatungen, Prüfung spezieller Anwendungen bis hin zu kompletten schlüsselfertigen Neuanlagen oder Anlagenumbauten.

Ingenieure von Claudius Peters optimierten schon in den 60er Jahren mit der Entwicklung der EM-Mahlwerke die Durchsatzleistung der Kugelmühlwerke. Die EM-Mühlwerke decken heute im Leistungsbereich von 5 bis 120 t/h die Anforderungen von Kraftwerken, Zementfabriken, Stahlwerken und anderen industriellen Mahlbetrieben ab. Claudius Peters investiert kontinuierlich in Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung dieser Anlagen.

Zu den bedeutendsten Entwicklungen im Bereich Mahltechnik gehören unter anderem:



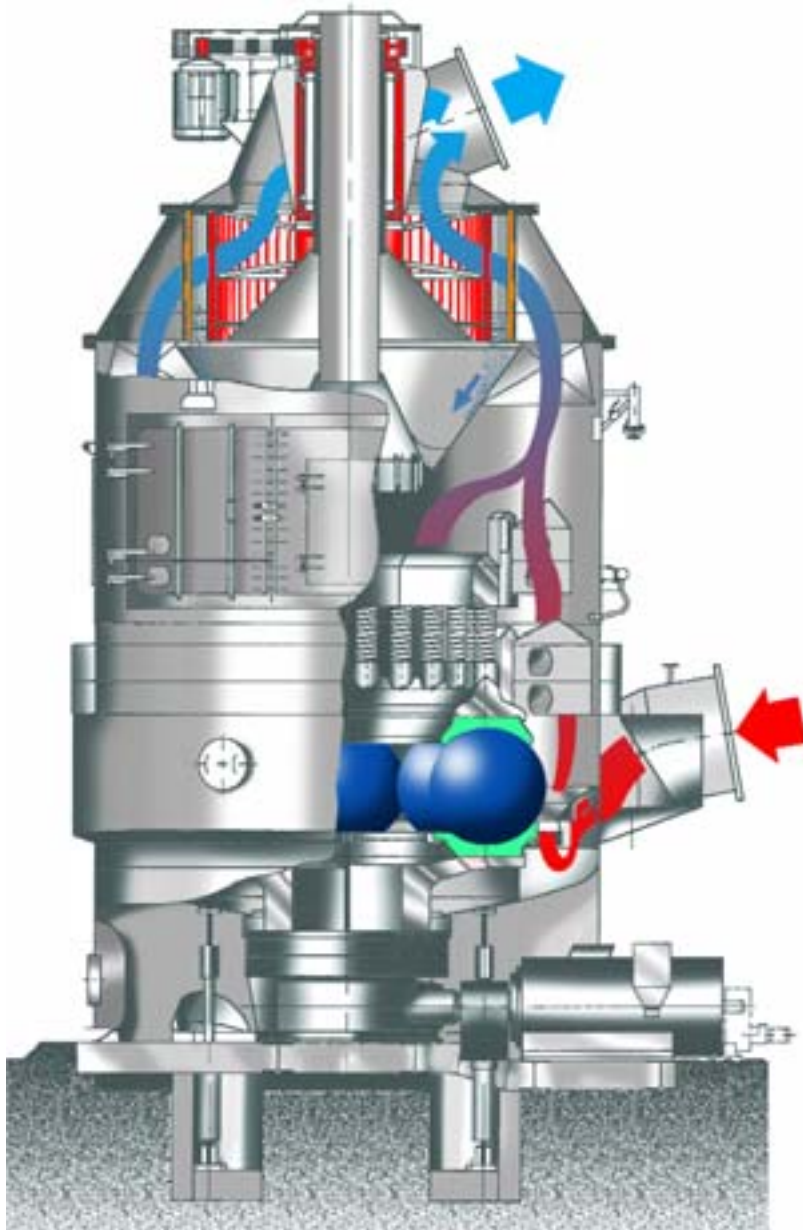
- hochverschleißfeste Mahlelemente
- dynamische Sichter
- eine eigene Versuchsmahlanlage im Technikum Buxtehude für industrielle Einsatzfälle

Die Claudius Peters EM-Mühle ist eine Kugelmühle, die zur Vermahlung

von Kohle, Gips, Kalkstein, Bentonit, Ton, Phosphat und anderer Mineralien eingesetzt wird. Vermahlung, Trocknung, Kalzinierung und Sichten des Materials erfolgen in der EM-Mühle in einer einzigen Einheit.



# Claudius Peters EM-Mühlen Investition in konstante Leistung



EM110-7115 mit dynamischem Sichter

Die EM-Mühlen zeichnen sich aus durch:

- geräuscharmen Betrieb
- hohe Standzeiten
- geringen Wartungsaufwand
- selbstjustierende hydraulische Spannvorrichtung

Das Getriebe und sämtliche Innenteile der Mühle sind für Wartungszwecke leicht zugänglich. Die Mahlelemente - Mahlkugeln und Mahlringe - können schnell und einfach durch die großen Wartungstüren ausgewechselt werden. Während des Betriebes läßt sich die Mahlfineinheit von außen regulieren. Fremdkörper wie Metallteile und Pyrit werden ohne Mühlenstopp ausgeschleust. Die äußerst robuste Konstruktion verzichtet auf Lager und Schmierstellen im Mahlraum. Das ermöglicht höchste Heißgastemperaturen und somit eine optimale Trocknung.



Gasdichte Fremdkörperschleuse



Großdimensionierter Antrieb für hohe Betriebssicherheit



Bis 3,5 bar druckstoßfestes Gehäuse. Große Mühltüren für einfaches Wechseln der Mahlelemente



# EM-Mahlwerke

## Die Funktionen

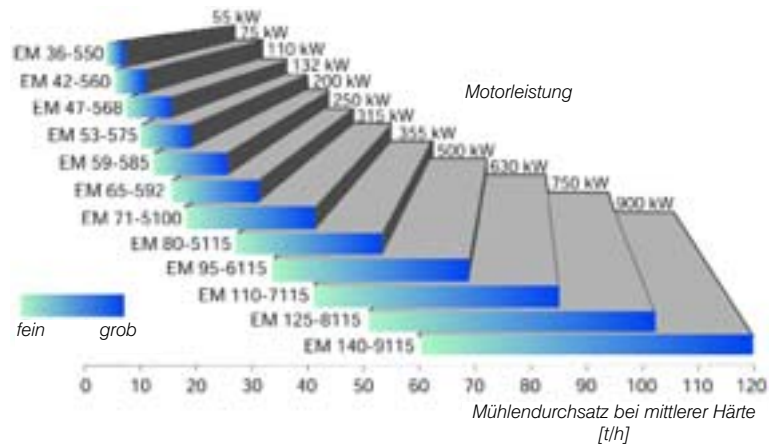
Die Claudius Peters EM-Mühlen mahlen, trocknen, sichten und transportieren Material in einer einzigen kompakten Einheit. Die Mühlen sind das Herzstück aller Claudius Peters Mahl- und Kalzinieranlagen. Das feuchte Rohmaterial wird zentral auf die rotierende Mahlschüssel aufgegeben und verteilt sich gleichmäßig zwischen den Mahlkugeln und dem unteren Mahlring.

Ein hydraulisches Andrucksystem erzeugt in jedem Betriebszustand den optimalen Mahldruck. Das gemahlene Material wird über den äußeren Rand des Mahlrings geschleudert, dort vom Gasstrom erfaßt, getrocknet und nach oben in den Sichter befördert. Auf dem Wege dorthin werden große Partikel bereits durch die Schwerkraft



Selbstjustierende Hydraulik nach dem Federbeinprinzip: Druck- und Verschleißoptimierung bei geringem Energiebedarf

## Leistungsbereiche der EM-Mühlen



abgeschieden und zum Mahlwerk zurückgeleitet. Das feinere Material wird in den Sichter befördert.

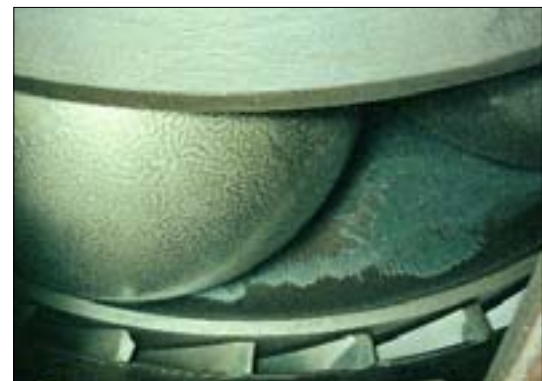
Im Sichter wird das Material getrennt, indem die Partikel ab einer bestimmten Feinheit von den gröberen Partikeln abgeschieden werden und die Mühle verlassen. Übergroße Partikel werden vom Sichter zurückgehalten und zur weiteren Vermahlung in den Mahlprozeß zurückgeführt.

Sowohl der statische als auch der dynamische Sichter wurden speziell für die EM-Mühlen konstruiert und werden je nach gewünschter Feinheit und Präzision ausgewählt.

- **Mahlen**  
Verarbeitung von Steinkohle, Fettkohle und Braunkohle, andere fossile Brennstoffe und Mineralien
- **Trocknen**  
Bis zu 20 % Gewichtsanteile Wasser
- **Sichten**  
Feinheiten von bis zu 1 % Rückstand auf 0.09 mm



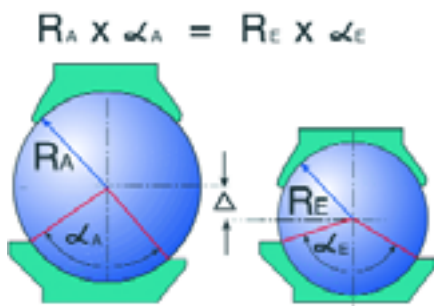
Statische oder dynamische Sichter lassen sich exakt auf die gewünschte Feinheit des Produktes einstellen



Selbstreinigendes Mahlwerk vermeidet Materialablagerungen

# Wartungsfreie Dauerläufer

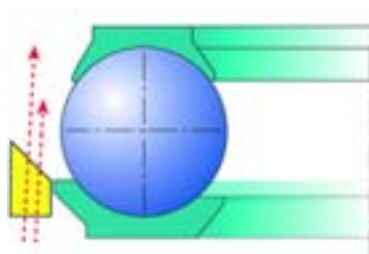
Ein Axialkugellager im Großformat. So könnte man das Mahlwerk der EM-Mühle treffsicher beschreiben. Im Gegensatz zu den stationär angeordneten Mahlwalzen konventioneller Walzenmühlen sind die Mahlkugeln der EM-Mühle zwischen den Mahlringen frei beweglich. Sie bleiben während der gesamten Betriebsdauer absolut rund. Die spezielle Geometrie des Mahlwerkes garantiert über die gesamte Lebensdauer konstante Durchsatzleistung und Feinheit.



Mahlelemente nach 25.000 wartungsfreien Betriebsstunden

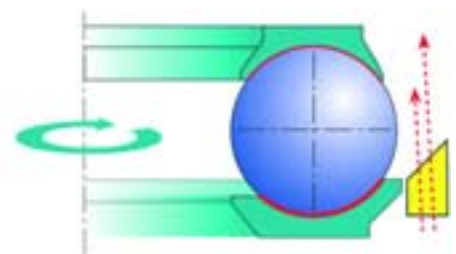
Im Betrieb liegt ein Materialbett zwischen den Kugeln und den Mahlringen. Beim Abfahren der Mühle baut sich das Materialbett ab und die Kugeln reinigen die Mahlbahn, so dass keine Ablagerungen zurückbleiben. Dadurch ist auch nach dem Abfahren der Mühle höchste Sicherheit garantiert. Der Betrieb der Mühle ohne Materialzufuhr ist gefahrlos möglich. Im Gegensatz zu vielen anderen Mühlen sind die Mahlelemente der EM-Mühlen wartungsfrei. Zusätzliche Kosten und

## Stillstand



Ausfallzeiten für Dichtung, Schmierung, Ölwechsel und Austausch innerer Lager fallen nicht an. Ausrüstungsumbauten und Justierarbeiten sind ebenfalls nicht erforderlich. Durch die Verwendung

## Betrieb



hochverschleißfester Materialien für die Mahlelemente werden Standzeiten von bis zu 40.000 Stunden erreicht.

# EM-Merkmale - wirtschaftlich und energiesparend

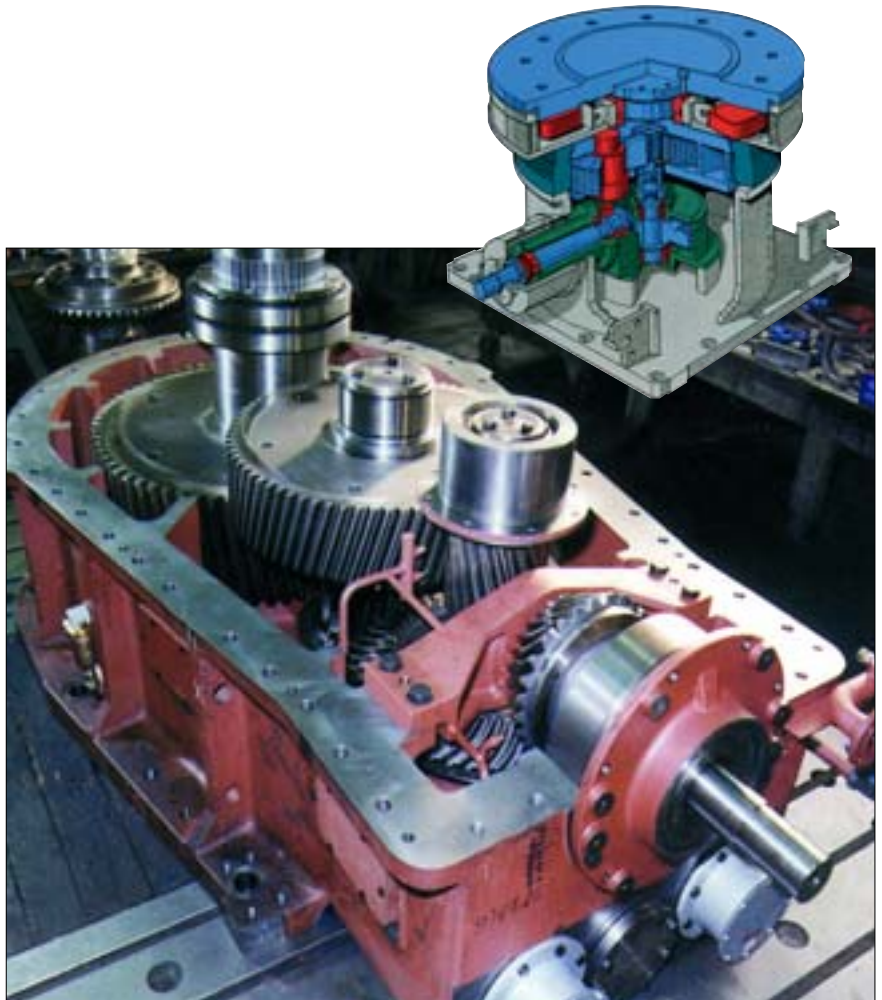
Die Axialkräfte werden von einem Segmentgleitlager im oberen Teil des Gehäuses aufgenommen. Durch die Einstellung des optimalen Verhältnisses von Lagerdurchmesser und tragender Gehäusewände treten nur geringe Verformungskräfte auf. Öl wird über Düsen zwischen den einzelnen Segmenten ideal verteilt. Während des Betriebes werden Öldruck, Öltemperatur, Ölfluß und Differenzdruck im Filter ständig überwacht.

Im Getriebekasten werden schrägverzahnte Zahnräder eingesetzt. Der Antrieb ist so ausgelegt, dass er nach einem Nothalt der Mahlanlage schnell wieder gestartet werden kann, ohne dass der Mahlraum ausgeräumt werden muß.

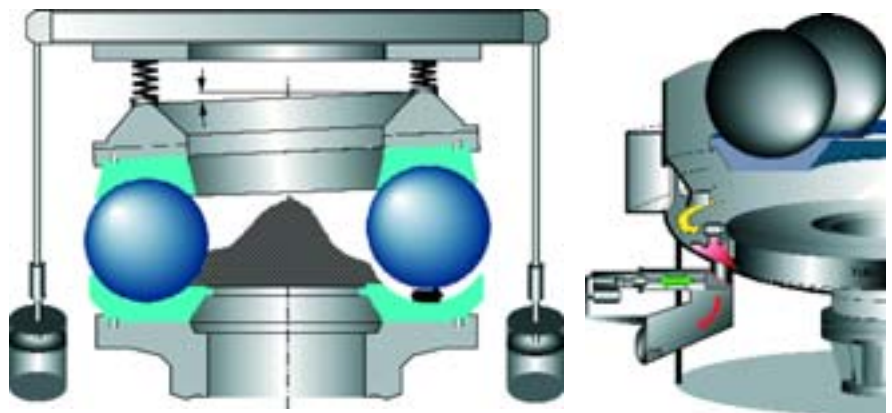
Das Mahlwerk ist in der Lage, Fremdkörper zwischen den Mahloberflächen standzuhalten, ohne zu blockieren. Wenn ein Fremdkörper zwischen Mahlkugel und Mahlring gelangt, wird die dabei auftretende Schlagbelastung vollständig von den Spannfedern aufgenommen, ohne die Hydraulik zu belasten.

Die Mahlkugeln entfernen jeden Fremdkörper automatisch von der Mahlbahn und ein Ausräumer transportiert diese dann in den Ausfallkasten.

Der Getriebekasten ist mit einer elektrischen Ölheizung ausgestattet, die in Betrieb geht, wenn die Öltemperatur unter 15 °C sinkt. Die Mühle kann nicht gestartet werden, wenn die Öltemperatur weniger als 15 °C beträgt.



Hochleistungsplanetengetriebe





# Claudius Peters Sichter: Vom Feinsten

Im Mahlprozeß hat der Sichter die Feinstarbeit zu leisten. Neben präziser Einstellbarkeit der Produktfeinheit gilt es, steile Kornkennlinie zu erreichen. Dies wird dadurch realisiert, indem grobes Material in den Mahlprozeß zurückgeführt wird.

Claudius Peters liefert speziell für EM-Mühlen entwickelte statische oder dynamische Sichter, die diesen Anforderungen gerecht werden. Die Sichter beider Baureihen werden kundengerecht ausgelegt, um die geforderten Betriebsluftmengen zu ermöglichen.

## Dynamische Sichter

In den letzten Jahren sind die Forderungen verschiedener Industrien an ein optimales Ausbrandverhalten von Kohlenstaub für Anlagen, die mit staubförmigen Brennstoffen gefeuert werden, stetig gestiegen. Zudem wurden im Rahmen des Umweltschutzes in vielen Ländern strenge Auflagen hinsichtlich der Stickoxyd (NOX)-Emissionen erlassen. Diese beiden Faktoren führten zu immer höheren Anforderungen an den Sichter. Dynamische Sichter vom Typ DSK vereinen das technisch Machbare mit zuverlässigen Lösungen. Die Praxis zeigt einen wesentlichen Einfluß der dynamischen Sichter Typ DSK auf die Verbesserung der NOX-Werte sowie des Unverbrannten in der Asche. Zusätzlich kann die Durchsatzleistung gegenüber Mühlen mit statischem Sichter bei Bedarf um bis zu 20 % erhöht werden.



*Dynamic Classifier Type DSK*

Wie beim statischen Sichter werden die Materialpartikel einer Drallströmung ausgesetzt. Im dynamischen Sichter wird diese Drallströmung jedoch durch einen motorgetriebenen Rotor erzeugt. Die Feinheit des durch den Sichter strömenden Materials hängt direkt von der Rotorgeschwindigkeit ab. Der wirtschaftliche Betrieb ist durch zahlreiche technische Vorteile begründet:

- Exakt reproduzierbare Feinheitseinstellung
- Abgestufte Baureihe
- Zentrale Rohgutaufgabe für extrem feuchte Rohmaterialien
- Großzügig ausgelegte Rotorlager für über 50.000 Betriebsstunden
- Automatische Lagerschmierung lieferbar

## Statische Sichter

Die Einstellung der gewünschten Feinheit erfolgt wahlweise durch manuelles oder motorisches Öffnen bzw. Schließen der Sichterklappen. Das aus dem Mahlraum kommende Produkt-Luft-Gemisch fließt durch die Sichterklappen und erfährt einen Drall. Die hierbei auftretenden Zentrifugalkräfte trennen die schwereren, groben Partikel von den feineren. Die groben Partikel fallen zurück in das Mahlwerk. In der Praxis erreichen EM-Mühlen mit statischen Sichtern Produktfeinheiten von weniger als 7 % Rückstand auf 0,09 mm. Die statischen Sichter von Claudius Peters arbeiten also sehr genau.

# Zuverlässige Kohlemahltechnik

## Sicherheit

Claudius Peters Mahlanlagen können nach den verschiedensten Sicherheitskonzepten betrieben werden.

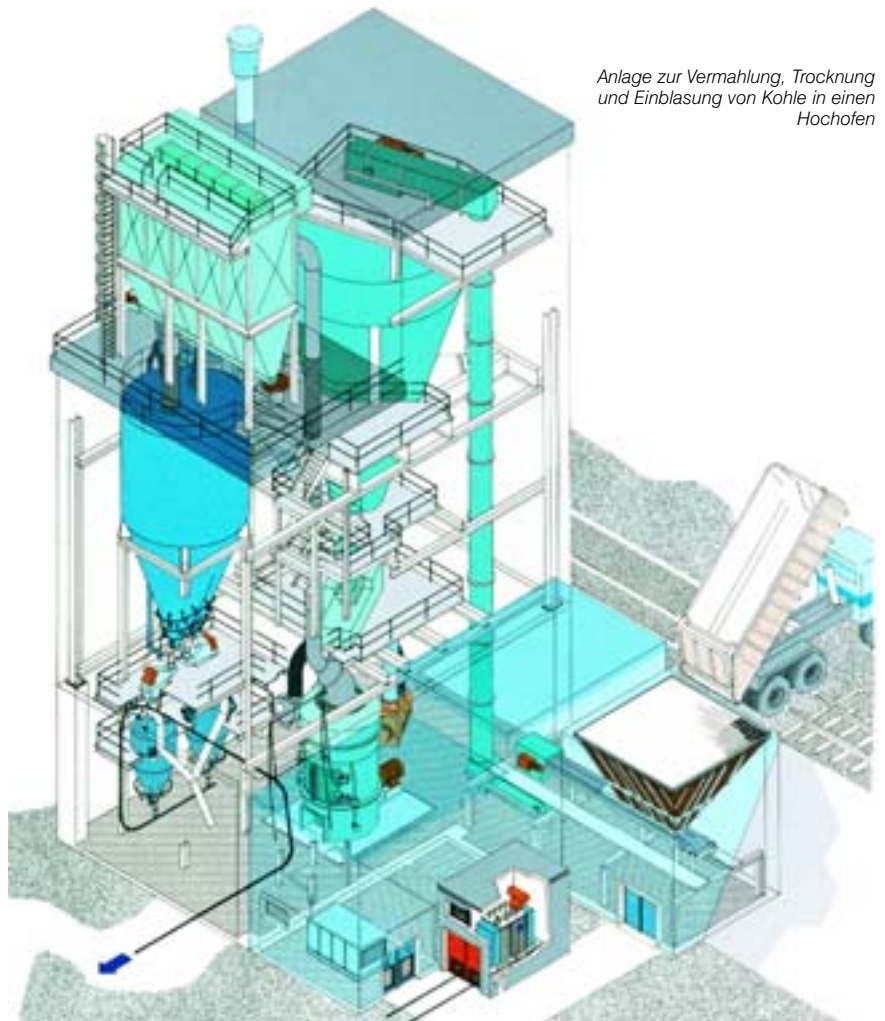
Bei dem sichersten Verfahren, der inertierten Fahrweise, wird der Sauerstoffgehalt in allen Betriebszuständen auf unter 10 % abgesenkt. Sämtliche Werte für O<sub>2</sub> und CO werden kontinuierlich überwacht und automatisch optimiert, wodurch Staubexplosionen ausgeschlossen werden.

Alternativ garantiert dort, wo eine inerte Anlagenfahrweise nicht eingesetzt werden kann, beispielsweise in Kraftwerken, die druckstoßfeste Ausführung der Mühlen - bis zu 3,5 bar Überdruck - höchste Betriebssicherheit. Das Kugerringmahlwerk der EM-Mühlen reinigt sich beim Abfahren selbsttätig. Auf diese Weise wird die Selbstentzündung von Kohle auf der Mahlbahn wirksam verhindert.

Claudius Peters Mahl- und Trocknungsanlagen entsprechen den Sicherheitsvorschriften nach VGB 3, VDI 2263 und VDI 3673, TRD 413, VDZ Vt 7 sowie NFPA 8503.

## Verfügbarkeit

Eine qualitätsorientierte Organisation, höchste Ansprüche an Zulieferer und ein entsprechender Fertigungsablauf garantieren den Standard sowie die Verfügbarkeit unserer Produkte und Leistungen. Das Claudius Peters Qualitätssicherungsmanagement nach



Anlage zur Vermahlung, Trocknung und Einblasung von Kohle in einen Hochofen

DIN ISO 9001 ist zertifiziert durch Lloyds Register Quality Assurance.

## Wirtschaftlichkeit

Claudius Peters EM-Mühlen sind in jeder Größe für den besonders wirtschaftlichen Einsatz konzipiert. Wartungsfreie Mahlwerke halten die Betriebskosten niedrig. Die Durchsatzleistung und Feinheit des Produkts bleiben während der gesamten Laufzeit

der Mahlelemente konstant, denn die Größe der Mahlfläche bleibt in jedem Verschleißzustand erhalten. Das gewährleistet einen gleichbleibend optimalen Energieverbrauch pro gemahlene Tonne Kohle.

Im Unterdruck betriebene EM-Mühlen benötigen keine Sperrluftgebläse.



# Einzigartiges Konzept für die Stahlindustrie

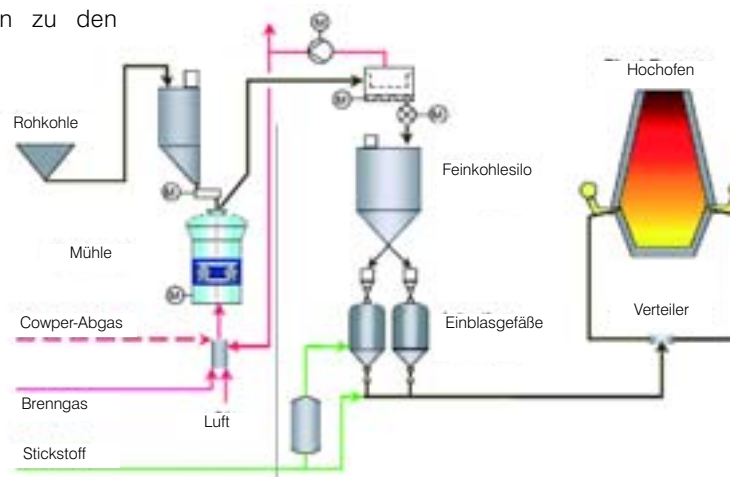
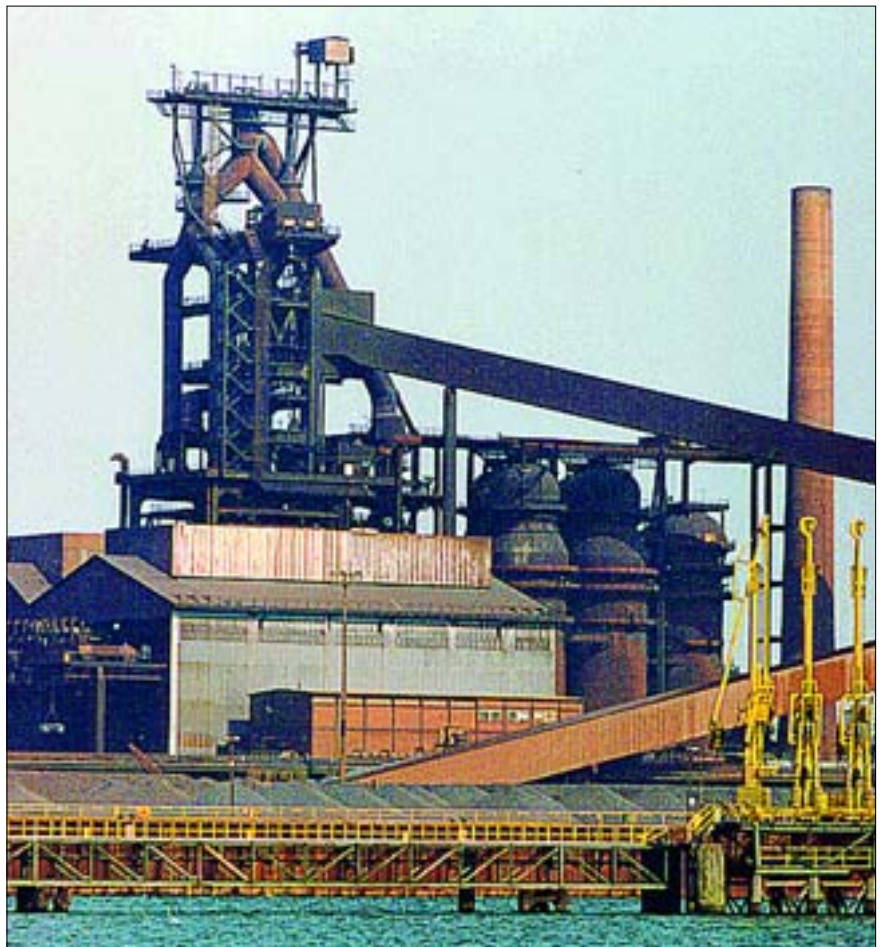
Durch die Einblasung von Feinkohle in die Blasformen des Hochofens können bis zu 40-50 % der maximal erforderlichen Koksmenge ersetzt werden. Dieses Verfahren bietet folgende Vorteile:

- Reduzierung der Brennstoffkosten
- Verringerung der Verschmutzung
- Steigerung der Hochofenleistung

Das einzigartige Claudius Peters Konzept verbindet die Kohlemahltechnik basierend auf der EM-Mühle mit der PCI-Einblastechnik und seiner präzisen Kohleverteiltertechnik. Eine zentral installierte Mahlanlage mit verschiedenen angeschlossenen Einblasstationen ermöglicht den gleichzeitigen Einsatz von PCI-Einblasanlagen für mehrere Hochofen.

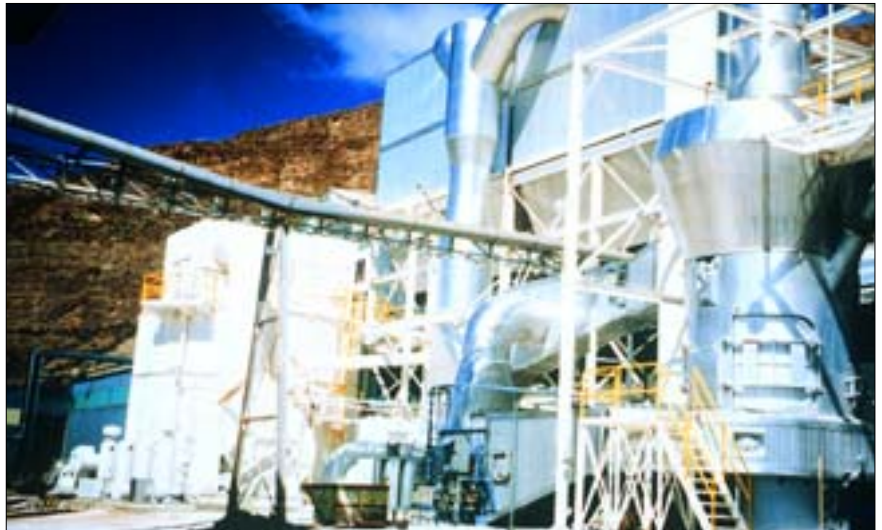
Mit einem Marktanteil von weltweit mehr als 45 % ist Claudius Peters einer der führenden Anbieter dieser Anlagentechnik für die Stahlindustrie.

Hohe Produktionsleistungen bei geringen Investitions- und Betriebskosten machen die Claudius Peters Mahl- und Einblasanlagen zu den gefragtesten weltweit.



# Bewährte Technologie für die Gips- und Mineralienindustrie

Die EM-Mühle wird in den unterschiedlichsten Industrien eingesetzt und jeweils optimal für die spezifischen Materialanforderungen ausgelegt. Zahlreiche Einsatzgebiete, wie beispielsweise die Vermahlung von Kalkstein bis hin zur vollständigen Gipskalzinierung, werden durch die bewährten Claudius Peters Technologie abgedeckt. Für die Mineralienindustrie hat Claudius Peters seit 1960 bereits mehr als 140 Mühlen geliefert, darunter auch Anlagen mit einer Kapazität von mehr als 90 t/h in einer einzigen Mühle.



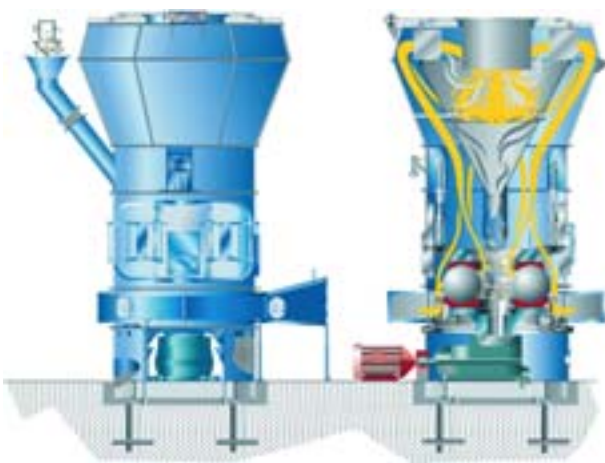
EM65-592 Gipskalzinieranlage mit Claudius Peters Fluidisierkühler

Die Konstruktion der Claudius Peters Mühle erlaubt den Betrieb bei hohen Temperaturen, wie sie für die Kalzinierung verschiedener Materialien wie z.B. Gips benötigt werden. Dieses

gewährleistet den wirtschaftlichen Vorteil, dass Vermahlung, Sichtung, Trocknung und / oder Kalzinierung in einer einzigen kompakten Einheit erfolgen können. Die hohe Gaseintrittstemperatur der EM-Mühle führt zu einem geringeren Energiebedarf, da nur kleine Heissgasmengen benötigt werden und ein direkter

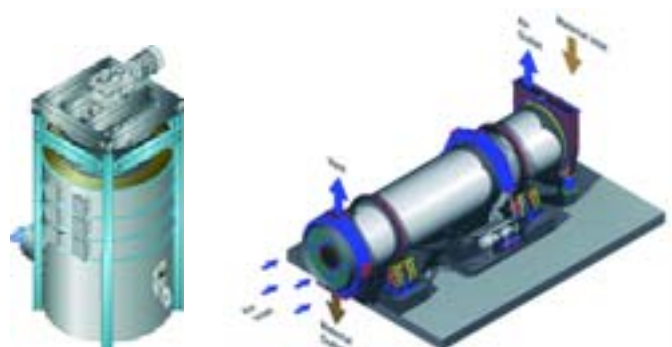
Wärmeaustausch vom Heissgas in das Material erfolgt. Kurze Materialverweilzeiten in der Mühle ermöglichen ein schnelles Ansprechen der Regelkreisläufe und liefern dadurch eine einheitliche Produktqualität sowie schnellen und einfachen Wechsel der Produkteigenschaften, wie beispielsweise die Materialfeinheit.

In der Gipsindustrie ist die EM-Mühle die bevorzugte Mahl- und Kalzinertechnologie für Fertigprodukte wie Gipskartonplatten. Das Mahlkalziniersystem allein oder in Kombination mit einem Claudius Peters Trägergaskalzinierer, Kocher oder Kühler ermöglicht uns die optimale Auslegung für die geforderte Produktqualität und Anlagenleistung.



Funktionsprinzip der Claudius Peters EM-Mühle

- einfacher Betrieb und Wartung
- Wartungsfreie Mahlelemente
- keine Lager im Mühleninnenraum
- Eintrittstemperatur bis zu 650°C, optimale Leistung
- hohe Standzeiten der Mahlelemente
- feinste Vermahlung, optional mit dynamischem Sichter
- Kombination und Integration anderer Claudius Peters Ausrüstungen, höchste Flexibilität



Claudius Peters Gipskalzinierkocher und Drehrohrkühler



# Das Technikum - Erfahrung durch Forschung



Für die Vermahlung von Rohstoffen muß für die meisten neuen und umzubauenden Anlagen eine Reihe von Mahlversuchen durchgeführt werden, bevor die endgültige Auslegung der Anlagen vorgenommen werden kann.

In diesen Versuchen wird das Mahl- und Verschleißverhalten des jeweiligen Produkts genau bestimmt. Besonders bei Rohmaterialmischungen können gegenüber reinen Rohstoffen während des Mahlvorgangs starke Verhaltensunterschiede auftreten. Während das Material den Mahlprozeß durchläuft, können einzelne Komponenten der Rohstoffmischung die Durchsatzleistung und das Verschleißverhalten der Anlage erheblich beeinflussen.

Claudius Peters verfügt über ein Versuchszentrum mit Versuchsmahlanlage zur Vermahlung von Mineralien mit einer Härte von 1 - 7 Mohs sowie zur Untersuchung des Verschleißverhaltens. Darüber hinaus können Versuche zur Bestimmung von Materialeigenschaften bezüglich Förderung, Lagerung und Verpackung des Produkts durchgeführt werden. Das Technikum verfügt außerdem über Einrichtungen zur Realisierung von Misch- und Siloversuchen.



*Versuchsmahlanlage mit dynamischem Sichter im Claudius Peters Technikum*





#### **Claudius Peters Technologies GmbH**

Schanzenstraße 40  
D-21614 Buxtehude  
Germany  
Tel: +49 (0) 4161 706-0  
Fax: +49 (0) 4161 706-270

**technologies@claudiuspeters.com**

#### **Claudius Peters Technologies S.A.**

34 Avenue de Suisse  
F-68316 Illzach  
France  
Tel: +33 (0) 3 89 313 300  
Fax: +33 (0) 3 89 619 525

**technologiesSA@claudiuspeters.com**

KALZINIERUNG . KÜHLUNG  
DOSIERUNG . TROCKENMISCHEN  
TROCKNUNG . VERMAHLUNG  
VERPACKUNG . PNEUMATISCHE FÖRDERUNG  
FEINKOHLLEEBLASUNG  
SILOANLAGEN . LAGERPLATZSYSTEME  
TONERDE TRANSPORT UND LAGERUNG  
TURNKEY PROJEKTE

Claudius Peters Projects GmbH  
Schanzenstraße 40  
D-21614 Buxtehude  
Germany  
Tel: +49 (0) 4161 706-0  
Fax: +49 (0) 4161 706-270  
projects@claudiuspeters.com

Claudius Peters (Americas) Inc.  
4141 Blue Lake Circle  
Dallas, Texas 75244, USA  
Tel: +1 972 386 4451  
Fax: +1 972 386 4497  
dallas@claudiuspeters.com

Claudius Peters (do Brasil) Ltda.  
Rua Coral 71, 3º andar  
09725-650 São Bernardo do Campo  
São Paulo, Brasil  
Tel: +55 (11) 4122-6080  
Fax: +55 (11) 4122-6090  
brasil@claudiuspeters.com

Claudius Peters (UK) Ltd.  
320 Kings Road, Reading  
Berkshire, RG1 4JG, UK.  
Tel: +44 (0)118 966 4555  
Fax: +44 (0)118 966 9899  
uk@claudiuspeters.com

Claudius Peters (Ibérica) S.A.  
Paseo de la Habana nº 202 Bis  
28036 Madrid, Spain  
Tel: + 34 91 413 36 16  
Fax: +34 91 519 69 56  
iberica@claudiuspeters.com

Claudius Peters (Italiana) srl  
Via Verdi, 2, I-24121 Bergamo, Italy  
Tel: +39 0 35 237 196  
Fax: +39 0 35 237 785  
italiana@claudiuspeters.com

Claudius Peters România S.R.L.  
Calea Dumbravii nr.101  
550399 Sibiu, România  
Tel: +40 (0) 369 407 036  
Fax: +40 (0) 369 407 038  
romania@claudiuspeters.com

Claudius Peters (China) Ltd.  
Unit A, 10/F, Two Chinachem Plaza  
68 Connaught Road Central, Hong Kong  
Tel: +852 2544 1848  
Fax: +852 2854 0011  
hongkong@claudiuspeters.com

Branch Office:  
10/F, Office Block  
Hong Kong Macau Centre  
No. 2 Chaoyangmen Bei Da Jie  
Beijing 100027, P.R. China  
Tel: +86 10 6501 3831  
Fax: +86 10 6501 3803  
beijing@claudiuspeters.com

Claudius Peters (Asia Pacific) Pte. Ltd.  
25 International Business Park  
#04-13/14 German Centre  
Singapore 609916  
Tel: +65 6562 9100  
Fax: +65 6562 9109  
asiapacific@claudiuspeters.com

Claudius Peters (India) Pvt. Ltd.  
Unit 408, 4th Floor, Peninsula Plaza  
A/16 Fun Republic Lane  
Off Link Road, Andheri West  
Mumbai 400 053, India  
Tel: +91 98 2062 4107  
india@claudiuspeters.com



**CLAUDIUS PETERS**  
**TECHNOLOGIES**

A Langley Holdings Company

**www.claudiuspeters.com**

Die in dieser Broschüre enthaltene Information entspricht zum Zeitpunkt des Drucks dem neuesten Stand. Im Rahmen der kontinuierlichen Weiterentwicklung behält sich Claudius Peters das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen vorzunehmen.