

# PMP Anwendungen – Zerkleinern 3

## Trommelmühlen im Chargen-, Durchlauf- und Kreislaufbetrieb

PMP „kennt“ die Unterschiede !



### CHARGENMAHLUNG

Für viele Laboruntersuchungen und technische Anwendungen wird das Ausgangsmaterial durch Chargenmahlung in Trommelmühlen auf die erforderliche Produktfeinheit zerkleinert.

Die Vorteile der Chargenmahlung gegenüber einer kontinuierlichen Mahlung liegen darin, dass eine genau vorgebbare Menge an Mahlgut ( Volumen, Masse ) einheitlich lange in der Mühle beansprucht und zerkleinert wird. Damit beherrscht man die Mahlgutmasse und die Mahldauer als wesentliche Größen unabhängig voneinander.

Das nebenstehende Diagramm zeigt, welches Mahlprodukt ( 2 ) aus 54 kg Aufgabegut ( 1 ) entsteht, wenn dieses 10 Minuten lang in einer absatzweise betriebenen kleintechnischen Mühle mit 0,71 m Dmr. x 1 m Länge gemahlen wird.

Nachteile der Chargenmahlung sind die erforderliche Materialbefüllung und Entleerung.

### KONTINUIERLICHE MAHLUNG

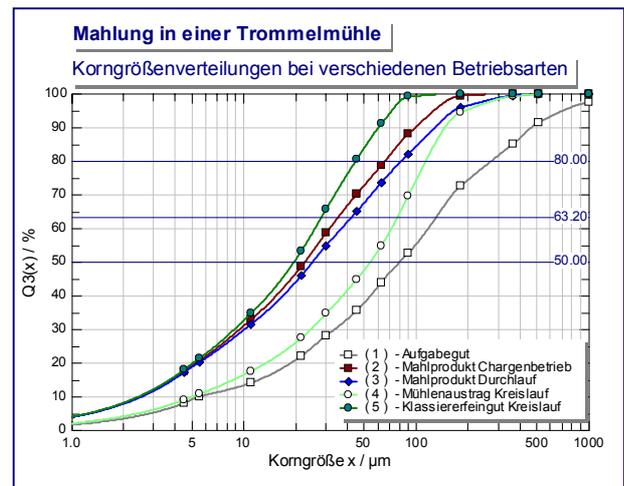
Wird ein Mahlprodukt in großen Mengen benötigt, dann muss man auf die Vorteile der Chargenmahlung verzichten und geht statt dessen zur kontinuierlichen Mahlung in großen Trommelmühlen über.

Diese Mühlen werden sehr häufig nicht nur als Durchlaufmühlen betrieben, sondern vorteilhaft im geschlossenen Kreislauf mit einem oder mehreren Klassierern ( Siebe, Sichter,... ). Die Vorteile der Kreislaufmahlung im Vergleich zur Durchlaufmahlung bestehen in der größeren Variationsbreite hinsichtlich des Kornaufbaus der gemahlene Produkte einerseits und im geringeren Energieaufwand andererseits.

### Durchlauf

Die Mahlung im Durchlaufbetrieb erfordert es, dass das Mahlgut nicht nur beansprucht und zerkleinert wird, sondern es muss außerdem vom Mühleneintrag zum Austrag transportiert werden. Unter diesen Bedingungen sind im Vergleich zum Chargenbetrieb sowohl die Mahlgutmasse in der Mühle als auch die Mahldauer keine unabhängigen Größen mehr. Beide Werte resultieren aus dem Durchsatz, der Mahlguttransportgeschwindigkeit und der Mühlengeometrie ( Durchmesser, Länge ). Außerdem verlässt das Mahlprodukt nicht mehr nach einer einheitlichen Mahldauer die Mühle, sondern - bedingt durch Vermischungsvorgänge - nach unterschiedlicher Verweildauer. Aus dem gleichen Aufgabegut wie bei Chargenmahlung entsteht bei Durchlaufmahlung in der gleichen kleintechnischen Mühle das Mahlprodukt ( 3 ), das im Vergleich zum Produkt der Chargenmahlung ( 2 ) im größeren Korngrößenbereich etwas gröber anfällt.

Der gewählte Durchsatz entspricht dabei genau dem Quotienten aus Mahlgutmasse und Mahldauer der absatzweise betriebenen Mühle.



**Betriebsartbedingte Unterschiede im Kornaufbau des gemahlene Gutes. Mahlguteigenschaften und Zerkleinerungswirkung der Mühle sind identisch !**

### Kreislauf

Bei Durchlaufbetrieb einer Trommelmühle lässt sich zumindest der Durchsatz als Massen- bzw. Volumenstrom genau dosieren, und es kann mit einem relativ konstanten Kornaufbau des Aufgabegutes gerechnet werden. Im Unterschied dazu stellt sich in einem geschlossenen Mahlkreislauf zwangsläufig ein bestimmter Umlaufmassenstrom ein. Der Kornaufbau des unmittelbaren Mühlenausgabegutes richtet sich nach Kornaufbau und Menge des rückgeführten Klassiererrogutes. In das Diagramm oben wurden die Korngrößenverteilungen des unter diesen Bedingungen entstehenden, deutlich größeren Mühlenausstragsgutes ( 4 ) und des abgetrennten Klassiererfeingutes ( 5 ) aufgenommen. Der Umlaufmassenstrom betrug im konkreten Fall genau das Zweifache des Aufgabegutdurchsatzes.

### EIGENSCHAFTEN DER PMP MILL MODULE

Mit den PMP Modulen Mill 12/13/14 stehen im Rahmen der PMP Software leistungsfähige Bausteine zur Verfügung, die bei der Mühlenberechnung die Besonderheiten jeder Betriebsart direkt berücksichtigen.

### ANWENDUNGSVORTEILE

Der PMP Einsatz zur Charakterisierung der Zerkleinerungswirkung von Trommelmühlen mit unterschiedlichen Betriebsarten

- **Mahlung im Chargenbetrieb**
- **kontinuierliche Mahlung im Durchlauf**
- **kontinuierliche Mahlung im Kreislauf**

ermöglicht sowohl den **objektiven Vergleich** als auch die **korrekte Übertragung** des Zerkleinerungsverhaltens, **ohne** die Vielzahl sonst erforderlicher **Korrekturfaktoren** anwenden zu müssen. Durch diese Vorgehensweise kann genauer gerechnet werden. Potentielle Fehler werden vermieden. Gleichzeitig wird ein besseres Prozessverständnis erreicht.