

# Kaltmahlen und Recycling

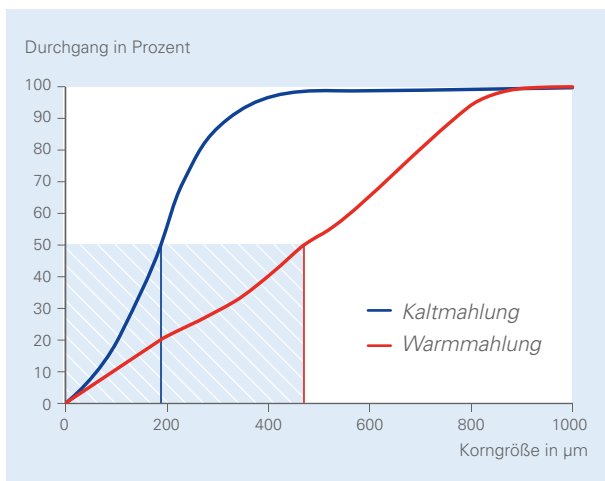
Kryogene Kälte ermöglicht die effiziente Herstellung feiner Pulver



# Mahlen mit Kryogentechnik: vielseitig und wirtschaftlich



Mit dem Kaltmahlen wird ein Verschmelzen und Verkleben des Mahlguts ausgeschlossen. Gewürze behalten ihre Aromen.



Korngrößenverteilungskurven von SBR/NR einer Kalt- und Warmmahlung

## Hohe Effizienz, niedrigere Temperaturen

Beim Kaltmahlen werden die zu mahlenden Stoffe mit tiefkaltem flüssigem Stickstoff oder Kohlendioxid abgekühlt und versprödet. Mit diesem Verfahren werden besonders hohe Kornfeinheiten bei gleichzeitiger Erhaltung der Produktqualität erzielt. Das Kühlen des Mahlvorgangs mit kryogenen Gasen verhindert insbesondere bei wärmeempfindlichen Stoffen einen Temperaturanstieg. Dieser entsteht durch die Umsetzung der elektrischen Energie der Mühlenmotoren. Zusätzlich wird die Mühlen durchsatzleistung deutlich gesteigert.

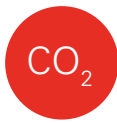
Erst in Pulverform lassen sich viele Materialien effizient einsetzen. Häufig lassen sie sich aber nicht problemlos zerkleinern, da sie zum Verschmelzen neigen, temperaturempfindlich sind oder sich zäh und elastisch verhalten. Bei Gewürzen können durch die hohen Temperaturen beim Mahlvorgang Aroma und Geschmacksstoffe verloren gehen. Darüber hinaus besteht die Gefahr von Oxidationen bis hin zur Staubexplosion.

Mit den Kryogenverfahren von Messer kann die breite Palette verschiedener Materialien fein gemahlen oder wieder verwertet werden:

- Thermoplastische Kunststoffe wie PA, EVA, TPU, PVC, PS, PE und PP
- Kautschuk bzw. Elastomere wie EPDM, SBR, NBR, FKM
- Wachse
- Gewürze wie Muskatnuss, Pfeffer, Ingwer, Kardamom oder Nelken
- Arzneimittel

## Ihre Vorteile auf einen Blick:

- hohe Durchsatzleistung von Mahlgut
- großer Fein- bzw. Feinstgutanteil
- geringerer spezifischer Energiebedarf
- kein Verschmelzen und Verkleben von temperaturempfindlichen Kunststoffen
- keine thermische Schädigung
- Erhalt von Aromastoffen bei der Gewürzmahlung
- hoher Schutz vor Staubexplosionen



Beim kryogenen Mahlen und Recycling kommen unsere „Gases for Life“ Stickstoff (N<sub>2</sub>) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) zum Einsatz.



### Kryogentechnik zur Produktkühlung

Zur Herstellung besonders hochwertiger Pulver ist der Einsatz von Flüssigstickstoff in kryogenen Mahlverfahren erforderlich. Vom Aufgabebehälter wird das zu mahlende Gut über eine Dosierschnecke in den Wirbelschneckenkühler von Messer geleitet. Hier wird es durch eingesprühten Flüssigstickstoff gekühlt und gelangt gemeinsam mit dem Stickstoff in die Mühle. Dadurch wird gleichzeitig der Zerkleinerungsprozess in der Mühle gekühlt. Eine spezielle Temperaturregelung sowie eine Flüssigstickstoff-Regelventileinheit von Messer steuern die Stickstoffmenge, die zum Erreichen einer definierten Temperatur erforderlich ist.

### Kryogentechnik zur Mühlenkühlung

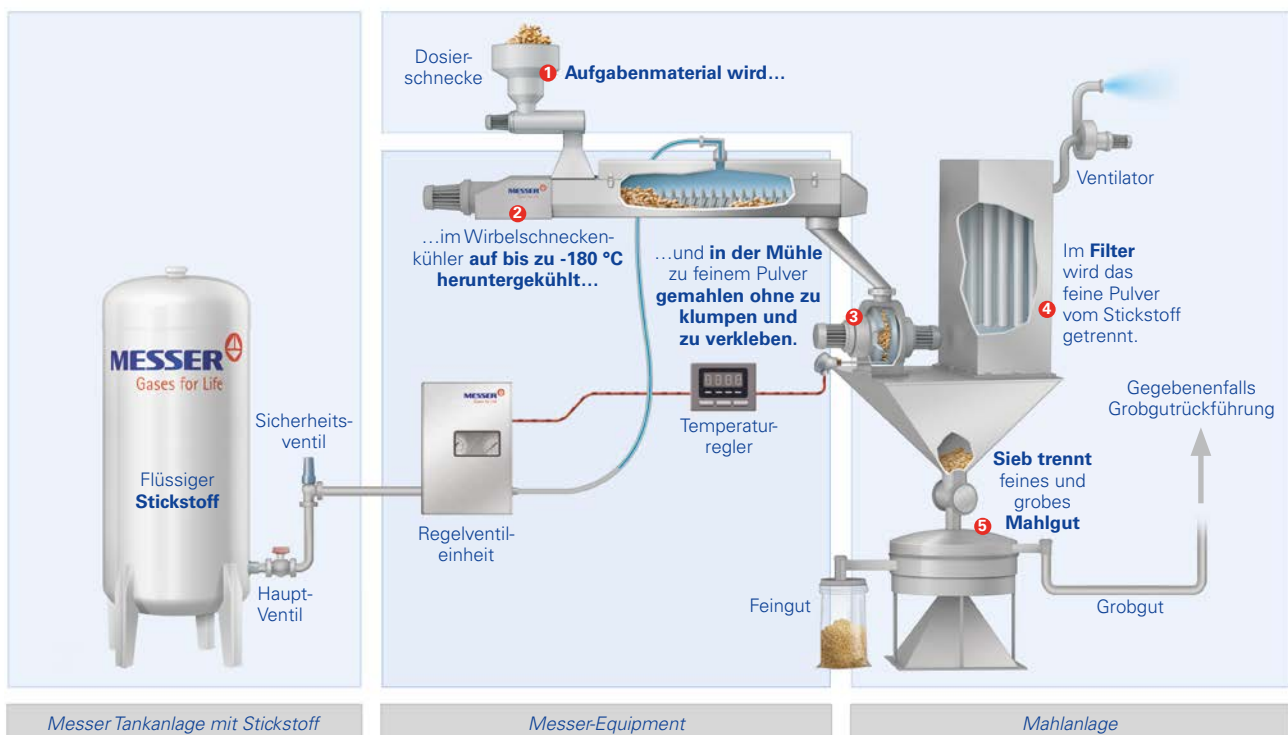
Die Mühlenkühlung ist die Verfahrensalternative zur vorab beschriebenen Produktkühlung. Flüssigstickstoff oder Kohlendioxid werden direkt in das Mahlwerk eingesprüht, wo sie die Temperatur absenken. Diese Kühltechnik sorgt für die Leistungsstabilität des Prozesses und erhöht die Qualität des gemahlenen Produktes.

### Inertisieren von Mahlanlagen

Stickstoff oder Kohlendioxid stellen durch die Verdrängung von Sauerstoff eine inerte Atmosphäre her, die sicher vor Bränden und Explosionen schützt. Das Mahlen von brennbaren und staubexplosionsgefährdeten Produkten wird somit bedeutend sicherer.

### Kryogene Mahltechnik zur Zerlegung von Verbundstoffen

Mit der kryogenen Mahltechnik lassen sich unter anderem faser- oder drahtverstärkte Thermoplaste (wie beispielsweise Schläuche für Flüssigkeiten oder Schüttgüter), faser- oder drahtverstärkte Elastomere (wie etwa Kühlwasserschläuche und Reifengranulat) oder galvanisierte Kunststoffteile (zum Beispiel sanitäre Einrichtungen) trennen. Die Zerlegung dieser Verbundstoffe ist mit herkömmlichen Mahlmethoden problematisch. Durch Einsatz der kryogenen Mahltechnik lassen sie sich aber in sortenreine Komponenten trennen. Grund der erfolgreichen Zerlegung mit Hilfe von Kälte sind die unterschiedlichen Längenausdehnungskoeffizienten und Versprödungsfähigkeiten der verschiedenen Materialien.



Kryogentechnik zur Produktkühlung



## Das Kaltmahl- und Recyclingtechnikum

Messer betreibt in Krefeld, Deutschland, ein hochspezialisiertes Versuchstechnikum, das Ihnen die Möglichkeit bietet, von Verfahrensentwicklungen zu profitieren, Produktionskosten abzuschätzen oder Musterchargen herzustellen. Ein Beispiel dafür sind qualifizierte Mustermahlungen unter Einsatz von flüssigem Stickstoff.

Alle Mahlparameter, wie Durchsatzleistung, Strom- und Stickstoffbedarf sowie die Korngrößenverteilung werden gemessen, ausgewertet und dem Kunden zur Verfügung gestellt. Der gesamte Anlagenaufbau dient als Referenz, da er einer Produktionsanlage entspricht. Die hier erzielten Ergebnisse sind auch gerade deswegen besonders interessant, weil sie sich auf großtechnische Produktionen übertragen lassen.

Neben der reinen Mahlmusterherstellung wird eine Abschätzung der Herstellungskosten unter Produktionsbedingungen sowie ein Vergleich zu anderen Mahlverfahren ermöglicht.

Auch bereits bestehende Mühlen lassen sich optimieren. Für die Durchführung von Versuchen auf diesen Anlagen vor Ort können Wirbelschneckenkühler, Stickstoffregelarmaturen und die Temperatursteuerung gestellt werden.

## Erfahren Sie mehr!

### Messer berät und beliefert Sie individuell

Auf der Basis ihrer umfassenden und langjährigen praktischen Erfahrung beraten wir Sie gerne in allen Fragen der Kaltmahltechnik. Auch für die bedarfsgerechte Versorgung mit flüssigem Stickstoff und Kohlendioxid sind wir Ihr zuverlässiger Partner.

### Ihr Ansprechpartner

Oliver Dietrich  
Application Technology  
Technologie-Manager Industrie  
Tel: +49 2151 7811-226  
[oliver.dietrich@messergroup.com](mailto:oliver.dietrich@messergroup.com)



**MESSER**   
Gases for Life

Messer SE & Co. KGaA  
[www.messergroup.com](http://www.messergroup.com)  
[applications.messergroup.com](http://applications.messergroup.com)