

# Kalt aufbereitet

## Kryogene Homogenisierung von Lebensmittelproben



Bild 1: Die Labormühle Grindomix GM 200 eignet sich zur Homogenisierung von trockenen, öligen, fettigen, weichen und zähen Probenmaterialien bis zu Volumina von 700 ml. © Retsch

Die Homogenisierung von Lebensmittelproben ist ein wichtiger Schritt vor der Analyse. Aufgrund der vielfältigen Beschaffenheit von Nahrungsmitteln – trocken, feucht, klebrig, zäh, hart, weich usw. – stellt die reproduzierbare Aufbereitung einer Analysenprobe hohe Anforderungen an eine Labormühle. Im Folgenden werden einige Anwendungsbeispiele gezeigt, wie und unter welchen Bedingungen sich diese konkreten Proben zerkleinern ließen. Zum Einsatz kam in allen Fällen die Messermühle Grindomix GM 200 von Retsch (Bild 1). Sie eignet sich zur Probenvorbereitung von Lebensmitteln – auch solchen mit hohem Wasser-, Öl-, Zucker- oder Fettanteil. So kann sie körniges Material wie Raps, Reis, Sojabohnen bis hin zu faserigen oder zähen Proben wie Fleisch, Fisch, Süßigkeiten, Käse oder Pflanzenteilen verarbeiten. Für die kryogene Aufbereitung von feuchten Proben (ohne die Zugabe von Wasser) oder von sehr klebrigen Proben mit Trockeneis

kann ein sog. Kryokit (Bild 2) genutzt werden. Dieses beinhaltet ein Ganzmetallmesser (vier Klingen) und einen speziellen Mahlbehälter aus Edelstahl mit Deckel. Das Messer zur kryogenen Zerkleinerung ist vollständig aus Stahl gefertigt. So ist es resistenter gegen Versprödungseffekte und harte Schläge, wie sie bei der Zerkleinerung gefrorener Lebensmittel vorkommen, als Messer mit Plastikanteilen. Aus demselben Grund sollte bei härteren Proben der Mahlbehälter aus Edelstahl verwendet werden. Der speziell für die Kryogenvermahlung konzipierte Behälter der GM 200 weist Sicken zur besseren Probendurchmischung auf, so dass durch Verwirbelungseffekte die Probe besser homogenisiert wird. Für die Vermahlung mit Trockeneisschnee muss ein spezieller Deckel verwendet werden, weil sich das gefrorene CO<sub>2</sub> während der Vermahlung erwärmt, somit verdampft und in einem geschlossenen Behälter Überdruck erzeugen würde. Dies wird durch Öffnungen im Kryo-Deckel vermieden.

### Applikation Schokolade

Eine vollständige Homogenisierung von cremigen Schokoladenstücken ist nur kryogen erreichbar. Diese Art Probe ist sowohl fettig als auch klebrig, oft sind Stücke von Nüssen enthalten, die bei einer Vermahlung bei Raumtemperatur erhalten bleiben. Für ausreichende Analysenfeinheit sollten daher ein oder zwei Probenstücke auf eine Partikelgröße < 0,5 mm vermahlen werden. Die Proben wurden auf maximal 50 mm-Stücke geschnitten, besser noch ist eine händische



Bild 2: Das Zubehör zur Kryogenvermahlung (Kryokit) besteht aus 4-Klingen-Ganzmetallmesser, Edelstahl-Mahlbehälter mit Sicken und speziellem Kryodeckel. © Retsch



Bild 3: Schokoladenkonfekt vor und nach der Zerkleinerung in der Labormühle. © Retsch

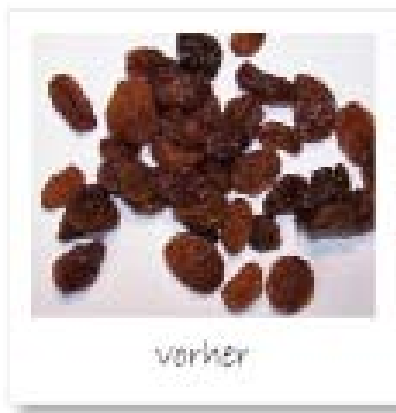


Bild 4: Rosinen vor und nach der Zerkleinerung in der Labormühle. © Retsch

zerkleinerung auf 20 mm-Stücke. Die Probe wurde mit Trockeneisschnee im Verhältnis 1:2 gemischt und nach ein paar Minuten Kühldauer in den „Kryo-Mahlbecher“ aus Edelstahl mit Sicken gegeben. Nach 10 Sekunden im Rückwärtslauf bei 2 000 Umdrehungen/min erfolgte die Feinzerkleinerung für 30 Sekunden bei 10 000 min<sup>-1</sup>. Die zweistufige Zerkleinerung ist sinnvoll, da im Rückwärtslauf die stumpfe Seite des Ganzmetallmessers auf die harte Probe trifft, und so die scharfe Seite der Klinge geschont wird. Eine niedrige Drehzahl hilft, Verschleiß zu minimieren; die volle Drehzahl kommt bei der Feinzerkleinerung im zweiten Schritt zum Einsatz. Innerhalb von nur 40 Sekunden wurde die Probe so vollständig auf 0,5 mm-Partikel pulverisiert (s. Bild 3).

### Applikation Gemüse

Ein weiteres Beispiel ist die Kryogenvermahlung von Gemüse. Dieses lässt sich oft nur unter Zugabe von Wasser bei Raumtemperatur

vollständig homogenisieren, wobei für nachfolgende Analysen ein Verdünnungseffekt zu berücksichtigen ist. Für diese Anwendung kommt der sogenannte Schwerkraftdeckel mit Überströmkanälen zum Einsatz, die das Wasser, das sich zwischen Mahlbehälter und Deckel an der Wand durch Kapillareffekte hochzieht, wieder zurück ins Behälterinnere leiten. Ist die Drehzahl zu hoch gewählt, kann trotzdem Wasser samt Probe herausspritzen. Leichter geht es kryogen: 100 g gefrorenes Gemüse wurde händisch auf 10 mm-Stücke vorzerkleinert, wie im vorherigen Beispiel mit Trockeneisschnee gemischt und zweistufig zerkleinert. Die Vorzerkleinerung dauerte 60 Sekunden, die Feinzerkleinerung 40 Sekunden. Nach also insgesamt 100 Sekunden war die Probe auf 0,5 mm Partikelgröße homogenisiert.

### Klebrige, zähe Proben

Klebrige Proben neigen zur Verklumpung und haften an den Messerklingen oder Behälterwänden, was einen niedrigen Homogenisierungsgrad zur Folge hat. Hier ist ein leistungsstarker Antrieb gefordert damit das Messer nicht blockiert, selbst wenn z. B. 200 g klebrige Rosinen bei 10 000 min<sup>-1</sup> für 10 Sekunden im Schneidbetrieb zerkleinert werden. Beim Gerät GM 200 sind dies 1000 W. Der Reduktionsdeckel drängt

die Probe gegen die Klingen, was zu einer guten Homogenisierung führt (s. Bild 4). Eine Alternative ist auch hier die kryogene Zerkleinerung unter den weiter oben beschriebenen Bedingungen mit ähnlichen Parametern.

In einer weiteren Anwendung wurden 50 g unreifes Dinkelkorn – ein Beispiel für eine körnige und zugleich fettige Probe – im Schneidbetrieb pulverisiert. Wegen der geringen Probenmenge kam ein Reduktionsdeckel (hier: 0,25 l) zum Einsatz. So wurde erreicht, dass die Klingen kontinuierlich auf die Probe treffen, was einen hohen Homogenisierungsgrad bewirkt. Bei 10 000 min<sup>-1</sup> wurde in 15 Sekunden eine Endfeinheit von 800 µm erzielt.

### AUTORIN

**Dr. Tanja Butt**

Produktmanager

Retsch, Haan

t.butt@retsch.com

www.retsch.com

