

Forschungspraktikum, Bachelorarbeit, Masterarbeit/Research internship, Bachelor's thesis, Master's thesis

Beeinflusst die Kugelmühle die Partikelzerkleinerung für die Schokoladenherstellung?

How influences the ball mill particle comminution for chocolate manufacturing?

Es gibt einen starken Trend, die traditionellen Rohstoffe Zucker und Milchpulver zur Herstellung von Schokoladenmassen, Füllungen und Nuss-Nougat-Cremes zu ersetzen. Bei diesen Rohstoffen können die Hersteller bereits auf langjährige Erfahrungen bei der Prozessführung zurückgreifen. Der Einsatz alternativer Rohstoffe wie Mandel- oder Haselnussgrieß und Hafermehl als Ersatz für Milchpulver sowie Kokosblüten- und Dattelsucker als Ersatz für Saccharose bringt jedoch einige Probleme mit sich, besonders in der Feinzerkleinerung. Da diese jedoch für ein optimales Mundgefühl entscheidend ist, setzt hier ein Forschungsprojekt an.



©dpa

There is a trend within the chocolate industry to substitute traditional raw materials like sugar and milk powder. While manufacturing with conventionally used components like milk powder and sugar is widely known, fine comminution poses a challenge for a lot of novel ingredients such as sugar alternatives or plant-based milk powder substitutions. As proper fine comminution is central to optimal chocolate properties, this topic will be investigated within a research project.

Zielsetzung/Objective:

In dieser Arbeit wollen wir das Zerkleinerungsverhalten in einer horizontalen Rührwerkskugelmühle (rechts im Bild zu sehen) auf Labormaßstab untersuchen. Anhand von Versuchen und Simulationen soll ein Modell zur Partikelzerkleinerung entwickelt werden, und die Ergebnisse mit dem Verhalten einer vertikalen Mühle verglichen werden.

In this study, we want to investigate the comminution in a horizontal ball mill (see picture on the right) on lab scale. With the help of experiments and simulations a model for the change in particle size will be developed and then compared to the behaviour in a vertical mill.



Mögliche Aufgabenstellungen/Possible Subtasks:

Im Rahmen dieser Arbeit beschäftigt man sich mit der Partikelzerkleinerung für Schokoladenrohstoffe. Erste Erfahrungen im Labor und Matlab sind von Vorteil, aber keine Voraussetzung. Je nach Interesse kommen die folgenden Schwerpunkte in Frage:

Within the scope of this work, you will work with particle comminution for chocolate raw materials. While prior lab or programming experience might be an asset, it is not strictly required. Depending on your interests, the following focal points are possible:

- Um einen Vergleich der beiden Mühlengeometrien zu starten können wir Versuche zuerst mit Zucker und später den alternativen Rohstoffen durchführen und diese mit den Daten aus dem anderen Gerät vergleichen. Deine Aufgabe ist hier die Versuchsdurchführung, Partikelauswertung und anschließender Vergleich mit Messdaten vom Projektpartner.
To start a comparison between the two types of ball mill, comminution experiments will start with sugar and later include the selected alternative raw materials. Your work will include the experimental work as well as the comparison of results with data from the project partner.
- Um die Zerkleinerung in der Mühle zu beschreiben, werden wir DEM-Simulationen der Mahlkörper mit Rocky von ANSYS durchführen, und diese später auch um CFD-Simulationen der Partikelmasse erweitern. Deine Aufgabe kann hier rein in den Simulationen liegen, oder aber kombiniert mit Experimenten zur Validierung des erstellten Modells.
To describe the breakage of particles within the mill, DEM-Simulations of the balls with the program Rocky from ANSYS will be conducted. Later on, the particles in the continuous phase will be added via CFD simulations. Your tasks can be purely within the needed simulations but could also include experimental work to validate the derived models.
- Zuletzt soll die Partikelzerkleinerung noch über ein Populationsbilanzmodell beschrieben werden. Hier geht es um die Programmierung des Bilanzmodells in MATLAB und den Vergleich mit den gemessenen Partikelverteilungen.
In a final step the particle breakage will be described via population balance models. This will be conducted via MATLAB and compared to the measured particle size distributions at certain time steps.

Falls die Themen dein Interesse geweckt haben, melde Dich gerne bei mir!

If you are interested in working on this topic, please feel free to contact me!

Technische Universität München

Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik

Barbara Forster (EG 34)

Gregor-Mendel-Straße 4, 85354 Freising

barbara.forster@tum.de