

# Informationsmaterial für Lehrerinnen und Lehrer

## Von der Milch zur Butter

### Emulsionen und Emulgatoren

Milch und Butter sind jeweils ein Gemisch aus Wasser und Fett — zwei Stoffe, die sich eigentlich nicht dauerhaft miteinander vermischen lassen. Dass es hier doch möglich ist, liegt an sogenannten Emulgatoren. Sie verbinden sich mit dem Wasser und dem Fett und halten so die beiden Stoffe dauerhaft zusammen. Durch Emulgatoren ermöglichte Gemische werden als Emulsion bezeichnet. In ihnen können verschiedene Stoffe als Emulgatoren wirken, beispielsweise das Lecithin.

### Milch, eine Fett-in-Wasser-Emulsion

Als sogenannte Fett-in-Wasser-Emulsion besteht Milch zum größeren Teil aus Wasser und zu einem geringeren Teil aus Fett. Das Wasser bildet dabei die sogenannte äußere Phase der Emulsion. Das Fett ist darin in Form sehr kleiner Fetttropfchen enthalten und bildet die innere Phase der Emulsion.

### Butter, eine Wasser-in-Fett-Emulsion

Butter besteht zu einem größeren Teil aus Fett und einem geringeren Teil aus Wasser. Daher wird sie als feste Wasser-in-Fett-Emulsion bezeichnet. Bei der Butter bildet das Fett die äußere Phase und das Wasser die innere Phase der Emulsion. Somit ist hier das Wasser in Form sehr kleiner Tröpfchen im Fett enthalten.

Laut der *Verordnung über die Schaffung der Butter und anderer Milchstreichfette* muss Butter in Deutschland mindestens 82% Fett enthalten und darf maximal zu 16% aus Wasser bestehen.

#### Versuch 1: Unmischbarkeit von Wasser und Fett

Der Versuch verdeutlicht, dass Wasser und Fett (hier in flüssiger Form als Öl) sich nicht miteinander mischen lassen. Zusammen in ein Reagenzglas gefüllt, bilden sie zwei voneinander getrennte Schichten. Durch Schütteln des Glases vermischen sich die beiden Stoffe zunächst scheinbar. Nach einer kurzen Ruhephase sammelt sich jedoch das durch das Schütteln im Wasser verteilte Öl wieder an der Wasseroberfläche.

#### Versuch 2: Eine Emulsion herstellen

Durch die Zugabe des Eigelbes verbinden sich Wasser und Öl nach dem Schütteln dauerhaft miteinander. Grund dafür ist das im Eigelb enthaltene Lecithin, das ein natürlicher Emulgator ist. Wasser und Öl bilden durch die Zugabe des Emulgators Lecithin nun eine Emulsion.

### Milch wird zu Butter — Phasenumkehr einer Emulsion

Um Milch in Butter umzuwandeln, muss zunächst Rahm gewonnen werden. In der Vergangenheit ließ man die Milch dazu für einige Zeit in flachen Schüsseln ruhen. Aufgrund seiner geringeren Dichte steigt ein Teil des Fettes der Milch dabei an die Oberfläche. Diese Schicht aus stark mit Fett angereicherter Milch wird als Sahne oder Rahm bezeichnet.

Heute wird Rahm mithilfe einer **Zentrifuge** gewonnen.

Von der Milch abgeschöpft, wird der Rahm in ein Butterfass gefüllt. Je nach Art des Fasses werden die Hüllen der im Rahm enthaltenen Fetttropfchen durch Schlagen, Schütteln oder Stampfen zerstört. Das im Kern der Fetttropfchen enthaltene flüssige Fett tritt aus. Es verbindet sich zu festen Butterkörnern und bildet nun die äußere Phase der Emulsion. Das Wasser trennt sich größtenteils vom Fett und sammelt sich als Buttermilch im Butterfass. Ein kleiner Teil des Wassers verbleibt in der Butter und bildet die innere Phase der Emulsion. Bei der Herstellung von Butter tauschen demnach das Wasser und das Fett die Plätze innerhalb der Phasen der Emulsion. Dieser Vorgang wird als Phasenumkehr bezeichnet.

# Vermischung von Wasser und Fett

## Versuch 1

### Material

- Reagenzglas mit Stopfen
- Reagenzglasständer
- Pipette

### Substanzen

- Wasser
- Sonnenblumenöl (flüssiges Fett)



Trage bei der Durchführung des Versuches eine Schutzbrille.

### Durchführung

1. Fülle das Reagenzglas etwa zur Hälfte mit Wasser.
2. Gib mit der Pipette 5 Tropfen Sonnenblumenöl hinzu.
3. Verschließe das Reagenzglas mit dem Stopfen.
4. Halte den Daumen fest auf den Stopfen gedrückt und schüttele das Reagenzglas für 15 Sekunden.
5. Stelle das Reagenzglas in den Reagenzglasständer.

### Auswertung

Beschreibe, was Du

1. vor dem Schütteln des Reagenzglases beobachtest.
2. direkt nach dem Schütteln des Reagenzglases beobachtest.
3. fünf Minuten nach dem Schütteln des Reagenzglases beobachtest.

# Vermischung von Wasser und Fett

## Versuch 2

### Material

- Reagenzglas mit Stopfen
- Reagenzglasständer
- Zwei Pipetten
- Zwei Bechergläser

### Substanzen

- Wasser
- Sonnenblumenöl (flüssiges Fett)
- Ein Ei



Trage bei der Durchführung des Versuches eine Schutzbrille.

### Durchführung

1. Fülle das Reagenzglas etwa zur Hälfte mit Wasser.
2. Gib mit der Pipette 5 Tropfen Sonnenblumenöl hinzu.
3. Trenne das Eigelb vom Eiweiß. Fülle Das Eigelb und das Eiweiß in je ein Becherglas.
4. Füge dem Reagenzglas mit einer Pipette 10 Tropfen Eigelb hinzu.
5. Verschließe das Reagenzglas mit dem Stopfen.
6. Halte den Daumen fest auf den Stopfen gedrückt und schüttele das Reagenzglas für 15 Sekunden.
7. Stelle das Reagenzglas in den Reagenzglasständer.

### Auswertung

Beschreibe, was Du

1. direkt nach dem Schütteln des Reagenzglases beobachtest.
2. fünf Minuten nach dem Schütteln des Reagenzglases beobachtest.