

**Mischungsversuch mit Lecithin****Mischungsversuch mit Lecithin****Betriebsanweisung**

nach §20 Gefahrstoffverordnung

unbedenklich

**Versuchsdurchführung***Benötigte Ausrüstung*

- Großer Trichter
- Filterpapier
- Großes Gefäß, zum Beispiel 1 Liter Becherglas
- Schnappdeckelgläschen (oder Gefäße, die gut verschließbar sind)

*Alltagschemikalien*

- Speisöl
- Leitungswasser
- Paprikapulver
- Lecithin (kann in der Apotheke gekauft werden)

*Versuchsbeschreibung***Versuchsdurchführung**

Zuerst wird das Speisöl mit Paprikapulver angefärbt.

Achtung: Nicht zu viel Paprikapulver verwenden, da sonst die Poren des Filters zu schnell verstopfen.

Dann wird das Öl mit einem Filter von den Schwebstoffen gereinigt.

***1. Versuch:***

Ein Schnappdeckelgläschen wird zu  $\frac{2}{4}$  ( $\frac{1}{2}$ ) mit Wasser und zu  $\frac{1}{4}$  mit gefärbtem Speiseöl gefüllt. Anschließend wird das Gläschen gut (!) geschlossen und beobachtet was passiert, dann wird das Gefäß geschüttelt und erneut beobachtet.

Nun folgt der ...

***2. Versuch***

Dieser kann entweder in einem neuen Gläschen mit den gleichen Verhältnissen wie oben durchgeführt werden oder in demselben Gläschen angesetzt werden. Dazu wird eine Spatelspitze Lecithin hinzugefügt und anschließend geschüttelt.

**Beobachtung**

Zuerst kann beobachtet werden, dass sich Wasser und Öl nicht miteinander mischen. Es bilden sich zwei Phasen. Auch wenn das geschlossene Gläschen geschüttelt wird kann man erkennen, dass sich zwar Lipidtröpfchen bilden, diese sich aber nicht mit dem Wasser mischen. Nach

## Mischungsversuch mit Lecithin

kurzer Zeit haben sich die zwei Phasen wieder ausgebildet.

## Auswertung

Fazit, es gibt Stoffe, die lassen sich auch durch schütteln nicht miteinander mischen.

Die obere Schicht wird in unserem Versuch von dem Öl (Fettphase) gebildet, es hat eine geringere Dichte als Wasser und „schwimmt“ deshalb oben.

Die untere Schicht ist in unserem Fall das Wasser (wässrige Phase). Sie wird durch die Flüssigkeit mit der höheren Dichte gebildet und befindet sich deshalb unten.

Es gibt Stoffe

- die fettliebend sind (lipophil), das heißt, sie können in Fetten gelöst werden
- die wasserliebend (hydrophil) sind, das heißt, sie können in Wasser gelöst werden

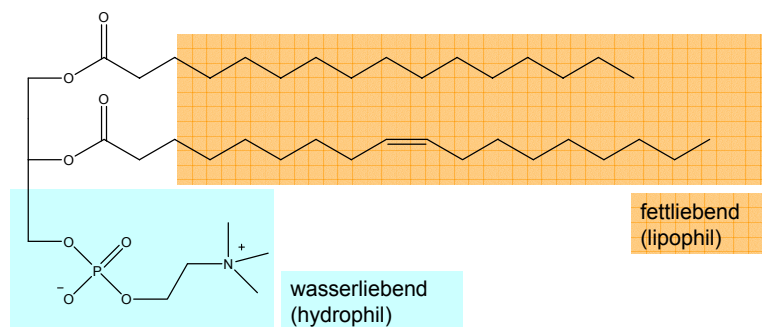
Erst wenn ein Emulgator (in unserem Fall Lecithin) hinzugefügt wird, können sich die zwei Stoffe miteinander vermischen.

Ein Emulgator dient als „Vermittlungsstoff“ zwischen Wasser und Fett, denn er besitzt einerseits einen fettliebenden (lipophilen) Teil, der sich dem Öl „hingezogen fühlt“, andererseits hat er ein wasserliebendes Ende, welches sich gerne mit Wasser verbindet.

Der Emulgator kann aber nur an Grenzflächen aktiv sein. Deshalb muss die Flüssigkeit gut geschüttelt oder gerührt werden, damit sich möglichst viele Teilchen miteinander vermischen können. Der Emulgator Lecithin dient also als „Vermittlungsstoff“ (Emulgator) auch bei der Schokoladenherstellung

Lecithin wird bei der Herstellung von Pflanzenölen gewonnen.

- Lecithin besitzt fettliebende Eigenschaften (lipophile Fettsäureketten), da es dem Fett in seinem Aufbau ähnelt, und
  - wasserliebende Eigenschaften (hydrophile Phosphorsäureester-Gruppe).
- ⇒ Es eignet sich also als Vermittler (Emulgator) zwischen Wasser und Fett



Bei der Zugabe von Lecithin in die Schokoladenmasse werden

- Zucker und Kakao von einer fettliebenden (lipophilen) Schicht umschlossen und können sich so gleichmäßig in der Kakaobutter (Fett) verteilen.
- Da sich durch den Emulgator die Teilchen besser vermischen (eine homogene Masse bilden), kann die flüssige Schokolade besser in ihre gewünschte Form gegossen werden
- Fehlt der Emulgator oder wird er durch Hitzeinfluss zerstört, fallen Zucker und Fette vermehrt als Kristalle aus, das nennt man auch *Fett- bzw. Zuckerreif*.

[www.sweetcom.de](http://www.sweetcom.de)

## Exkurs: Zur Wirkung von Emulgatoren

**Mischungsversuch mit Lecithin**

Emulgatoren zählen zu den Stoffen, die an Grenzflächen aktiv sein können. Sie ermöglichen und stabilisieren die Mischungen von Flüssigkeiten, die eigentlich miteinander nicht mischbar sind. So können beispielsweise Öle oder Fette mit Wasser erst durch Vermittlung eines Emulgators gemischt werden. Die dabei entstehende Emulsion stellt sich als ein System feinstverteilter Tröpfchen dar.

Bekannte Emulsionen vom Typ »Öl in Wasser« sind Milch und Salatdressings, vom Typ »Wasser in Öl« sind es Butter und Margarine. Die Moleküle eines Emulgators haben einen bipolaren (amphiphilen) Aufbau, d.h., ein Teil des Moleküls ist lipophil, stellt also eine Verbindung zum Fett her, der andere Teil ist hydrophil und akzeptiert die wässrige Phase.

Voraussetzung für die Wirkung eines Emulgators ist jedoch eine feine Verteilung der jeweils einen Phase in der anderen. Dies kann leicht durch intensives Verrühren erreicht werden. Dann umgeben die bipolaren Emulgatormoleküle die feinen Öl- bzw. Wassertröpfchen und stabilisieren die Verteilung der Tröpfchen.

Stoffe mit Emulgatorwirkung kommen von Natur aus in vielen Lebensmitteln vor. Am bekanntesten sind die Lecithine, eine handelsübliche Bezeichnung für die Mischung verschiedener, mit den Fetten verwandter Phosphatide.

Man findet sie zum Beispiel im Eigelb, womit sich dessen emulgierende Wirkung bei Majonäseherstellung erklären lässt.

**Anmerkung**

Kritische Anmerkung zur Verwendung von Emulgatoren in Lebensmitteln

Die Verwendung von Emulgatoren wird allgemein als völlig harmlos eingestuft. Doch haben wir folgendes gefunden: „Emulgatoren verändern die Durchlässigkeit von Membranen. Deshalb werden sie beispielsweise zur Wirkungsverstärkung bei Pestiziden zugesetzt. So wird verständlich, warum sie auch bei Darmerkrankungen und Allergien eine Schlüsselrolle spielen können: Sie verändern die Oberfläche der Schleimhaut, können in etwas erhöhter Konzentration Zellen auflösen und machen den Darm durchlässig für allergieauslösende Nahrungsbestandteile, Rückstände oder Zusatzstoffe. Der volle Umfang dieses Prozesses ist bis heute kaum untersucht.“

<http://www.oekotest.de>

*Entsorgungshinweise*

unbedenklich

Literatur:

Diese Versuch wurde von uns modifiziert nach :

SCHWEDT: *Experimente mit Supermarktprodukten.- Eine chemische Warenkunde*. Weinheim: Wiley - VCH, 2001. S.41, Experiment 24: Emulgatoren in Kartoffel-Fertigprodukten.