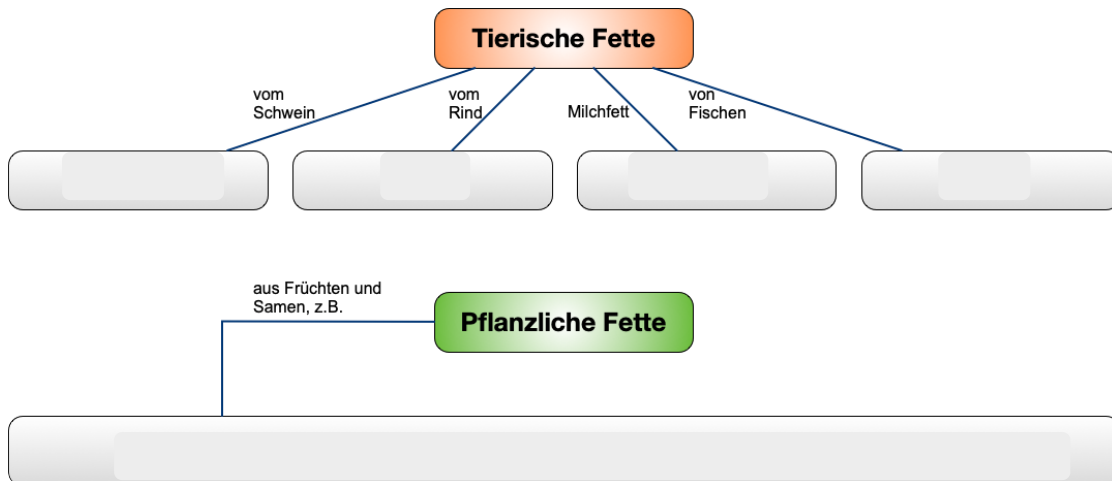
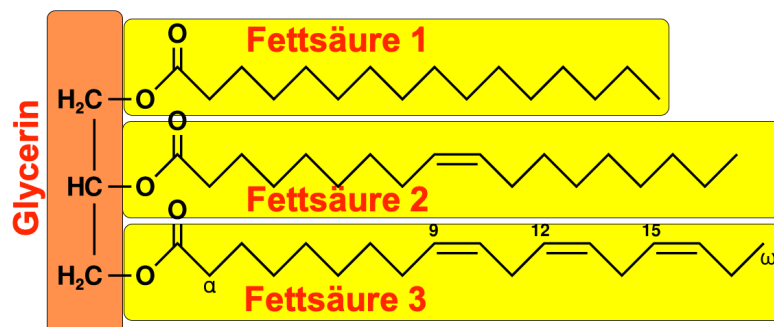


# Fette in Lebensmitteln



## Chemische Zusammensetzung der Fette (= Triglyceride)



### Aufgabe:

Füllen Sie mit Hilfe Ihres Fachbuches den Lückentext mit den richtigen Fachbegriffen aus!

Fettsäuren 1x

Glycerin 1x

Kohlenstoff 1x

Sauerstoff 1x

Wasserstoff 1x

**Fettmoleküle bestehen aus 4 Bausteinen:** drei verschiedenen , die an ein -Molekül gebunden sind.

Alle 4 Molekülbausteine, Fettsäuren und Glycerin, bestehen aus den drei Elementen:

C

H

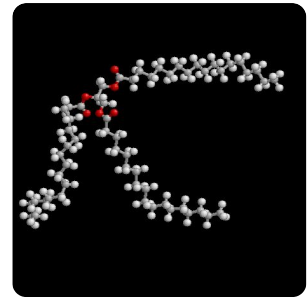
O

Die chemische Struktur der verschiedenen Fettsäuren (Länge der Kette und die Anzahl der Doppelbindungen) ist für die unterschiedlichen Eigenschaften der Fette verantwortlich.

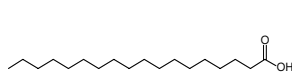
## Fettsäuren

### Aufgabe:

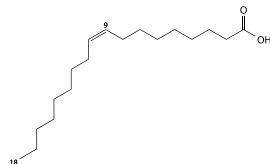
Schauen Sie sich die angegebenen Fettsäure-Modelle mit Hilfe von [www.MolView.org](http://www.MolView.org) an! (siehe QR-Codes)



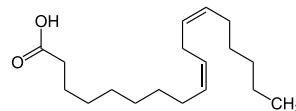
| Stearinsäure<br>stearic acid | Ölsäure<br>oleic acid          | Linolsäure<br>linoleic acid     | Linolensäure<br>linolenic acid  |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| gesättigt Fettsäure          | einfach ungesättigte Fettsäure | zweifach ungesättigte Fettsäure | dreifach ungesättigte Fettsäure |
| keine Doppelbindung          | eine Doppelbindung             | zwei Doppelbindungen            | drei Doppelbindungen            |



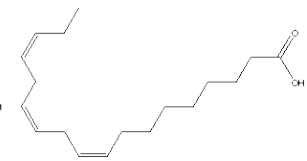
Stearinsäure



Ölsäure



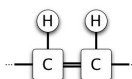
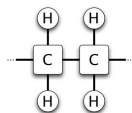
Linolsäure



Linolensäure

## Gesättigte und ungesättigte Fettsäuren

Bei ungesättigten Fettsäuren fehlt an jeweils zwei nebeneinander stehenden Kohlenstoffatomen je ein Wasserstoffatom (H). Anstelle der fehlenden Wasserstoffatome befindet sich eine Doppelbindung.



keine Doppelbindung &nbsp; &nbsp; &nbsp; = gesättigte Fettsäure  
 Eine Doppelbindung &nbsp; &nbsp; &nbsp; = einfach ungesättigte Fettsäure  
 Zwei Doppelbindungen &nbsp; &nbsp; = zweifach ungesättigte Fettsäure

## Aufbau der Fette und deren Konsistenz

Es gibt ,  und  Fette:










 pFette haben unterschiedliche Eigenschaften. /ppDafür sind die verschiedenen Fettsäuren der Fette verantwortlich! /p




## Konsistenz und Schmelzbereich

|                         | flüssiges Fett        | weiches Fett          | festes Fett           |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pflanzenöl              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Butter oder Margarine   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Schmalz                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kokos- oder Erdnussfett | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Schmelzbereich verschiedener Fette

**Aufg.:** Ordnen Sie die Temperaturen zu!

-10 bis -5°C    25 bis 35°C    35 - 40°C    35 - 50°C

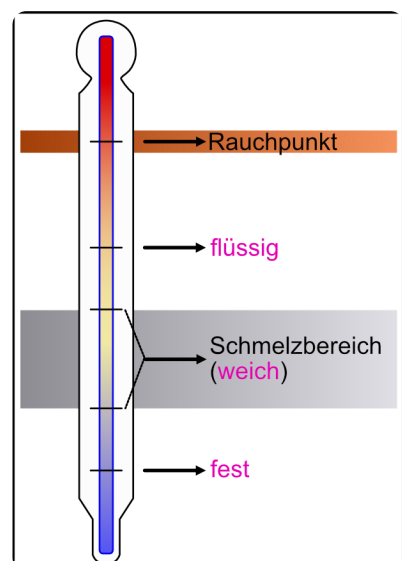
Pflanzenöl ist bei Raumtemperatur und bzw. ab

flüssig.

Butter und Margarine schmelzen bei .

Schweineschmalz schmilzt bei .

Ziehmarginare & Erdnussfett schmilzt bei .



=> **Die jeweiligen Temperaturen bzw. -bereiche sind also für jedes Fett anders!**

## Der Rauchpunkt & Eignung als Siedefett

p/p



### Rauchpunkt

Der Rauchpunkt ist die Temperatur, ab der flüchtige Fettbestandteile abdampfen (es raucht). Ab dieser Temperatur zersetzt sich das Fett und z.B. Acrolein, ein krebserregender Stoff entsteht. Bei der Zersetzung werden Fettsäuren vom Glycerin getrennt und weiter zu gesundheitsschädlichen Stoffen zerstört.



### Anforderungen an Siede- oder Fritierfette

wasserfrei (darf nicht spritzen) / frei von anderen Nährstoffen, z.B. Eiweiß / darf nicht schäumen / hoher Rauchpunkt bzw. hitzestabil / geruchs- und geschmacksneutral /



### Acrylamid

ist ein krebserregender Stoff, der beim trockenen Erhitzen von stärkehaltigen Stoffen entsteht. Daher sollten Siedegebäcke bei einer Temperatur von 170°C gebacken werden.

### Beispielwerte

| Produkt                                 | Rauchpunkt                |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| Leinöl                                  | 107 °C                    |
| Sonnenblumenöl (unraffiniert)           | 107 °C                    |
| Schweineschmalz                         | 121–218 °C                |
| Olivenöl (kaltgepresst)                 | 130–175 °C <sup>[1]</sup> |
| Rapsöl (kaltgepresst)                   | 130–190 °C                |
| Distelöl (kaltgepresst)                 | 150 °C                    |
| Walnussöl (unraffiniert)                | 160 °C                    |
| Erdnussöl (unraffiniert = kaltgepresst) | 170 °C                    |
| Butter                                  | ca. 175 °C <sup>[3]</sup> |
| Sesamöl (unraffiniert)                  | 177 °C                    |
| Olivenöl (nativ extra, filtriert)       | 180–210 °C <sup>[2]</sup> |
| Kokosfett                               | 185–205 °C <sup>[3]</sup> |
| Butterschmalz                           | 200–205 °C                |
| Maiskeimöl (raffiniert)                 | 200 °C <sup>[3]</sup>     |
| die meisten raffinierten Öle            | > 200 °C                  |
| Distelöl (raffiniert)                   | 210 °C                    |
| Sonnenblumenöl (raffiniert)             | 210–225 °C                |
| Sojaöl                                  | 213 °C                    |
| Traubenkernöl                           | 216 °C <sup>[4]</sup>     |
| Palmkernfett                            | 220 °C <sup>[3]</sup>     |
| Rapsöl (raffiniert)                     | 220 °C                    |
| Erdnussöl (raffiniert = heißgepresst)   | 230 °C                    |
| Senföl                                  | 254 °C                    |
| Avocadoöl (nativ)                       | 261 °C <sup>[5]</sup>     |

Rauchpunkte verschiedener Fette



[Wikipedia-Artikel zu Acrylamid](#)

Gehärtetes Erdnussfett sowie Palmkernfett sind besonders geeignet als

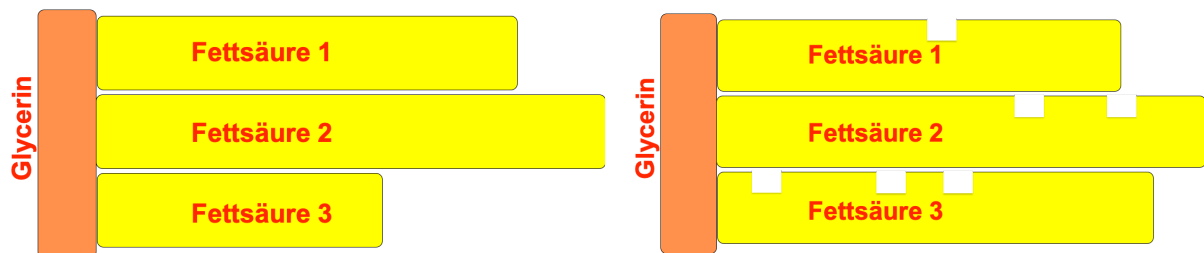


## Unterschiede bei der Fettzusammensetzung



### Zusammensetzung der Fettmoleküle

Die verschiedenen Fettsäuren in den Fettmolekülen bestimmen die Eigenschaften des Fettes!



Fett mit \_\_\_\_\_ Fettsäuren    Fett mit \_\_\_\_\_ Fettsäuren

### Fette sind Gemische verschiedener Fettmoleküle.

Fette mit vielen \_\_\_\_\_ Fettsäuren sind eher flüssig; Fette mit vielen

\_\_\_\_\_ Fettsäuren sind eher fest. Außerdem unterscheiden sich die

Fettsäuren auch in ihrer Länge. Auch die Länge der Fettsäuren hat einen Einfluss auf die

Konsistenz. Deshalb gilt:

Fette haben keinen eindeutigen Schmelz \_\_\_\_\_ sondern einen Schmelz \_\_\_\_\_.

Hoher Schmelzbereich: Konsistenz ist eher fest.

Niedriger Schmelzbereich: Konsistenz ist eher flüssig.

Außerdem gibt es

- wasserhaltige Fette (Emulsionen), z.B. \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_, sowie

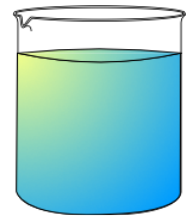
- wasserfreie Fette, z.B. \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

## Lösung

Bei einer **Lösung** handelt es sich um ein homogenes (gut vermischtes) Gemisch aus Flüssigkeit - Flüssigkeit, Flüssigkeit - Gas, Flüssigkeit - Feststoff: z.B. Schnaps, Sprudel, Salzwasser,



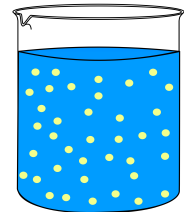
Eine Lösung ist klar durchscheinend.



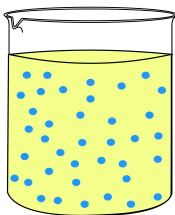
Lösung

## Emulsionen

Bei einer **Emulsion** handelt es sich um ein heterogenes (nicht gut gelöstes) Gemisch aus Flüssigkeit - Flüssigkeit: z.B. Öl in Wasser Emulsion: kleine Fetttropfchen schweben in Wasser, wie z.B. bei Milch



Öl in Wasser Emulsion



Wasser in Öl Emulsion: kleine Wassertröpfchen befinden sich in Öl bzw. Fett wie z.B. bei Butter und Margarine



Emulsionen sind milchig trüb und nicht durchscheinend.

Wasser in Öl Emulsion

## Emulgatoren

Normalerweise lassen sich Fett und Wasser nicht miteinander mischen: Fetttropfchen wandern z.B. nach oben und setzen sich an der Oberfläche als Fettfilm ab (z.B. als Rahmschicht auf naturbelassener Milch).

Emulgatoren sind Moleküle, die einen fett- und einen wasserfreundlichen Teil haben. Sie ordnen sich jeweils an den Grenzflächen an und können so Tropfen einhüllen und damit in Schwebe halten.

