

## Fette und fette Öle (s. Ester)

- vorhanden in Tier- und Pflanzenzellen
- Nutzung:
  - o gespeichertes Fett: wichtiges Depot an energiereichen Reservestoffen
  - o Isolationsschicht, Druckpolster
- flüssige Fette, wenn sie zu 2/3 oder mehr aus ungesättigten Fettsäuren bestehen

## Aufbau

- Ester mit Beteiligung des dreiwertigen Alkohols Glycerin und langkettiger Monocarbonsäuren (= Fettsäuren)
- Triglyceride/ Triacylglycerine: alle drei OH-Gruppen des Glycerins verestert

## gesättigte Fettsäuren (ohne Doppelbindungen im Kohlenwasserstoffrest)

Buttersäure (Butansäure)  $C_3H_7COOH$   $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$

Palmitinsäure (Hexadecansäure)  $C_{15}H_{31}COOH$   $CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH$

Stearinsäure (Octadecansäure)  $C_{17}H_{35}COOH$   $CH_3 - (CH_2)_{16} - COOH$

## ungesättigte Fettsäuren (mit einer oder mehreren Doppelbindungen im Kohlenstoffrest)

Ölsäure (Octadecen-9-säure)  $C_{17}H_{33}COOH$   $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

Linolsäure  $C_{17}H_{31}COOH$   $CH_3 - (CH_2)_4 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

Linolensäure  $C_{17}H_{29}COOH$   $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

- homoacides Triacylglycerin: Fett mit gleichartigen Fettsäureresten
- heteroacides Triacylglycerin: Fett mit verschiedenartigen Fettsäureresten

## cis-/ trans-Isomerie

natürlich vorkommende Fettsäuren: immer cis-Konfiguration an Doppelbindung

## Konsistenz

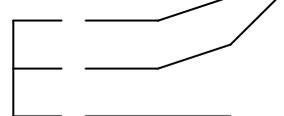
### gesättigte Fette

- bei Zimmertemperatur fest: mehr als zehn C-Atome
  - bei Zimmertemperatur flüssig: kürzere Fettsäurereste
- feste Fette: Kristallgitter durch V-d-W-Kräfte  
→ Zunahme der V-d-W-Kräfte mit Molekülmasse

- gesättigte Fettsäuren: bessere Zusammenlagerung zu einem regelmäßigen Gitter = stärkere V-d-W-Kräfte (nehmen mit Verringerung des Abstandes zu)



- ungesättigte Fettsäuren: schlechtere Zusammenlagerung zu einem Gitter, da cis-Konfiguration an Doppelbindung (Krümmung des Moleküls und somit sperriger Bau) = geringere V-d-W-Kräfte



## Schmelzbereich

Grund: unterschiedliche Fettsäuren und somit unterschiedliche Fettmoleküle in einem Fett vorhanden

→ ungesättigte Fettsäuren geringerer Schmelzpunkt als gesättigte Fettsäuren (s. Konsistenz)

## Löslichkeit

- Lösen:
1. Trennung der Moleküle des Lösungsmittels
  2. Trennung der Teilchen des zu lösenden Stoffs
  3. Ausbildung von Wechselwirkungen zwischen den Teilchen des Lösungsmittels und denen des zu lösenden Stoffs (Solvation)
- Gleiches löst sich in Gleichem

in Wasser (polaren Lösungsmitteln):

Fettmoleküle: V-d-W-Kräfte, unpolar (polarer Anteil zu gering); Wasser: Wasserstoffbrückenbindungen

→ wasserunlöslich

in unpolaren Lösungsmitteln

→ löslich

## Kennzahlen

### 1. Verseifungszahl

- Menge an Kaliumhydroxid (KOH) in mg, die man benötigt, um 1g Fett zu verseifen
- Verseifung durch Laugen (hydrolytische Spaltung mit Glycerin und Salze der im Fett vorhandenen Monocarbonsäuren als wasserlösliche Produkte)
  - o Kalilauge (KOH): Kaliseife = Schmierseife
  - o Natronlauge (NaOH): Natriumsalze = Kernseife
- kleine Fettsäurereste = viele Fettmoleküle in 1g Fett = viele zu spaltende Esterbindungen = Benötigen von viel KOH zur Verseifung 1g Fetts = große Verseifungszahl

### 2. Jodzahl

- Menge an Jod in g, die an 100g des untersuchten Fetts addiert werden kann (Addition eines Halogens an Doppelbindung)
- viele Doppelbindungen = stark ungesättigtes Fett = Addition von viel Jod = hohe Jodzahl

### 3. Schmelzbereich

- s. Schmelzbereich
- Rückschlüsse auf Reinheit des Fetts

## Fetthärtung

Umwandlung von Ölen in feste Fette durch Hydrierung an Nickelkatalysator (Anlagerung von Wasserstoff an Doppelbindung der ungesättigten Fettsäurereste)

→ Entstehung von gesättigten Fettsäureresten, d.h. bessere Zusammenlagerung zu Kristallgitter und somit größere V-d-W-Kräfte und stabileres Fett

## Acroleinprobe

mit Kaliumhydrogensulfat  $\text{KHSO}_4$ , das das Wasser herauszieht

