

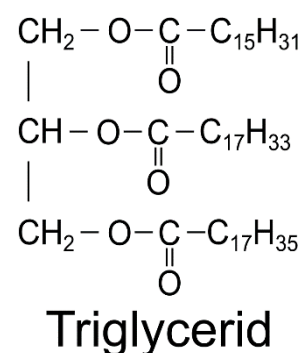
Infotext:



Alles in Butter – oder besser nicht?

Zerbrechliche Ware wurde im Mittelalter zum sicheren Transport in Butter gegossen, im Bereich der Lebensmittelzubereitung gilt die Verwendung der „gute Butter“ auch heute noch als Inbegriff hoher Qualität und ist scheinbar untrennbar mit dem Genuss verbunden. Aber, ist Butter wirklich immer eine gute Wahl? Eine jüngst veröffentlichte Harvard-Studie säht gewisse Zweifel: Die Forschenden begleiteten rund 250 000 Menschen über einen Zeitraum von über 33 Jahren und fanden heraus, dass die Verwendung von Butter statt pflanzlichen Ölen wie Oliven, Raps- und Sojaöl das Sterberisiko um rund 15 % erhöht hat. Butter selbst ist ein Milchprodukt, das zu ungefähr 80 % aus Fett besteht. Diese Fette wiederum enthalten zu Zweidritteln gesättigte Fettsäuren – hauptsächlich Palmitinsäure. Daneben ist sind etwa 20 Prozent an einfach ungesättigten Fettsäuren (hauptsächlich Ölsäure) und zu geringen Anteilen mehrfach ungesättigte Fettsäuren vertreten. Bei den genannten pflanzlichen Ölen zeigen sich andere Fettsäure-Muster, bei denen ungesättigte Fettsäuren dominieren.

Fett-Moleküle bestehen aus einem Rest des dreiwertigen Alkohols Glycerin, der über Ester-Gruppen mit drei Fettsäure-Resten verknüpft ist. Man bezeichnet Fette daher auch als Triacylglyceride beziehungsweise Triglyceride. Fette sind keine Reinstoffe, sondern Gemische aus Triglyceriden, deren Moleküle verschiedene Fettsäure-Reste aufweisen. Fette haben daher keinen Schmelzpunkt, sondern einen Schmelzbereich, in dem sie flüssig werden. Der Schmelzbereich liegt umso tiefer, je kürzer die Kohlenwasserstoffkette ist und je mehr Doppelbindungen die Fettsäuren besitzen. Allerdings weist jedes Fett zumeist ein ganz bestimmtes Fettsäure-Muster auf, das die Eigenschaften verschiedener Fette bedingt. Während in gesättigten Fettsäuren ausschließlich C-C-Einfachbindungen vorliegen, sind für die ungesättigten Fettsäuren C-C-Doppelbindungen charakteristisch.



B 1

Zhang Y, Chadaideh KS, Li Y, Li Y, Gu X, Liu Y, Guasch-Ferré M, Rimm EB, Hu FB, Willett WC, Stampfer MJ, Wang DD. Butter and Plant-Based Oils Intake and Mortality. JAMA Intern Med. 2025 May 1;185(5):549-560. doi: 10.1001/jamainternmed.2025.0205

Aufgaben

1 Erklären Sie mit Bezug zur Abbildung B1 die Wasserunlöslichkeit der Fette.

.....

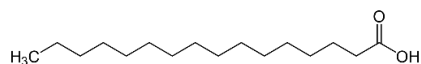
.....

.....

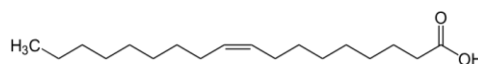
.....

2 Führen Sie den Versuch zur Unterscheidung gesättigter und ungesättigter Fettsäuren *durch* und bearbeiten Sie die dortigen Auswertungsfragen.

3 Bei Palmitinsäure, $C_{15}H_{31}COOH$, handelt es sich um eine gesättigte und bei Ölsäure, $C_{17}H_{33}COOH$, um eine ungesättigte Fettsäure (vgl. B2).



Palmitinsäure



Ölsäure

B 2

Ordnen Sie zu und begründen Sie, welche der Fettsäuren bei Raumtemperatur fest ist. Berücksichtigen Sie bei den Überlegungen die Van-der-Waals-Kräfte.

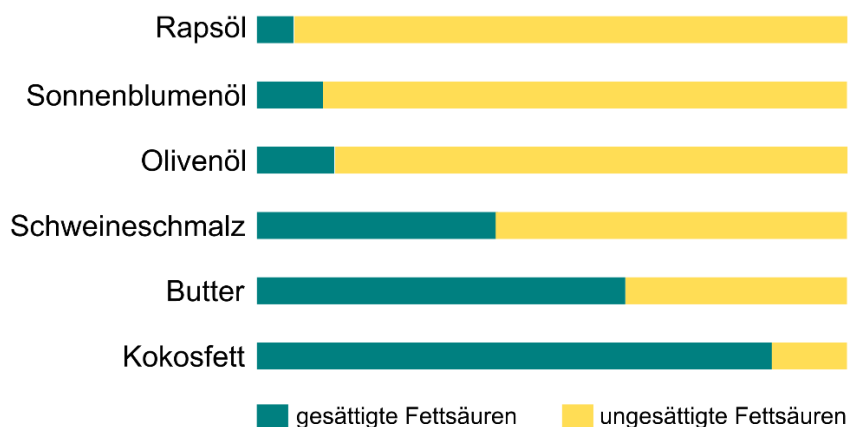
.....

.....

.....

.....

4 Übertragen Sie Ihre Erkenntnisse. *Erklären* Sie unter Einbezug von B3, warum Fette wie bspw. Butter bei Raumtemperatur fest und Öle wie bspw. Rapsöl flüssig sind.



B 3

.....

.....

.....

.....

5 Gesättigte Fettsäuren sind wichtig für das Nervensystem, da sie beispielsweise als Botenstoffe dienen. Ein übermäßiger Verzehr steht jedoch in Verbindung mit einem Anstieg des Cholesterinspiegels, der Wahrscheinlichkeit einer Diabetes-Erkrankung sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Ungesättigte Fettsäuren hingegen können sich positiv auf die Gesundheit auswirken. Während gesättigte und einfach ungesättigte Fettsäuren vom Körper hergestellt werden können, müssen mehrfach ungesättigte Fettsäuren mit der Nahrung aufgenommen werden. Bei mehrfach ungesättigten Fettsäuren wird zwischen Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren¹ unterschieden, wobei ausgehend von der endständigen Methylgruppe im Molekül die Position der Doppelbindung angegeben wird. Diese bilden Bestandteile der Zellmembran und sind an der Regulation des Blutdrucks beteiligt.

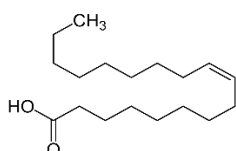
Beurteilen Sie den Verzehr von Butter unter gesundheitlichen Aspekten.

.....

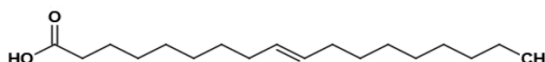
.....

.....

6 In der Natur liegen ungesättigte Fettsäuren überwiegend in der cis-Konfiguration vor. Insbesondere durch lebensmitteltechnologische Prozesse wie die Fetthärtung kann die Konfiguration der Doppelbindung zu einer trans-Anordnung verändert werden. Für trans-Fettsäuren ist keine positive Wirkung im Organismus bekannt. Eine hohe Aufnahme von trans-Fettsäuren steigert das Risiko für Fettstoffwechselstörungen und Herzkrankheiten. Insbesondere Back- und Süßwaren sowie frittierte Kartoffel- und Fertiggerichte enthalten nennenswerte Mengen an trans-Fettsäuren.



Ölsäure (C18:1 cis 9)



Elaidinsäure (C18:1 trans 9)

B 4

Beurteilen Sie den Verzehr von Back- und Süßwaren sowie frittierten Kartoffel- und Fertigprodukten hinsichtlich der Fettqualität für die eigene Gesundheit.

.....

.....

.....

¹ In der Literatur sind die Kurzschreibweisen Ω -3- bzw. Ω -6-Fettsäuren gebräuchlich.

7 Formulieren Sie mögliche Fragen, die man zur Einschätzung der Aussage der eingangs genannten Studie formulieren könnte.

.....

.....

.....

.....

8 Bewerten Sie die Aussage „Seed oils are the most destructive force in the world today and cutting them out of your diet will radically change your health.“ von „carnivorearelius“.

.....

.....

.....

.....