



## Fachinformation zu Fetten

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Fett, der energiereichste Nährstoff</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Ursprung</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Struktur</b> .....	<b>2</b>
3.1	Gesättigte Fettsäuren (SFA = saturated fatty acids) .....	3
3.2	Einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA = mono-unsaturated fatty acids) .....	4
3.3	Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA = poly-unsaturated fatty acids) .....	4
3.4	Trans-Fettsäuren (TFA) .....	5
<b>4</b>	<b>Vorkommen der verschiedenen Fettsäuregruppen</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Cholesterin</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Dokumente</b> .....	<b>7</b>

### Abkürzungen

<b>ALA</b>	Alpha linolenic acid (=α-Linolensäure)
<b>DHA</b>	Docosahexaensäure
<b>EPA</b>	Eicosapentaensäure
<b>FA</b>	Fettsäuren
<b>HDL</b>	High density lipoprotein (=„schützendes Cholesterin“)
<b>LA</b>	Linoleic acid (= Linolsäure)
<b>LDL</b>	Low density lipoprotein (=„schädliches Cholesterin“)
<b>MUFA</b>	Mono-unsaturated fatty acids (= einfach ungesättigte Fettsäuren)
<b>PUFA</b>	Poly-unsaturated fatty acids (= mehrfach ungesättigte Fettsäuren)
<b>SFA</b>	Saturated fatty acids (= gesättigte Fettsäuren)
<b>TFA</b>	Trans fatty acids (= Trans-Fettsäuren)

# 1 Fett, der energiereichste Nährstoff

Fett ist der energiereichste Nährstoff. Wird mit zu viel Fett zu viel Energie („Kalorien“) zugeführt, so begünstigt dies Übergewicht und andere damit verbundenen Folgekrankheiten. Fett ist aber auch lebensnotwendig und ein bedeutender Nährstoff mit vielen wichtigen Funktionen in unserem Körper. Als Energiespeicher im Körper und als konzentrierteste Energiequelle in der Ernährung weist ein Gramm Fett 9 kcal bzw. 37 kJ auf, also mehr als doppelt so viel wie Proteine und Kohlenhydrate (je 4 kcal bzw. 17 kJ). Ausserdem ist Fett Träger der fettlöslichen Vitamine A, D, E und K und ermöglicht im Darm deren Aufnahme aus der Nahrung. Fett trägt des Weiteren durch seine Beschaffenheit, und indem es Träger von Aromastoffen ist, zur Schmackhaftigkeit von Lebensmitteln bei. Neben der Funktion im Stoffwechsel bildet Fett auch Polster, um damit lebenswichtige Organe zu schützen und den Körper zu isolieren. Ein gesunder, normalgewichtiger Mann (70 kg) hat ca. 7-10 kg, eine gesunde, normal gewichtige Frau (60 kg) ca. 12-15 kg Körperfett.

Für eine ausgewogene Ernährung ist sowohl die Menge als auch die Art des Fettes wichtig. Ein übermässiger Konsum von Fetten kann zu Übergewicht und Adipositas führen, wenn die damit zugeführte Energie den Energieverbrauch übertrifft (unausgeglichene Energiebilanz). Im Durchschnitt verbrauchen Herr und Frau Schweizer 45 kg Fett pro Jahr. Dies entspricht ca. 125 g Fett pro Tag oder ca. 38% des Gesamtenergiebedarfs. Zum Vergleich: Empfohlen sind 20-35% (max. 40%) des Gesamtenergiebedarfs. Bei einem Tagesenergiebedarf von 2000 kcal<sup>1</sup> entspricht dies 45-80 g Fett pro Tag.

## 2 Ursprung

Fette in unseren Lebensmitteln sind unterschiedlichen Ursprungs:



### Tierische Fette

Fleisch und Fleischprodukten, Eier, Milch und Milchprodukten wie Butter, Käse, Joghurt und Rahm sind die Hauptquellen an tierischen Fetten in der schweizerischen Ernährung.



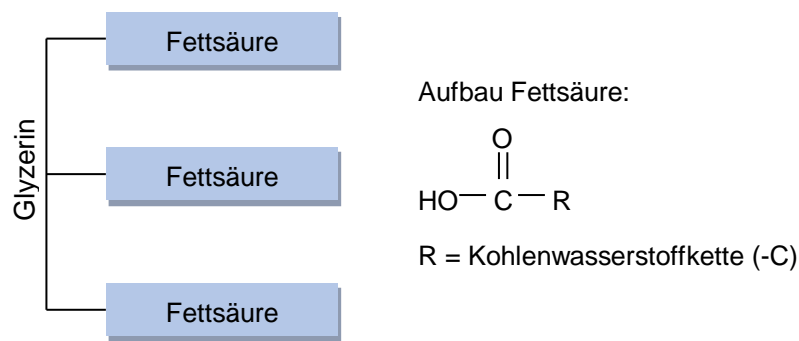
### Pflanzliche Fette

Pflanzliche Fette sind in Samen und Kernen (z.B. Raps, Lein, Sonnenblume, Kürbis), in Ölfrüchten (z.B. Oliven, Avocado) und in Nüssen (z.B. Haselnüsse, Mandeln) enthalten.

## 3 Struktur

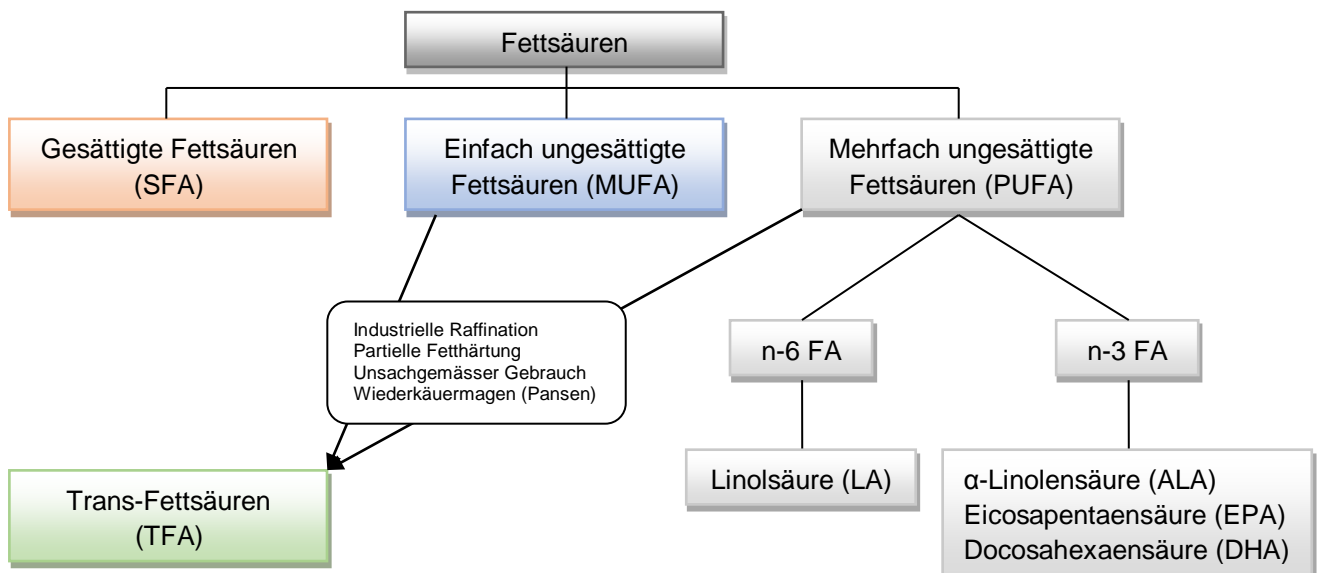
Über 90 Prozent der Fette in unserer Ernährung und in unserem Körper sind Triglyzeride. Alle Triglyzeride besitzen eine gabelartige Struktur aus Glycerin (ein Alkohol) und drei Fettsäuren (**Abbildung 1**). Fettsäuren sind aufgebaut aus einer Carboxylgruppe (-COOH Gruppe) plus einer unterschiedlich langen Kohlenwasserstoffkette (-C).

<sup>1</sup> 2000 kcal/Tag entsprechen dem durchschnittlichen Energiebedarf einer normalgewichtigen Frau mit geringerer körperlicher Aktivität.



**Abbildung 1:** Struktur von Triglyzeriden und Fettsäuren

Fettsäuren variieren in der Länge ihrer Kohlenstoffkette und in der Anzahl ihrer Doppelbindungen. Abhängig von der Anzahl ihrer Doppelbindungen (Sättigungsgrad) werden Fettsäuren klassifiziert:



**Abbildung 2:** Übersicht und Einteilung der Fettsäuren

### 3.1 Gesättigte Fettsäuren (SFA = saturated fatty acids)

Gesättigte Fettsäuren enthalten keine Doppelbindungen. Sie können im Körper selbst gebildet werden. Eine Aufnahme über die Nahrung wäre daher nicht notwendig. Sie kommen vor allem in tierischen Produkten sowie Kokos- und Palmkernfett vor. Die Energiezufuhr durch SFA sollte mit maximal 10% der täglich konsumierten Gesamtenergiemenge gering gehalten werden (bei 2000 kcal bzw. 8374 kJ/Tag: 20 g). Aktuell beträgt sie durchschnittlich ca. 13% der täglich verbrauchten Gesamtenergiemenge.



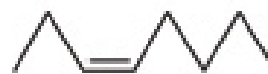
**Abbildung 3:** SFA besitzen keine Doppelbindung

Eine Verminderung der Zufuhr an langkettigen gesättigten Fettsäuren bei vermehrter Einnahme anderer Fettsäuren oder Kohlenhydrate bewirkt eine Senkung des LDL-Cholesterins (= „schädliches“ Cholesterin; low density lipoprotein) und verringert somit das Risiko, an Atherosklerose (= Gefäßverkalkung) zu erkranken. Eine verminderte Zufuhr kann u.a. durch

einen reduzierten Verzehr von tierischen Fetten und Backfetten (in der Lebensmittelindustrie eingesetzte Fette) erreicht werden.

### 3.2 Einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA = mono-unsaturated fatty acids)

Einfach ungesättigte Fettsäuren enthalten eine Doppelbindung. Sie kommen in relativ grossen Mengen in Oliven- und Rapsöl vor und sollten mit 10-15% der pro Tag konsumierten Energie den Hauptanteil aller FA-Gruppen ausmachen (bei 2000 kcal bzw. 8374 kJ/Tag: 20-35 g).



**Abbildung 4:** MUFA besitzen eine Doppelbindung

Erhöhte Mengen einfach ungesättigter FA in der Ernährung können den LDL-Cholesterinwert senken (dieser Effekt hängt grösstenteils mit der Verdrängung von SFA in der Ernährung zusammen), was mit einem geringeren Herzkreislaufisiko in Verbindung gebracht werden kann.

### 3.3 Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA = poly-unsaturated fatty acids)

Mehrfach ungesättigte Fette enthalten zwei oder mehr Doppelbindungen. Diese Fettsäuren sind als einzige essentiell, d.h. sie können nicht vom Körper hergestellt werden und müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. PUFA üben voneinander unabhängige Stoffwechselfunktionen aus. Zum Beispiel hemmen oder fördern sie – je nach aufgenommener Menge – Entzündungsreaktionen und beeinflussen den Blutdruck.



**Abbildung 5:** PUFA besitzen zwei oder mehr Doppelbindungen

Es gibt zwei Hauptgruppen von PUFA, welche sich nach der Position der ersten Doppelbindung ableiten:

- **n-6 [früher: Omega-6] Fettsäuren:**

Leiten sich hauptsächlich von Linolsäure (LA = linoleic acid) ab.

Quellen: Pflanzliche Öle wie Sonnenblumenöl, Sojaöl, Distelöl, Weizenkeimöl, Maiskeimöl, Erdnussöl sowie Sesam und Nüsse.

- **n-3 [früher: Omega-3] Fettsäuren:**

Wichtige Vertreter sind  $\alpha$ -Linolensäure (ALA = alpha linolenic acid), sowie deren Abkömmlinge Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA).

Quellen:

ALA: Pflanzliche Öle wie Rapsöl, Leinöl, Sojaöl, Baumnüsse und Blattgemüse.

EPA, DHA: Fette Kaltwasserfische wie Lachs, Makrele, Thunfisch, Hering, Heilbutt, Sardinen und Forellen sowie Algen.

Der Körper kann aus ALA EPA und DHA herstellen, indem die Kettenlänge von ALA über verschiedene Stoffwechselschritte verlängert wird. Diese produzierten Mengen sind jedoch gering, weshalb EPA und DHA hauptsächlich aus der Nahrung aufgenommen werden müssen. Die reichste Quelle an diesen FA ist fettreicher Fisch (z. B. Thunfisch, Makrele, Lachs). Um den Bedarf an langkettigen n-3 Fettsäuren zu decken, wird der Konsum von 1-2 mal fettreichem Fisch pro Woche empfohlen. Als Alternative können zur optimalen Versorgung mit diesen Fettsäuren 500 mg Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) pro Tag (Summe von EPA und DHA) in Form von Supplementen eingenommen werden.

DHA ist ein wichtiger Bestandteil der Membranen. Besonders reich an DHA sind die Stäbchen in der Netzhaut im Auge. Ausserdem spielt DHA eine wichtige Rolle im Wachstum und ist für die Entwicklung des Gehirns unerlässlich, weshalb diese FA in der Säuglingsernährung (Muttermilch oder Säuglingsnahrung) enthalten sein muss. DHA ist auch beim Erwachsenen für das normale Funktionieren von Herz, Immunsystem und wahrscheinlich anderer Organe unentbehrlich. Gesichert ist die triglyzeridsenkende Wirkung von EPA und DHA im Blut, was günstig für die Herz- und Kreislaufgefässe ist.

Verschiedene Gremien haben sich mit unerwünschten Wirkungen hoher Dosierungen der beiden langkettigen mehrfach ungesättigten Fettsäuren EPA und DHA, entweder einzeln oder in Kombination konsumiert, befasst. Bei einer erhöhten Zufuhr von EPA und DHA können negative Auswirkungen, wie z.B. eine verlängerte Blutungszeiten und erhöhte LDL-Cholesterinspiegel sowie Effekte auf die Kontrolle des Blutzuckerspiegels bei Diabetikern nicht ausgeschlossen werden.

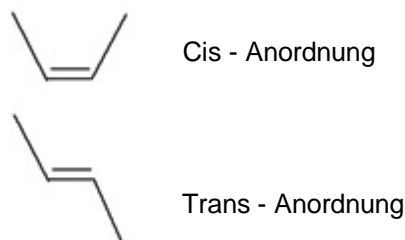
Für gesunde Personen scheinen jedoch Zufuhrmengen von EPA und DHA (einzeln oder kombiniert) von 2-5 g/Tag gesundheitlich unbedenklich zu sein. Tagesmengen an EPA und DHA von 2-5 g können mit einer Portion (100-200 g) eines fettreichen Meeresfisches erreicht werden (0.2-2.3 g EPA+DHA/100g). Diese werden in unseren Regionen jedoch nicht täglich konsumiert, wodurch kaum eine Gefahr der Überdosierung via Nahrungsmittel besteht.

Bei der Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln oder Supplementen mit EPA und DHA (einzeln oder kombiniert) sind die Einnahmeempfehlungen zu befolgen und die verschiedenen anderen Quellen von EPA und DHA zu berücksichtigen (fettreicher Meeresfisch, Algen, angereicherte Lebensmittel und Nahrungsergänzungsmittel).

Es ist zu beachten, dass gewisse Fische am Ende der Nahrungskette erhöhte Mengen an Schadstoffen enthalten können. Schwangere und Stillende sollten entsprechend auf Fische mit geringer Belastung zurückgreifen (siehe „Weitere Informationen“).

### 3.4 Trans-Fettsäuren (TFA)

Normalerweise liegen Doppelbindungen in der sogenannten Cis-Konfiguration vor. Durch verschiedene Prozesse können Cis-Doppelbindungen in sogenannte Trans-Doppelbindungen umgewandelt werden. Trans-Fettsäuren sind ungesättigte FA mit mindestens einer Doppelbindung in einer anderen „Anordnung“ (Abb.3).



**Abbildung 6:** cis-und trans Konfiguration („Anordnung“) von Fettsäuren

Trans-Fettsäuren können bei industriellen, aber auch natürlichen Prozessen entstehen:

#### Industrielle Prozesse:

- bei der teilweisen Fetthärtung<sup>2</sup>
- bei der Raffination resp. Desodorierung<sup>3</sup> von Ölen
- bei der Hitzebehandlung von Ölen und Fetten im Haushalt (zu hohe Temperaturen beim Frittieren und Braten sowie mehrmaliges Verwenden des Öls/Fettes)

#### Natürliche Prozesse:

- Im Verdauungssystem (Pansen) von Wiederkäuern (Rind, Schaf, Ziege) werden TFA durch die darin enthaltenen Bakterien gebildet, womit sie auch natürlicherweise in Fleisch und Milch enthalten sind

TFA erhöhen die LDL-Cholesterinmenge und erniedrigen die HDL-Cholesterinmenge im Blut. Sie steigern dadurch das Risiko für Herz-Kreislaufkrankheiten. Aus diesem Grunde wird der TFA-Gehalt in Lebensmitteln seit 2008 gesetzlich geregelt: es dürfen maximal 2 g TFA pro 100 g

<sup>2</sup> Durch Anlagerung von Wasserstoff werden ungesättigte FA zu gesättigten und dadurch wird das Fett fester.

<sup>3</sup> Bei der Desodorierung von Pflanzenölen werden diese gedämpft und von unerwünschten Geruchs- und Geschmacksstoffen befreit.

pflanzliches Speiseöl oder Speisefett enthalten sein. Durch diese Regelung enthalten heute viele industriell hergestellte Lebensmittel deutlich weniger TFA als früher.

Natürliche TFA wirken in hohen Dosen ebenso schädlich auf die Gesundheit wie die TFA industrieller Herkunft; Die in den tierischen Produkten vorhandenen Mengen sind jedoch gering (Milch, Milchprodukte, Fleisch und Fleischwaren) bzw. meist gering (Butter und Rahm).

Konsumenten können ihre TFA-Aufnahme niedrig halten, indem sie im Haushalt die Pflanzenöle sachgerecht einsetzen und wenig Produkte mit „teilweise gehärteten Fetten“ konsumieren (Lebensmittelkennzeichnung beachten).

## 4 Vorkommen der verschiedenen Fettsäuregruppen

Alle Fette bestehen aus einer Kombination von gesättigten, einfach ungesättigten und mehrfach ungesättigten FA, wobei ein Typ im Allgemeinen dominiert. Lebensmittel wie Milch und Milchprodukte und einige Fleischsorten enthalten verhältnismässig viele gesättigte FA (relativ hohe Schmelztemperatur, bei Raumtemperatur fest). Demgegenüber enthalten die meisten Pflanzenöle und fettreicher Fisch mehr ungesättigte FA (bei Raumtemperatur normalerweise flüssig).

**Tabelle 1:** Lebensmittel als Quelle bestimmter Fettsäuregruppen

Fettsäuregruppe	Quelle
Gesättigte Fettsäuren (SFA)	Butter, Käse, Fleisch, Fleischprodukte (Würste, Hamburger), Vollmilch und Joghurt, Torten, Gebäck, Schweinefett, Bratfett, Margarine und Backfett, Kokosnuss, Palm- und Palmkernöl.
Einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA)	Oliven, Raps, Nüsse (Pistazien, Mandeln, Haselnuss, Macadamia, Cashew, Pekan), Erdnüsse, Avocados und ihre Öle.
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA)	n-3 (Omega-3): Lachs, Makrele, Hering, Thunfisch, Heilbutt, Sardinen und Forelle sowie Algen (insbesondere reich an langen n-3 Fettsäuren EPA und DHA). Walnüsse, Raps, Soja, Leinsamen und ihre Öle sowie Blattgemüse (besonders reich an $\alpha$ -Linolensäure). n-6 (Omega-6): Sonnenblumenkerne, Weizenkeime, Sesam, Nüsse, Soja, Mais, Distel und ihre Öle. Bestimmte Margarinearten (Etikett lesen).

## 5 Cholesterin

Cholesterin ist eine fettähnliche Substanz. Die vom Menschen benötigte Menge zum Aufbau der Zellmembranen, zur Bildung von Sexualhormonen, Vitamin D und Gallensäuren, können in der Leber und im Darm gebildet werden. Eine Zufuhr über die Nahrung ist nicht nötig, erfolgt aber über tierische Nahrungsmittel (**Tabelle 2**).

**Tabelle 2:** Cholesteringehalt ausgewählter Lebensmittel pro Portion

Lebensmittel	Cholesteringehalt (mg)
Leber, Niere (1 Portion = 120 g)	420-480
1 Ei (ca. 60 g)	200-250
Butter (1 Portion = 10 g)	23

Rohschinken geräuchert (1 Portion = 100 g)	110
1 Cervelat (ca. 100 g)	80-90
Hartkäse (1 Portion = 30 g)	10-45

---

Cholesterin wird im Blut in zwei verschiedenen Formen transportiert (LDL und HDL; low und high density lipoprotein). Lebensmittel mit hohem Gehalt an SFA bewirken einen Anstieg des LDL-Cholesterin-Gehalts im Blut. Eine hohe Konzentration an LDL-Cholesterin ist ein Risikofaktor für koronare Herzkrankheiten, folglich nennt man es manchmal „schädliches“ Cholesterin. HDL-Cholesterin wird mit dem Cholesterinabbau in Verbindung gebracht, da es am Transport des Cholesterins im Blut zur Leber beteiligt ist. In der Leber wird das Cholesterin weiter verstoffwechselt. Hohe HDL-Cholesterin-Konzentrationen sind vorteilhaft, folglich wird es oft „schützendes“ Cholesterin genannt.

Bei den meisten Menschen führt das mit der Nahrung aufgenommene Cholesterin dazu, dass die körpereigene Cholesterinbildung verringert wird. Dies bedeutet, dass bei ihnen cholesterinhaltige Lebensmittel, wie z.B. Eier, Schalentiere und Leber, nur einen geringen Effekt auf den Cholesteringehalt im Blut haben. Es gibt einige Menschen, die stark auf das Cholesterin in der Nahrung reagieren, weshalb diese ihre Cholesterinzufuhr begrenzen sollten. Aus wissenschaftlicher Sicht können keine für alle Personen gültigen Empfehlungen zur Cholesterinzufuhr (max. Menge pro Tag) gemacht werden.

## 6 Dokumente

Webseite BLV

- **Fette in der Ernährung (2013):** Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission EEK und aktualisierte Empfehlungen
- **Empfehlungen zu Fetten:** Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV

Externe Informationen

- **Ausführliche Informationen zur Schweizer Lebensmittelpyramide:** Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE
- **Informationen zu Ölen, Fetten und Nüssen:** Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE
- **Informationen zu Fetten in Fleischwaren:** Agroscope (Zusammensetzung von Fleischprodukten Schweizerischer Herkunft)
- **Informationen zu Fetten in Milch und Milchprodukten:** Agroscope (Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft)
- **Belastung von wildlebenden Flussfischen mit Dioxinen und PCB:** Bundesinstitut für Risikobewertung BfR Deutschland