

Fette

Zusammen mit den Kohlenhydraten sind die Fette die wesentlichen Energiequellen im Stoffwechsel des Menschen. Ohne Fette im Körper gäbe es kein Leben und ein Teil der Nahrungsfette – die essenziellen Fettsäuren – müssen zwingend über die Nahrung aufgenommen werden.

Wenn nicht anders angegeben, stammen die Informationen aus dem wissenschaftlichen Bericht der EFSA über die Referenzwerte der Fettzufuhr¹.

Was sind Fette?

Lipide ist der Fachbegriff für alle Fette und fettähnliche Stoffe. Zu den Lipiden gehören auch die verschiedenen Nahrungsfette und -öle. Nahrungslipide haben mit 38 kJ pro Gramm (9 kcal/g) mehr als den doppelten Energiegehalt pro Gramm als Kohlenhydrate oder Proteine.

Vorkommen in der Nahrung

Wesentliche Quellen sind Öle, Milch, Milchprodukte, Butter, Margarine, Fleischwaren (Salami, Fleischkäse, Wurst), Nüsse, Backwaren und Süssigkeiten. Entgegen weitläufiger Meinung enthält Fleisch – abgesehen vom sichtbaren – kaum Fett.

Tab. 1. Ausgewählte Lebensmittel nach Fettgehalt sortiert. Die Angaben stammen aus verschiedenen Quellen und dienen als Größenordnung. Der Nährstoffgehalt eines Lebensmittels variiert immer etwas, unter anderem in Abhängigkeit der Herstellung, Zubereitung oder Marke.

Pro 100 g	KH	Fett	Protein
Olivenöl	0	99	0
Rapsöl	0	99	0
Butter	<1	82	<1
Haselnuss	35	60	15
Erdnuss	19	49	26
Mandeln	17	47	24
Pommes Chips	57	32	6
Emmentaler Käse	0	30	29
Milchschokolade	59	21	6
Gipfeli	42	18	8
Ei	1	10	12
Tofu	3	7	15
Trockenfleisch	1	5	39
Kalb, Filet, roh	0	4	21
Vollmilch	5	4	4
Joghurt, nature	5	3	4
Joghurt, Frucht	16	3	4
Pouletbrust, roh	0	1	26
Ruchbrot	49	1	9
Fischstäbchen	25	1	16
Pasta, roh	75	1	13
Magerquark, nature	4	1	11
Erbse, grün, roh	18	1	6
Banane	23	<1	1
Wasser	0	0	0
Kartoffel	17	0	2

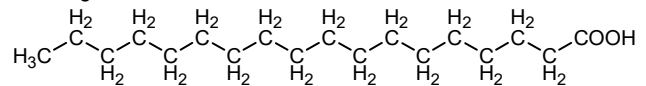
Einteilung und Aufbau

Die mengenmässig wichtigsten Nahrungslipide, die Triacylglycerole (oft unkorrekterweise als Triglyceride bezeichnet), sind aus drei Fettsäuren und einem Glycerol aufgebaut. Auch im Körper liegt das Fett in Form von Triacylglycerolen vor.

Fettsäuren werden meist anhand ihrer Kettenlänge und ihrem sogenannten Sättigungsgrad eingeteilt. Bei gesättigten Fettsäuren sind alle Kohlenstoffatome (C-Atome) innerhalb der

Fettsäurenkette mit der maximal möglichen Anzahl von zwei Wasserstoffatomen (H-Atome) verknüpft. Bei den ungesättigten haben zwei oder mehr Kohlenstoffatome nur die Verbindung zu einem Wasserstoffatom (Abbildung 1). Gesättigte Fettsäuren werden über die Nahrung zugeführt oder im Körper selbst gebildet. Ungesättigte Fettsäuren sind einfach oder mehrfach ungesättigt und nicht alle können vom Körper selber gebildet werden.

Gesättigte Fettsäure



Mehrfach ungesättigte Fettsäure

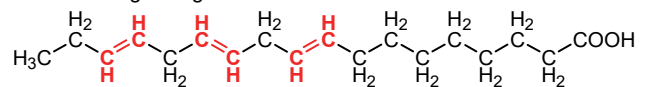


Abb. 1 Fettsäuren mit unterschiedlichem Sättigungsgrad

Die generelle Beurteilung der Fette und Fettsäuren alleine aufgrund ihres Ursprunges (pflanzlich oder tierisch) oder ihrer Fettsäuren (gesättigt oder ungesättigt) ist für die Abschätzung der Auswirkungen auf den Stoffwechsel höchstens begrenzt nützlich. Zwei unterschiedliche Lebensmittel mit dem gleichen Gehalt an Fett sowie der gleichen Verteilung der Fettsäuren können durchaus verschieden auf den Stoffwechsel wirken.

TRIVIALNAME	FORMEL	VORKOMMEN
Gesättigte Fettsäuren		
Palmitinsäure	C16:0	Bestandteil aller natürlichen Fette pflanzlichen und tierischen Ursprungs
Stearinsäure	C18:0	Hauptbestandteil vieler tierischer Fette, in Pflanzenfetten
Einfach ungesättigte Fettsäuren		
Ölsäure	C18:1(n-9)	In allen natürlichen Fetten, am weitesten verbreitete ungesättigte Fettsäure (z.B. Olivenöl)
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren		
Linolsäure*	C18:2(n-6)	In Pflanzenölen, reichlich in Lein-, Hanf- und Baumwollsaamenöl, im Depotfett der Tiere
α-Linolensäure*	C18:3(n-3)	In Pflanzenölen (Leinöl, Rapsöl) und Phosphatiden tierischer Fette
Arachidonsäure	C20:4(n-6)	Phosphatiden tierischer Fette (z.B. Leber)
Eicosapentaensäure (=EPA)	C20:5(n-3)	In Fischölen und Phosphatiden
Docosahexaensäure (=DHA)	C22:6(n-3)	In Fischölen und Phosphatiden

Tab. 2. Auswahl der wichtigsten Fettsäuren. * = essentielle Fettsäuren, n-3 ist die chemisch korrekte Bezeichnung für die umgangssprachliche Bezeichnung Omega 3 Fettsäure, entsprechend n-6 = Omega 6.

C18:3(n-3) bedeutet, dass die Fettsäure aus 18 C-Atomen besteht, 3-fach ungesättigt ist und die Doppelbindungen so angeordnet sind, dass es sich um eine n-3 Fettsäure handelt.

Essenzielle Fettsäuren

Linolsäure und α -Linolensäure (Tabelle 1) sind die beiden eindeutig als essenziell eingestuft Fettsäuren und müssen zwingend mit der Nahrung aufgenommen werden. Aus diesen beiden Fettsäuren kann der Stoffwechsel die anderen notwendigen Fettsäuren wie EPA und DHA zumindest teilweise selbst herstellen. Ob diese Umwandlung ausreichend ist und ob eine gewisse EPA und DHA Zufuhr über fette, tierische Lebensmittel (in erster Linie Fisch) für bestimmte Bevölkerungsgruppen notwendig/vorteilhaft wäre, ist zurzeit Gegenstand von Diskussionen. EPA und DHA kommen in hoher Konzentration in Fischen wie Lachs oder Hering vor.

Trans-Fettsäuren

Die Trans-Fettsäuren in unserer Nahrung stammen entweder aus der industriellen Verarbeitung von Ölen oder aus dem Fett von Wiederkäuern wie Rinder und Schafe, inkl. ihrer Milch wie daraus hergestellten Milchprodukte. Während eine Zeitlang den Trans-Fettsäuren aus beiden Quellen die gleichen, negativen Effekte auf die Gesundheit zugeschrieben wurden (Erhöhung der Gefahr für Herz-Kreislauf-Erkrankungen), kann dieser Zusammenhang für die tierische Quelle nicht mehr aufrecht erhalten werden². Daher gilt die Empfehlung zur möglichst tiefen Zufuhr an Trans-Fettsäuren nur für solche aus der industriellen Verarbeitung der Öle, welche praktisch alle pflanzlicher Natur sind. Mit den Gesetzen zu maximal tolerierten Gehalten an Trans-Fettsäuren, wie z.B. in der Schweiz, sind die Gehalte an Trans-Fettsäuren in den Lebensmitteln unterdessen wesentlich geringer als noch vor 20 Jahren.

Empfohlene Zufuhr

Bei gesunden Erwachsenen mit geringer körperlicher Aktivität werden immer noch häufig Werte von maximal 30 bis 35 % der gesamten Energiezufuhr empfohlen. Dies entspricht einer täglichen Zufuhr von etwa 1 g pro kg Körpermasse. Diese Menge gewährleistet eine genügende Aufnahme der lebensnotwendigen, essenziellen Fettsäuren. Voraussetzung ist eine einigermaßen ausgewogene Ernährung.

Makronährstoff	Empfohlene Zufuhr in Energieprozenten			
	DACH	EFSA	DRI	Alternative
Kohlenhydrate	> 50 %	45-60 %	45-65 %	ca. 40 %?
Fette	≤ 30 %	20-35 %	20-35 %	ca. 40 %?
Proteine	9-11 %	9-12 %	10-35 %	ca. 20 %?

Tab. 3. Aktuelle Empfehlung zur Verteilung der Makronährstoffe für gesunde Erwachsene mit geringer körperlicher Aktivität.

DACH: Referenzwerte der deutschsprachigen Länder³

EFSA: Referenzwerte der European Food Safety Authority⁴

DRI: Amerikanische Referenzwerte⁵

Für die Linolsäure (n-6 Fettsäure) gilt gemäss EFSA eine empfohlene Zufuhr von 4 % der Energiezufuhr, für die Linolensäure (n-3 Fettsäure) 0.5 % und für die Summe der beiden langkettigen n-3 Fettsäuren EPA und DHA 250 mg pro Tag.

Ein kompletter Ausschluss von Fetten aus der Ernährung ist über einen längeren Zeitraum nicht mit dem Leben vereinbar. Entspricht die Aufnahme an Kohlenhydraten nicht den (relativ hohen) Empfehlungen, kann die Fettzufuhr auch etwas höher sein als die übliche Empfehlung. Dies dürfte insbesondere für wenig körperlich Aktive sinnvoller sein, als (zu) viele Kohlenhydrate einzunehmen.

Verdauung und Aufnahme

Die Triacylglycerole werden hauptsächlich im Dünndarm verdaut. Dort erfolgt ihre Aufspaltung durch Enzyme der Bauchspeicheldrüse, so dass schliesslich einzelne Fettsäuren und Restteile der Fette für die Aufnahme bereit stehen.

Langkettige Fettsäuren und freies Nahrungscholesterin werden unter Mitwirkung der Gallensäuren in die Darmzellen aufgenommen. Dort entstehen aus den einzelnen Bruchstücken wieder Triacylglycerole, die dann gemeinsam mit Cholesterin verpackt via Lymphe ins Blut abgegeben und zur Leber transportiert werden. Die Verpackung muss erfolgen, da sonst die Fette nicht im Blut transportiert werden können (Blut ist wässrig, Fette aber nicht wasserlöslich). Nur durch die Verwendung einer wasserlöslichen Hülle aus Proteinen können die Fette im Blut transportiert werden.

Funktion im Körper

Fettsäuren und Fett üben im Körper sehr viele Funktionen aus. Am bekanntesten sind diejenige als Energiereserve in Form von Fettgewebe sowie als Energielieferant z.B. in der Muskulatur. Fettsäuren sind Bestandteile jeder Zellwand in unserem Körper. Daneben üben sie unzählige Funktionen im Energie- und Immunstoffwechsel aus.

Im Gegensatz zu den Kohlenhydraten können Fette fast in unbegrenzten Mengen gespeichert werden. Neben dem Depotfett gibt es auch das so genannte Organfett, welches zur Polsterung und Fixierung der Organe dient.

Fett ist auch Träger der fettlöslichen Vitamine A, D, E und K. Auch Geschmacks- und Aromastoffe sind oft fettlöslich. Fett macht Speisen deshalb schmackhaft.

Das als Speicher dienende Depotfett ist einem ständigen Ab- und Wiederaufbau unterworfen. Bevor Nahrungsfett in Depotfett überführt werden kann, muss es mehrfach ab- und neu aufgebaut werden. Der Aufbau von Depotfett erfordert eine entsprechende Stoffwechsellage, die insbesondere nach Einnahme von Kohlenhydraten vorliegt. In der Zeit nach der Einnahme von Kohlenhydraten ist zudem der Abbau von Körperfett gedrosselt und die Verbrennung der Fettsäuren ebenfalls gesenkt. Daher ist die Vermutung, dass alleine das Nahrungsfett zu einer direkten Ansammlung von Depotfett führt, viel zu einfach und sie berücksichtigt zudem auch wesentliche Stoffwechselforgänge nicht.

Das Depotfettgewebe gilt als aktives Organ mit Drüsenfunktion. Es bildet Substanzen (z.B. Leptin), die zur Steuerung des gesunden Stoffwechsels notwendig sind, wie auch solche, welche die Gefahr für Krankheiten begünstigen (entzündungsfördernde Substanzen). Ein zu geringer Fettanteil im Körper ist somit ebenso ungünstig für die Gesundheit wie ein zu hoher.

Cholesterin

Cholesterin ist ein wichtiger Baustoff der Zellwände, im Nervensystem und von Hormonen. Durch Sonneneinstrahlung auf die Haut wird zudem Vitamin D aus Cholesterin gebildet. Entgegen der weitläufigen Meinung hat Cholesterin aus der Nahrung kaum einen Einfluss auf Blutfett- und Cholesterinwerte. Nach Jahrzehnten der Empfehlung, Nahrungscholesterin möglichst niedrig zu halten, fallen diese Empfehlungen immer öfter. 2010 war dies für Europa bei der EFSA der Fall und anfangs 2015 wurde auch in den USA das Nahrungscholesterin neu als «bedenkenloser Nährstoff» eingestuft. Der Grund für diese Neubewertung: Es gäbe keinen Beweis dafür, dass Nah-

rungscholesterin sich nachteilig auf die Entwicklung von Krankheiten verhält. Im deutschsprachigen Raum wird bei den DACH Referenzwerten aber immer noch die Empfehlung der Beschränkung auf 300 mg pro Tag geführt.

Verfasser: Dr. Paolo Colombani
Datum: Dezember 2018, Version 2.2
Gültigkeit: bis Dezember 2021

Literatur

1. EFSA. Scientific Opinion of the Panel of Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the European Commission related to dietary reference values for fat. EFSA J. 2010; 8:1461.
2. Gayet-Boyer C, Tenenhaus-Aziza F, Prunet C, Marmonier C, Malpuech-Brugère C, Lamarche B et al. Is there a linear relationship between the dose of ruminant trans-fatty acids and cardiovascular risk markers in healthy subjects: results from a systematic review and meta-regression of randomised clinical trials. Br.J.Nutr. 2014; 112:1914–22.
3. DGE, ÖGE, SGE. D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2th edition. Neustadt an der Weinstraße: Neuer Umschau Buchverl. 2015.
4. EFSA. Dietary Reference Values for nutrients Summary report. EFSA Supporting Publications 2017; 14:1133.
5. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, DC: National Academy Press. 2002.