



**Nährstoff  
Allianz**



# **DSGiP-Leitfaden: Gesättigte Fettsäuren**

## **Unverzichtbarer Teil einer gesunden Ernährung**



## Inhalt

1. Kurzbeschreibung und Kernaussagen .....	2
2. Physiologische Wirkungen gesättigter Fettsäuren .....	3
3. Biochemische Grundlagen der gesättigten Fettsäuren .....	5
3.1. Gesättigte Fettsäuren im menschlichen Körper .....	7
3.2. Stoffwechsel und Transport .....	8
3.3. Zellulärer Stoffwechsel .....	10
4. Kofaktoren .....	10
5. Vorkommen .....	11
6. Anwendungsempfehlungen und Dosierung .....	12
7. Gegenanzeigen .....	13
8. Risikogruppen .....	14
9. Therapeutische und präventive Einsatzgebiete .....	15
9.1. Einsatz von MCT bei Fettresorptionsstörungen & eingeschränkter Darm lipaseaktivität .....	15
9.2. Einsatz von MCT-Ölen zur Unterstützung einer ketogenen Ernährung .....	16
9.3. Unterstützung der normalen Darmbesiedelung durch BCFA .....	16
9.4. Reduktion des Schlaganfallrisikos und der Sterblichkeit .....	16
9.5. Niedrigeres kardiometabolisches Risiko durch Milchfett .....	16
9.6. Spezielle Anwendungsgebiete für bestimmte Fettsäuren .....	17
9.7. Sonderfall naturbelassenes Kokosöl .....	17
10. Irreführende und falsche Aussagen .....	19
11. Weitere Erkenntnisse .....	19
12. Umsetzungstipps .....	20
13. Fazit .....	21
14. Studien und Quellen .....	22
14.1. Studien .....	22
14.2. Allgemeine Quellen: (ohne Verweis im Text) .....	26
14.3. Abbildungsverzeichnis .....	27
15. Die Deutsche Stiftung für Gesundheitsinformation und Prävention (DSGiP) .....	27
15.1. Tabellarische Auflistung der Initiativen der DSGiP: .....	28
15.2. Rechtliche Hinweise .....	28

# 1. Kurzbeschreibung und Kernaussagen

Über kaum ein ernährungswissenschaftliches Thema herrscht so viel Unklarheit, wie über das der Fette. Während Jahrzehnte lang Fette regelrecht verpönt waren, wird heute mehr und mehr klar: Fette sind für unseren Organismus unerlässlich, sowohl als Energielieferant, als auch als Mikronährstoff, etwa in Form von Omega-3-Fettsäuren.

Doch die gestiegene Reputation der Fette hat auch heute noch Grenzen. Gesund seien allenfalls ungesättigte Fettsäuren, während gesättigte Fettsäuren besser gemieden werden sollten. Was ist dran, an diesen vermeintlich einfachen Regeln? Welche Ernährungsmythen bestimmen auch heute noch unser Verständnis von Fetten?

Das folgende Faktenblatt bietet eine umfassende Analyse des Zusammenspiels von **gesättigten Fettsäuren** und unserem Organismus. Wir klären darüber auf, was es bei der individuellen Ernährung zu beachten gilt, welche bio-chemischen Hintergründe dabei eine Rolle spielen und welche gesundheitlichen Potentiale auch in gesättigten Fettsäuren liegen können. Die Kernaussagen lauten dabei:

- Gesättigte Fettsäuren sind nicht essenziell (lebensnotwendig) und können im Körper aus Glukose/Kohlenhydraten und Aminosäuren gebildet werden.
- Die im Molekülaufbau strukturelle Verschiedenheit innerhalb der Gruppe der gesättigten Fettsäuren, führt zu **uneinheitlichen biologischen Effekten** und somit zu erheblichen Unterschieden in ihren Auswirkungen auf den menschlichen Körper.
- Kurz- und mittelkettige gesättigte Fettsäuren (MCT), gelangen direkt - ohne "Umweg" über das lymphatische System - durch die Pfortader zur Leber. So gewährleisten MCT oft die einzige Möglichkeit der Fettaufnahme bei Fettresorptionsstörungen.
- Die Gesamtfettaufnahme, darunter auch die Aufnahme gesättigter Fettsäuren, ist insgesamt mit einem höheren Gesamtcholesterin und LDL-Cholesterinwert verbunden. Jedoch ebenfalls mit einem höheren HDL-Cholesterin und ApoA1-Wert und somit mit einem niedrigeren Verhältnis von Gesamtcholesterin zu HDL-Cholesterin und Triglyceriden.
- Wird die Gesamtenergiezufuhr begrenzt bzw. entspricht diese dem tatsächlichen Energieverbrauch, besteht unabhängig von der Energiequelle **kein Adipositasrisiko** beim gesunden Menschen.
- Eingebunden in die natürliche Nahrungsmatrix, wie z.B. bei naturbelassenen Milchprodukten, Eiern, Kakaoprodukten sowie unverarbeitetem Fleisch, ist **die Zufuhr von gesättigten Fettsäuren**, hinsichtlich kardiovaskulärer Erkrankungen und Sterblichkeit unter Berücksichtigung einer ausgeglichenen Energiebilanz, **unbedenklich**.

- Die Aufnahme gesättigter Fettsäuren kann im Zusammenhang mit einer genetischen Veranlagung das kardiovaskuläre Risiko verändern. Somit könnte in dieser Bevölkerungsgruppe, eine Reduktion der Aufnahme gesättigter Fette vorteilhaft sein.
- Lebensmittelquellen, welche industriell **hochverarbeitete gesättigte Fettsäuren** enthalten, sind **nicht zu empfehlen**.
- Bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen gesättigter Fettsäuren spielt es eine erhebliche Rolle, zwischen dem Gehalt an gesättigten Fettsäuren, welche im Körper zirkulieren und denen, welche durch die Nahrung dem Körper zugeführt werden, zu unterscheiden.
- Menschen mit höheren im Körper zirkulierenden Spiegeln an gesättigten Fettsäuren zeigten ein erhöhtes Risiko Herz-Kreislauferkrankungen, Diabetes, ein metabolisches Syndrom sowie eine erhöhte Mortalität (Sterblichkeit) zu entwickeln. Dabei stimmten die Blutspiegel der zirkulierenden gesättigten Fettsäuren eher mit der Aufnahme von Kohlenhydraten als mit der Aufnahme gesättigter Fettsäuren überein.
- Einige Untersuchungen zeigten keinen Zusammenhang zwischen einer erhöhten Aufnahme gesättigter Fettsäuren und der Menge an zirkulierenden gesättigten Fettsäuren im Blut sowie einem Risiko für chronische Erkrankungen.

## 2. Physiologische Wirkungen gesättigter Fettsäuren

Gesättigte Fettsäuren übernehmen in unserem Körper eine Vielzahl von Funktionen. Im Folgenden fassen wir die wichtigsten zusammen. Gesättigte Fettsäuren sind:

- Bestandteil der Energieversorgung, -speicher & -reserve
- Geschmacksträger, beeinflussen das Sättigungsgefühl
- Einflussfaktoren auf die Zellmembranfunktion:
  - ✓ sie schränken als Zellmembranbestandteil (in Form von Phospholipiden), die Membranfluidität (Membranbeweglichkeit) ein; je länger die Fettsäurekette desto unbeweglicher bzw. stabiler wird die Zellmembran (was je nach Zellfunktion von Vor- oder Nachteil sein kann)
  - ✓ sie haften an der Außenseite von Zellmembranen (in Form von Glykolipiden) und beeinflussen die Zellverbindungen; speziell für Nervenzellen und im Gehirn (als Ganglioside) spielen sie eine wichtige Rolle im Nervensystem
- Bestandteile von Lipoproteinen (VLDL, IDL, LDL, HDL)
- Ausgangssubstanzen für andere biologisch aktive Stoffe (z.B. Hormone)

- Polster- und Stützelement, z.B. für Organe
- Aufnahme/Transport-Hilfe für fettlösliche Vitamine
- Kälteisolatoren
- In Form von mittelkettigen Fettsäuren (MCT) ein ernährungs-therapeutisches Instrument bei bestimmten Erkrankungen

Besonders zu beachten ist dabei allerdings, dass die Verschiedenheit innerhalb der Gruppe der gesättigten Fettsäuren zu uneinheitlichen biologischen Effekten führt. Das heißt, gesättigte Fettsäuren unterscheiden sich in ihren Auswirkungen auf den menschlichen Körper, je nach chemischer Struktur, erheblich! Deshalb macht es Sinn, sich die biochemischen Grundlagen der gesättigten Fettsäuren zu vergegenwärtigen und so ein Verständnis der Diversität in dieser Gruppe zu erhalten.

### 3. Biochemische Grundlagen der gesättigten Fettsäuren

Merkmal der gesättigten Fettsäuren ist, dass sie keinerlei Doppelbindungen zwischen ihren Kohlenstoffatomen in ihrem molekularen Aufbau aufweisen. Wie alle Fettsäuren sind sie organisch-chemische Verbindungen aus Kohlenstoff und Wasserstoff mit einer Carboxyl-Gruppe (auch Carboxy-Gruppe genannt) im Molekül (aliphatische Monocarbonsäuren) und unterscheiden sich durch die Anzahl der Kohlenstoffatome in ihrem Aufbau. Je nach Kettenlänge werden Sie wie folgt aufgeteilt:

1. Kurzkettige Fettsäuren (bis 6-8 Kohlenstoffatome); SCFA = Short Chain Fatty Acids
2. Mittelkettige Fettsäuren (8 bis 12 Kohlenstoffatome); MCT/MCFA = Middle Chain Fatty Acids
3. Langkettige Fettsäuren (13 bis 21 Kohlenstoffatome); LCFA = Long Chain Fatty Acids
4. Mehr als 22 Kohlenstoffatome = sehr langkettige Fettsäuren; VLCFA = Very Long Chain Fatty Acids

Chemisch gesehen, bilden die gesättigten Fettsäuren folgende Summenformel:  $C_nH_{2n+1}COOH$ . In der Regel spielen unverzweigte Fettsäuren mit einer geraden Anzahl von Kohlenstoffatomen die Hauptrolle in der Ernährung. In der Nahrung und im menschlichen Körper kommen sie als Fett in Form von drei Fettsäuren verestert mit einem Glycerin, als Triacylglyceride/Triglyceride vor. Bei einer Veresterung verbindet sich Alkohol (hier: Glycerol) mit Säure (hier: Fettsäure) unter Wasserabspaltung zu einem Ester. Ester können von organischen, zu denen auch die Fettsäuren zählen, und anorganischen Säuren gebildet werden. Auch in ihren Kohlenstoffatomen ungeradzahlige, verzweigte (BCFA = Branched Chain Fatty Acids) und zyklische (CFAM = Cyclic Fatty Acid Monomers) Fettsäuren spielen, wenn auch untergeordnet, eine Rolle in der menschlichen Ernährung.

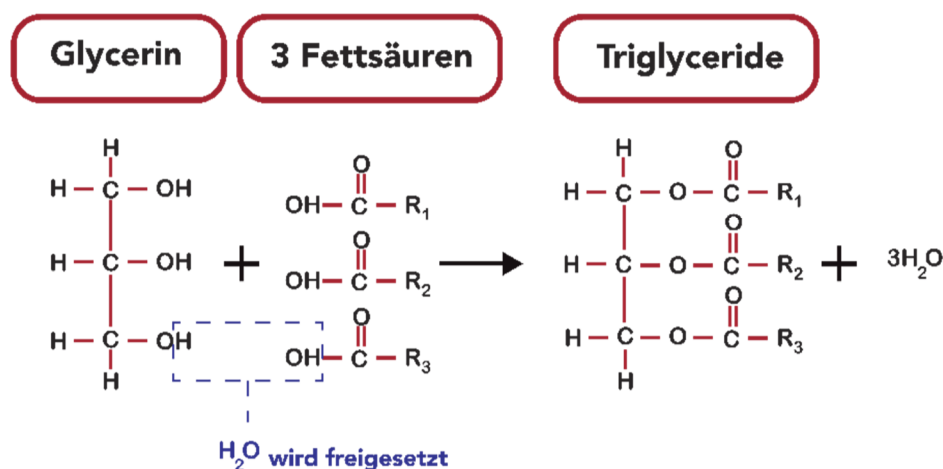


Abbildung 1: Fett-/Triglyceridentstehung (Quelle: Trinset - stock.adobe.com)

Gesättigte Fettsäuren sind nicht essenziell (lebensnotwendig) und können im Körper aus Glukose durch Lipazidogenese (Fettsäuresynthese aus Kohlenhydraten) oder aus Aminosäuren gebildet werden. Sie liefern viel Energie, wobei Fette mit hohem Anteil mittelkettiger Fettsäuren einfacher zu verdauen sind als solche mit langkettigen Fettsäuren.

**Eine einfache Grundregel lautet: Je länger die Fettsäurenkette, desto fester ist das Fett.**

Langkettige, gesättigte Fettsäuren können auch durch Hydrierung (Aufbrechen der Doppelbindungen und Hinzufügen von Wasserstoff) von ungesättigten Fetten entstehen.

Außer in der Nahrung kommen gesättigte Fettsäuren, in ätherischen Ölen, Bienenwachs sowie anderen Wachsen vor.

Übersicht der wichtigsten unverzweigten gesättigten Fettsäuren und kürzeren Monocarbonsäuren:

Fettsäure	C-Atome: Doppelbindungen	Vorkommen
Ameisensäure	1:0	In fast allen Organismen
Essigsäure	2:0	Essig
Propionsäure	3:0	Zwischenprodukt der Methangärung
Buttersäure	4:0	Einfachste Fettsäure, Milchfett, Schweiß
Capronsäure	6:0	Milchfett, bei Buttersäuregärung
Caprylsäure	8:0	Milchfett, Kokosfett
Caprinsäure	10:0	Tier- & Pflanzenfette
Laurinsäure	12:0	Milchfett, Pflanzenfette
Myristinsäure	14:0	Milchfett, Fischöl, Tier- & Pflanzenfette
Palmitinsäure	16:0	Tier- & Pflanzenfette
Stearinsäure	18:0	Tier- & Pflanzenfette

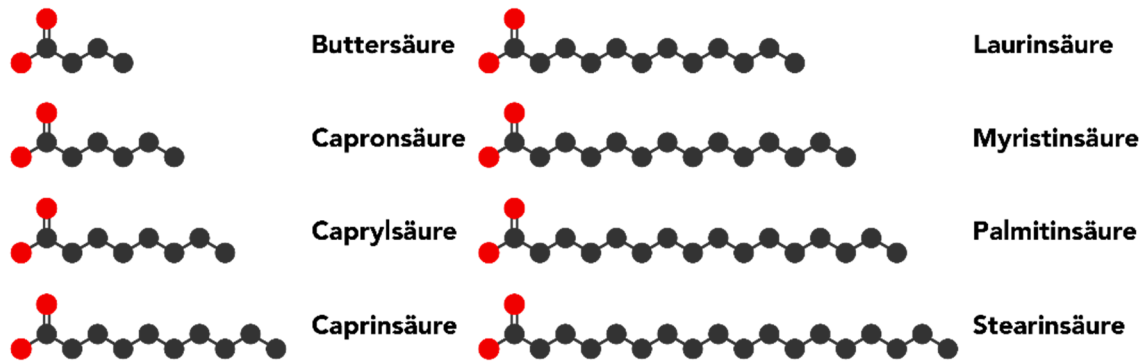
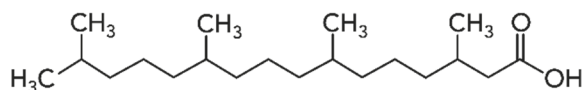


Abbildung 2: Chemische Struktur gesättigter Fettsäuren (Ref.: molekuul.be – stock.adobe.com)

Wichtige verzweigte gesättigte Fettsäuren:

Fettsäure	C-Atome: Doppelbindungen	Vorkommen
Phytansäure	21:0	Abbauprodukt von Chlorophyll, durch Fleisch- & Milchprodukte aufgenommen, Tierfette, Fisch, Meeresfrüchte



**Phytansäure** (3,7,11,15-Tetramethylhexadecansäure)

Abbildung 3: Chemische Struktur Phytansäure (Ref.: DSGIP NA, 2022)

### 3.1. Gesättigte Fettsäuren im menschlichen Körper

Die Verdauung bzw. Verstoffwechslung von gesättigten Fettsäuren im menschlichen Körper erfolgt gemeinsam und überwiegend durch dieselben Stoffwechselwege analog zu allen anderen Fettsäurearten. Der Verdauungsprozess kann dabei bis zu 24 Stunden andauern.

Im Mund sorgt die Zungengrundlipase für eine Aufspaltung kurzkettiger Fettsäuren aus z.B. Milchfett-Triglyceriden. Die Magenlipase sorgt für eine Abspaltung kurz- und mittelkettiger Fettsäuren, die an dieser Stelle direkt in das venöse Blut des Magens aufgenommen werden. Der Magen insgesamt sorgt durch seine Durchmischung des Speisebreis, auch für eine gute Durchmischung mit Enzymen und eine Zerkleinerung der Fettpartikel. Im Duodenum (erster kürzester Dünndarmabschnitt) erfolgt die weitere Fettverdauung, der hauptsächlich

langkettigen Fettsäuren, mittels Gallensaft und Lipasen aus dem Saft der Bauchspeicheldrüse. Dabei werden die Fettpartikel immer kleiner und schließlich mit Hilfe von Kalzium mit weiteren fettlöslichen Teilchen in gemischten Micellen zusammengeschlossen.

Die Micellen werden in die Darmschleimhaut aufgenommen und führen dort zur Bildung von Lipoproteinen, welche in Form von Chylomikronen an das Lymphsystem abgegeben werden. Chylomikronen, Lipoproteinpartikel von 0,5 bis 1,0 µm Durchmesser, enthalten in ihrem Lipidkern hauptsächlich Triglyceride und geringe Mengen Cholesterinester. Sie transportieren Triglyceride, Cholesterin, Phospholipide und fettlösliche Vitamine, vom Dünndarm ins Blut. Damit die fettlöslichen Chylomikronen in wässriger Umgebung wie Blut oder Lymphe transportiert werden können, müssen diese wasserlösliche Oberflächeneigenschaften erwerben. Diese vermittelnde Aufgabe übernehmen Apoproteine (z.B. A, B<sub>48</sub>, B<sub>100</sub>, C, E), welche auch als Erkennungsmerkmale für Rezeptoren und Enzyme dienen.

Je nach Lipid- und Proteingehalt der so gebildeten Lipoproteine haben diese eine unterschiedliche Dichte und können in der Reihenfolge ihres Protein- und Dichteanstiegs wie folgt unterschieden werden "Very Low-" (VLDL), "Intermediate-" (IDL), "Low-" (LDL) und "High Density Lipoprotein" (HDL). Umgekehrt nimmt dabei die Partikelgröße ab. Dabei können die einzelnen Partikel ineinander umgewandelt werden.

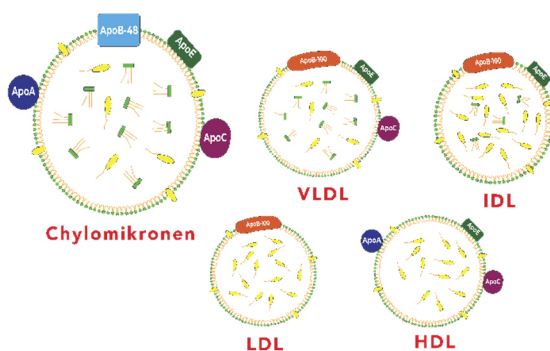


Abbildung 4: Übersicht Lipoproteine (Quelle: Fernando - stock.adobe.com)

### 3.2. Stoffwechsel und Transport

Aus der Lymphbahn gelangen die Chylomikronen in die Hohlvene (Vena cava) und von dort durch Spaltung einer an Blutgefäß-Endothelzellen gebundenen Lipoproteinlipase in die Endothelzellen. Dabei werden Fettsäuren und Glycerin aus den Chylomikronen abgespalten und in Muskel- und Fettzellen aufgenommen. Die verbleibenden Chylomikronen-Reste (Chylomikronen-Remnants) bestehen nun hauptsächlich noch aus Cholesterin. Sie werden in die Leber aufgenommen und dienen dort als Vorstufe für VLDL und HDL. Die Leber bildet unter anderem VLDLs zum weiteren Transport durch den Stoffwechsel aus. Die meisten aus

den VLDL freigesetzten Fettsäuren dienen im Muskel als Energiequelle oder im Fettgewebe als Speichertriglyeride. Das anschließend verbleibende IDL wird wieder von der Leber aufgenommen und dort zu LDL-Partikeln verstoffwechselt.

LDL-Partikel bestehen im Kern überwiegend aus Cholesterolestern und werden von den meisten peripheren Geweben aufgenommen. In die Leber, endokrine Drüsen, Lunge und die Niere werden etwa 90 % des LDLs aufgenommen. Sie dienen als Cholesterinlieferanten für den zellulären Bedarf. Endokrine Drüsen z.B. die Hormondrüsen des Menschen, welche die Aufgabe haben Hormone direkt an das Blut abzugeben, bilden aus Cholesterin Steroidhormone wie z.B. die Geschlechts-hormone Testosteron und Östrogene sowie die Nebennierenrindenhormone Cortisol und Aldosteron.

Auch die HDL-Vorläufer werden von der Leber sowie vom Darmepithel gebildet und in das Blutplasma abgegeben. Mittels Veresterung durch ein Enzym im Plasma reift das HDL und nimmt aus dem Blut sowie dem peripheren Gewebe freies/überschüssiges Cholesterol und Triglyceride auf, um dieses wieder zurück zur Leber zu transportieren.

**Kurz- und mittelkettige Fettsäuren sind ausschließlich gesättigte Fettsäuren**, deren Aufnahme von der Verstoffwechslung über Chylomikronen abweicht. Wie oben beschrieben, können diese zum einen direkt im Magen in den venösen Blutkreislauf übergehen und zum anderen auch direkt in der Darmschleimhaut an Albumin gebunden ins Blut transportiert werden. Dieser Effekt wird bei Fettresorptionsstörungen oder stark eingeschränkter Darmlipaseaktivität genutzt.

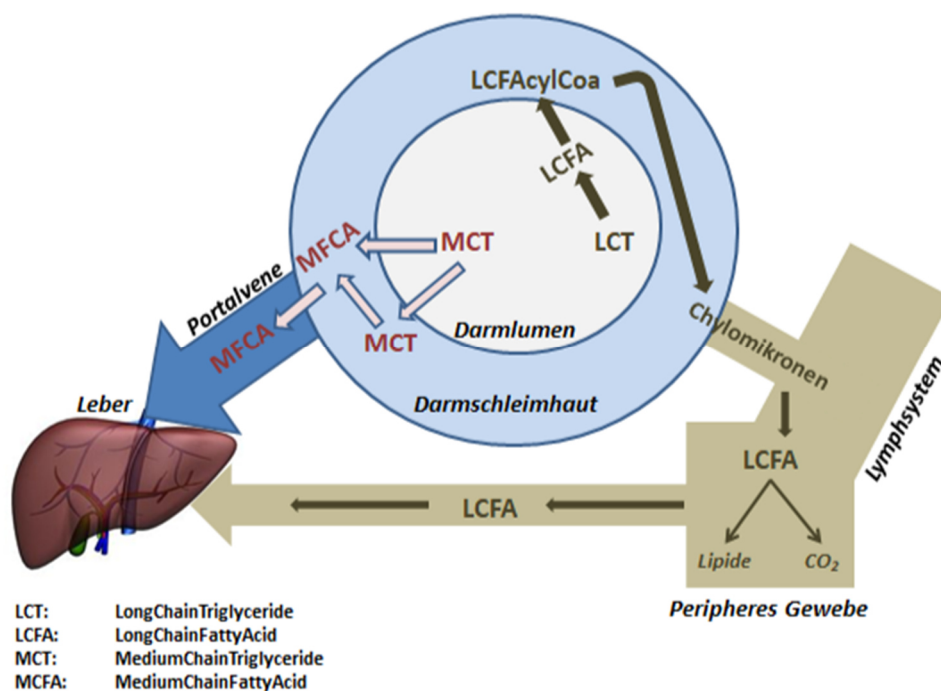


Abbildung 5: Fettstoffwechsel schematische Darstellung (Ref.: DSGiP Life-SMS, 2014)

### 3.3. Zellulärer Stoffwechsel

Um aus den Fettsäuren Energie gewinnen zu können, müssen diese innerhalb der Zellen teilweise mit Hilfe von Carnitin in den Mitochondrien aufgenommen und durch  $\beta$ -Oxidation zu Acetyl-CoA zerlegt werden, um in den Citratzyklus eingehen zu können. Dort wird die freisetzbare Energie in Form von ATP (Adenosintriphosphat) dem Körper bzw. den Muskelzellen zur Verfügung gestellt. Überschüssiges Acetyl-CoA wandert in die Fettspeicher. Langkettige gesättigte Fettsäuren, vor allem Laurin-, Myristin- und Palmitinsäure, bewirken eine Cholesterinkonzentrationserhöhung im Plasma, vor allem des LDL-Cholesterins. Wohingegen die Stearinsäure das LDL-Cholesterin unbeeinflusst lässt.

Die Gesamtfettaufnahme, wie auch die Zufuhr von gesättigten Fettsäuren ist insgesamt mit einem höheren Gesamtcholesterin und LDL-Cholesterinwert verbunden. Jedoch ebenfalls auch mit einem höheren HDL-Cholesterin und ApoA1-Wert und somit mit einem niedrigeren Verhältnis von Gesamtcholesterin zu HDL-Cholesterin, wie auch einem niedrigeren Verhältnis von Triglyceriden zu Gesamtcholesterin [1]. ApoA1 ist ein Apolipoprotein und sorgt u.a. als Bestandteil der Chylomikronen für deren wasserlöslichen Oberflächeneigenschaften zum Transport durch Blut und Lymphe. Es ist vor allem Hauptträgerprotein der HDL-Partikel und hält deren Cholesterin und Fettsäuren zusammen. Zudem ist es Kofaktor für die Lecithin-Cholesterin-Acyltransferase (LCAT), welche dafür sorgt, dass Cholesterin und Lecithin, zu dem für die Leber leichter abbaubaren Cholesterinester umgewandelt wird.

## 4. Kofaktoren

Gesättigte Fettsäuren kennen eine Reihe von Kofaktoren, welche Einfluss auf die Verstoffwechslung nehmen und dafür sorgen, dass der Transport in unserem Körper reibungslos funktioniert. Zu diesen Kofaktoren zählen:

- Kalzium
- Lipoproteinlipase
- Apoproteine
- Carnitin
- Insulin
- Katecholamine

Kalzium sorgt bei der Fettverdauung im Duodenum für den Einschluss der Fettpartikel in Micellen zum weiteren Transport und Verstoffwechslung.

Das Enzym Lipoproteinlipase ist entscheidend für die Fettsäureaufnahme in die verschiedenen Gewebe. Sie wird in der Leber hergestellt, an die Endothelzellen der

Blutkapillaren gebunden und spaltet Triglyceride aus Lipoproteinen, wie Chylomikronen und VLDL, auf. Das durch die Aufspaltung freiwerdende Glycerin wird in der Leber weiter verstoffwechselt und die freien Fettsäuren werden von den Zellen verwendet. Die Lipoproteinlipase zeigt die höchste Aktivität im Fettgewebe, Herzmuskel, Muskulatur und laktierender (milchbildender) Brustdrüse. Nach dem Essen unter Insulineinfluss ist ihre Aktivität erhöht und im Hungerzustand gewebespezifisch eingeschränkt.

Apoproteine werden von den Chylomikronen aufgenommen und sorgen dafür, dass diese dadurch wasserlösliche Oberflächeneigenschaften erwerben, um in der Blut- oder Lymphbahn transportiert werden zu können. Zudem dienen sie als Erkennungsmerkmale für Rezeptoren und Enzyme.

Carnitin sorgt dafür, dass langkettige Fettsäuren die Mitochondrienmembran im Zellinnern passieren können und so zur Energiegewinnung zur Verfügung stehen.

Insulin fördert die Aufnahme von freien Fettsäuren aus dem Blut zur Speicherung im Fettgewebe. Der Fettabbau ist unter Insulinwirkung gehemmt.

Katecholamine aktivieren bei erhöhtem Energiebedarf die hormonsensitive Lipase, welche freie Fettsäuren aus den Speichertri- und diglyceriden freisetzt. Katecholamine sind Hormone, wie Adrenalin, Noradrenalin und Dopamin, welche als Botenstoffe im Nebennierenmark oder im Nervensystem gebildet werden.

## 5. Vorkommen

Eine ganze Reihe von Lebensmitteln enthalten gesättigte Fettsäuren. Die gängigsten sind nachfolgend aufgeführt.

### **Tierische Nahrungsmittel:**

- Butter
- Sahne
- Milch/-produkte
- Schweinschmalz
- Frittierfett
- Fleisch- und Wurstwaren
- Eigelb
- Schokolade, Cremespeisen, Knabberartikel

### Pflanzliche Nahrungsmittel:

- Kokosöl/-fett
- Palmöl/-fett
- Kakaobutter

## 6. Anwendungsempfehlungen und Dosierung

Der aktuelle Stand der Wissenschaft lässt folgende evidenzbasierte Empfehlungen und offene Kritikpunkte an den bis heute geltenden Leitlinien der Fachgesellschaften zu:

Nährstoff	<a href="#">DGE</a> Referenzwerte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung *	NährstoffAllianz Dosierungsempfehlung nach weltweiter Studienauswertung der Akademie für menschliche Medizin
Gesättigte Fettsäuren	< 10 % der Energiezufuhr	Keine konkrete Begrenzung

\* Die [DGE](#) unterscheidet zwischen Kindern, Männern, Frauen, Schwangeren, Stillenden - bitte im Einzelfall prüfen

In der NVS II (Nationale Verzehrsstudie II, 2005-2007) lag die tägliche Fettzufuhr bei 87 g für Männer und 62 g für Frauen, wobei die höchste Fettaufnahme bei den 35- bis 60-jährigen beider Geschlechter lag. Die gesättigten Fettsäuren hatten dabei einen Energieanteil von 15,7 % (Männer) und 15,4 % (Frauen). Als Hauptfettquellen stellten sich Fleisch/Wurstwaren, Fette/Öle und Milch/Milcherzeugnisse heraus. Die NEMONIT-Studie (2006 bis 2014) zeigte einen weiteren Fettanteilanstieg in der Energiezufuhr von 34,6 auf 37,7 % bei Männern und 33,6 auf 38,0 % bei Frauen [2]. Diese Zunahme resultierte in einem höheren Verzehr von Butter und Käse/Quark. Wobei die Zufuhr gesättigter und einfach ungesättigter Fettsäuren bei Frauen stärker anstieg als bei Männern.

Die 2015 aktualisierte DGE-Leitlinie "Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten" bestätigt die Empfehlung, den Konsum gesättigter Fettsäuren auf kleiner als 10 % der Tagesenergiezufuhr zu halten, sowie diese zugunsten von ungesättigten Fettsäuren zu reduzieren. Wobei sie bei ihren Ergebnissen die Betrachtung von Ernährungsmustern im Zusammenhang mit der Fettzufuhr und chronischen Krankheiten von vornherein ausschließt und lediglich qualitative und quantitative Aspekte der Fettzufuhr berücksichtigt. Des Weiteren beruht die Empfehlung zur Einschränkung der Fettzufuhr, und damit auch der Einschränkung der Aufnahme gesättigter Fettsäuren, allein auf der Beobachtung des steigenden Adipositasrisikos bei insgesamt positiver Energiebilanz.

Da Fett mit ca. 9,3 kcal/g der energiereichste Nährstoff ist, wird hier der Ansatzpunkt einer insgesamt Energiereduktion durch eine Fettreduktion gesehen.

Wird aber die Gesamtenergiezufuhr begrenzt bzw. entspricht diese dem tatsächlichen Energieverbrauch, besteht unabhängig von der Energiequelle kein Adipositasrisiko beim gesunden Menschen!

Zudem gilt Adipositas als gesicherter Risikofaktor für Fettstoffwechselstörungen, Diabetes mellitus Typ 2, Bluthochdruck, Schlaganfall und einigen Krebserkrankungen. So dass, wie in dieser Leitlinie von der DGE geschlussfolgert wird, durch eine Vermeidung von Adipositas mittels einer Anpassung der Energieaufnahme, auch das Risiko der Entstehung dieser Erkrankungen verringert werden kann. Und dies, obwohl das Risiko der Entstehung der o.g. Erkrankungen in vielen Studien nicht direkt mit der Gesamtfettaufnahme sowie der Aufnahme von gesättigten Fettsäuren in Zusammenhang gebracht werden konnte, siehe Kapitel 10: Irreführende und falsche Aussagen.

Insgesamt stützen sich die Ernährungsempfehlungen der Fachgesellschaften auf eine Sichtweise, die alle gesättigten Fettsäuren unabhängig ihrer Strukturunterschiede, als eine einheitlich wirkende Nährstoffgruppe darstellen, unerheblich aus welcher Quelle die im Körper zirkulierenden Spiegel an gesättigten Fettsäuren stammen. Unberücksichtigt bleibt ebenfalls, dass mit der Nahrung Lebensmittel mit unterschiedlichen gesättigten Fettsäuren in einer zudem begleitenden Nahrungsmatrix zusammen mit anderen Nährstoffen aufgenommen werden sowie nicht isolierte Fettsäuren an sich.

**Milchprodukte z.B. haben je nach Verarbeitungsprozess (Fermentation, Pasteurisierung oder Homogenisierung) eine unterschiedliche Auswirkung auf den Lipidstoffwechsel. Dabei zeigen sie, auch in Vollfettvarianten, kein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko und sind teilweise mit einem geringeren Risiko kardiom metabolischer Erkrankungen assoziiert [3].**

**Auch für die Aufnahme von unverarbeitetem rotem Fleisch, konnte in Stoffwechselstudien keine Erhöhung kardiom metabolischer Risikofaktoren gefunden werden.** Im Gegenteil, eine Reduktion der Aufnahme von unverarbeitetem rotem Fleisch ergab in Kohorten- und randomisiert, kontrollierten Interventionsstudien, eine "niedrige" bis "sehr niedrige" Evidenz einer Senkung kardiovaskulärer Risikofaktoren [3].

Eingebunden in die natürliche Nahrungsmatrix, wie z.B. bei naturbelassenen Milchprodukten, Eiern, Kakaoprodukten sowie unverarbeitetem Fleisch, ist die Zufuhr von gesättigten Fettsäuren hinsichtlich kardiovaskulärer Erkrankungen und Sterblichkeit unter Berücksichtigung eine ausgeglichenen Energiebilanz, unbedenklich.

## 7. Gegenanzeigen

Bei Menschen, welche durch ihre Genetik ein höheres Risikoprofil für kardiovaskuläre Erkrankungen haben, konnte eine Verstärkung dieses Risikos durch die Aufnahme von gesättigten Fettsäuren gefunden werden. Dies betraf vor allem Träger des wenig verbreiteten APOE4-Allels, welche wiederholt höhere Nüchtern-Plasmalipidspiegel nach

einer Nahrungsaufnahme mit gesättigten Fetten, im Vergleich zu Nicht-APOE4-Trägern zeigten [4]. Diese Wechselwirkung zwischen der genetischen Ausstattung eines Menschen und seiner Ernährung konnte auch für andere kardiovaskuläre Risikofaktoren wie Fettleibigkeit nachgewiesen werden [5]. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass diejenigen mit einer stärkeren genetischen Veranlagung für Fettleibigkeit auch sensibler auf nahrungsbedingte gesättigte Fette reagieren.

Die Aufnahme von gesättigten Fettsäuren, war auch bei Personen, welche für das weniger häufige ApoA2 T-Allel homozygot (reinerbig) sind, mit einem höheren durchschnittlichen Body-Mass-Index verbunden [6][7].

Dennoch können diese Erkenntnisse in Ermangelung randomisierter Ernährungsinterventionsstudien, nicht alleinig auf die Aufnahme gesättigter Fettsäuren zurückgeführt werden. Ebenso wahrscheinlich ist, dass die beobachteten Wirkungen mit dem Gesamteinfluss der Ernährungsgewohnheiten, welche gesättigte Fettsäuren automatisch enthalten, zusammenhängen. Was gesagt werden kann ist, dass die Aufnahme gesättigter Fettsäuren im Zusammenhang mit einer genetischen Veranlagung, das kardiovaskuläre Risiko verändert. Somit könnte in dieser Bevölkerungsgruppe, eine Reduktion der Aufnahme gesättigter Fette vorteilhaft sein [8].

Die Aufnahme von hochverarbeitetem Kokosnussöl ("raffiniert-gebleicht-desodoriert) zeigte in Nagetierstudien eine Erhöhung des Serumcholesterinspiegels. Natives Kokosnussöl (kalt gepresst und ansonsten unverarbeitet) jedoch, zeigte diesen Effekt nicht [9].

Zudem wurden 2019 die Auswirkungen von unterschiedlich industriell verarbeitetem Kokosöl auf menschliche Leberzellen untersucht. Diese Zellen wurden in die Lage versetzt, das ganze Öl einschließlich Prozessverunreinigungen, aufzunehmen. Dabei wurde eine Ölprobe nach der jeweiligen Verarbeitungsstufe: 1.) natives Öl, 2.) Öl nach der Entfernung freier Fettsäuren, 3.) Öl nach dem Bleichen und 4.) Öl nach der Desodorierung auf die Leberzellen gegeben. Das zelluläre Cholesterin stieg mit zunehmendem Verarbeitungsgrad an, ebenso nahm die HMGCoA-Reduktase-Expression (erhöht die Geschwindigkeit der Cholesterinbiosynthese) zu sowie die Aktivität des Cholesterin-Oxidationsenzym ab [10].

Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass Prozessverunreinigungen, die bei Hochtemperaturbehandlungen von Ölen in Gegenwart von Spurenmetallen entstehen, die spezifischen Fettsäuren Plauebildungen verursachen könnten.

**So sind Lebensmittelquellen, welche industriell hochverarbeitete gesättigte Fettsäuren enthalten, grundsätzlich nicht zu empfehlen.**

## **8. Risikogruppen**

Wichtig ist, zwischen dem Gehalt an gesättigten Fettsäuren aus der Nahrung und den im Körper zirkulierenden Spiegeln an gesättigten Fettsäuren zu unterscheiden.

Menschen mit höheren im Körper zirkulierenden Spiegeln an gesättigten Fettsäuren zeigten ein erhöhtes Risiko Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, ein metabolisches Syndrom sowie eine erhöhte Mortalität (Sterblichkeit) zu entwickeln [11][12][13].

Allerdings zeigten einige Untersuchungen, keinen Zusammenhang zwischen einer erhöhten Aufnahme gesättigter Fettsäuren und der Menge an zirkulierenden gesättigten Fettsäuren im Blut sowie einem Risiko für chronische Erkrankungen [14]. **Da im Körper, gesättigte Fettsäuren aus den Nahrungskohlenhydraten gebildet werden können, wird auch ihr Blutspiegel durch deren Aufnahmehöhe mit der Nahrung beeinflusst.** So stimmten die Blutspiegel der zirkulierenden gesättigten Fettsäuren eher mit der Aufnahme von Kohlenhydraten überein.

Es konnte gezeigt werden, dass sich eine zwei- bis dreifache Erhöhung des Konsums gesättigter Fettsäuren, zusammen mit einer geringen Kohlenhydrataufnahme, wirkungslos bzw. sogar senkend auf den Blutspiegel gesättigter Fettsäuren auswirkte [15][16][17]. Die Geschwindigkeit der Ganzkörperfettoxidation, welche bevorzugt gesättigte Fettsäuren als Brennstoff verwendet, wird durch kohlenhydratarme Diäten erhöht. Zudem senkt eine erhöhte Aufnahme gesättigter Fette, die Neusynthese von Fetten aus Kohlenhydraten und Aminosäuren in der Leber. Diese Effekte kombiniert, erklären die niedrigeren zirkulierenden Blutspiegel an gesättigten Fettsäuren, bei einer höheren Aufnahme gesättigter Fettsäuren zusammen mit einer niedrigen Kohlenhydrataufnahme.

### **Metabolisches Syndrom, Diabetes mellitus Typ 2 und kardiovaskuläre Erkrankungen**

Einige Studien zeigten speziell bei hohen Plasmaspiegeln der gesättigten Fettsäuren: Palmitin-, Palmitolein- und 7-Hexadecansäure, eine Risikoerhöhung für die Entstehung des metabolischen Syndroms, Diabetes mellitus Typ 2 und kardiovaskulären Erkrankungen [18][19]. Zu beachten ist, dass bei diesen Untersuchungen die gesättigten Fettsäuren mittels De-novo-Lipogenese im Körper aus Kohlenhydraten gebildet wurden. Die De-novo-Lipogenese bezeichnet die Bildung von Triglyceriden und anderen Lipiden (Fetten) aus Nichtfetten wie Kohlenhydraten/Glukose, Aminosäuren oder Ethanol in der Leber und im Körperfett.

## **9. Therapeutische und präventive Einsatzgebiete**

### **9.1. Einsatz von MCT bei Fettresorptionsstörungen & eingeschränkter Darmlipaseaktivität**

Kurz- und Mittelkettige gesättigte Fettsäuren (MCT), wie die Capron-, Laurin-, Capryl und Caprinsäure, gelangen direkt und ohne den "Umweg" über das lymphatische System ins Blut. Bei Fettresorptionsstörungen ist der Fetttransport und die Fettverarbeitung im Körper über die physiologischen Wege gestört, so dass MCT oft als einzige Möglichkeit die Fettaufnahme gewährleisten können.

Genauso kommen MCT auch bei eingeschränkter Darmlipaseaktivität zum Einsatz. Die Darmlipase sorgt normalerweise für eine Spaltung der Nahrungsfette im Darm, damit diese

in Micellen aufgenommen und weiter verstoffwechselt werden können. MCT werden unabhängig der Darmlipaseaktivität ins Blut aufgenommen.

## **9.2. Einsatz von MCT-Ölen zur Unterstützung einer ketogenen Ernährung**

Werden gleichzeitig zu einer ketogenen Ernährung MCT-Öle aufgenommen, kann der Stoffwechselzustand der Ketose schon vor einer dazu eigentlich erforderlichen Reduktion der Kohlenhydrate auf unter 50 g am Tag erreicht und aufrechterhalten werden. Dies wird durch die wesentlich höhere und schnellere Bereitstellung von Ketonkörpern durch den Verzehr von MCTs im Vergleich zu den überwiegend in den Nahrungsfetten vorkommenden langkettigen Triglyceriden erreicht. So kann das Einhalten dieser Ernährungsform erleichtert werden, da ein höherer Kohlenhydratanteil im Vergleich zu einer ketogenen Ernährung ohne MCT-Öl Aufnahme, aufgenommen werden darf.

Besonders im Hinblick auf eine nebenwirkungsfreie [Präventions- und Behandlungsstrategie bei Alzheimer](#), scheint die MCT-basierte ketogene Ernährung äußerst wirksam und praktikabel zu sein.

## **9.3. Unterstützung der normalen Darmbesiedelung durch BCFA**

In Tierstudien konnte gezeigt werden, dass verzweigtkettige gesättigte Fettsäuren (BCFA) die Darmflora für deren Besiedelung hin zu Mikroorganismen, welche diese Fettsäuren in ihren Zellmembranen einbauen, beeinflussen [20]. Sie sind Bestandteile des gesunden Darms von Säuglingen [21] und könnten somit eine Rolle für eine normale, gesunde Darmbesiedelung spielen. Zudem haben verzweigtkettige gesättigte Fettsäuren ähnlich physikalisch-chemische Eigenschaften wie ungesättigte Fettsäuren [8]. BCFAs kommen in der Muttermilch vor und sind in Fleisch und Milch von Wiederkäuern in Form von Phytansäure/Pristansäure von Bedeutung. Sie finden sich aber auch in Fischölen und sind Hauptbestandteil vieler Bakterienmembranen, wie Laktobazillen und Bifidobakterien.

## **9.4. Reduktion des Schlaganfallrisikos und der Sterblichkeit**

In der PURE-Studie (Prospective Urban Rural Epidemiological) konnte gezeigt werden, dass die Personengruppe mit der höchsten Aufnahme an gesättigten Fettsäuren (ca. 14 % der Tagesgesamtkalorien) ein verringertes Schlaganfallrisiko hatte [1]. Diese Ergebnisse sind bereits aus früheren Kohortenstudien bekannt [22]. Gleichzeitig war in der PURE-Studie eine erhöhte Zufuhr aller Arten von Fett mit einer geringeren Mortalität sowie neutralen Wirkung auf kardiovaskuläre Erkrankungen verbunden.

## **9.5. Niedrigeres kardiometabolisches Risiko durch Milchfett**

Bei zwei im Milchfett vorkommenden mittelkettigen gesättigten Fettsäuren (Pentadecan- und Heptadecansäure), konnte nachgewiesen werden, dass diese mit einem niedrigeren kardiometabolischen Risiko assoziiert sind [23]. Milchfett ist auf natürliche Weise in Milchfettkügelchenmembranen (MFGM) gebunden. Industrielle Verarbeitungsprozesse

können den Inhalt und die Struktur der MFGM verändern, Homogenisierung sogar zerstören. In einer randomisierten Studie konnte nachgewiesen werden, dass die Aufnahme von homogenisierter Butter (wenig MFGM) im Vergleich zu unbehandelter Schlagsahne (intaktes MFGM) einen Anstieg des LDL-Cholesterins bewirkte. Die Gruppe, welche die Schlagsahne konsumierte, zeigte keine Veränderung im Lipidprofil [24]. Dies zeigt, dass entsprechende Verarbeitungsmethoden, ausschlaggebende Konsequenzen auf kardiometabolische Wirkungen von Milchfett haben können.

## **9.6. Spezielle Anwendungsgebiete für bestimmte Fettsäuren**

### **Buttersäure**

Buttersäure wird mit einem erhöhten Energieverbrauch, verminderter Gewichtszunahme, verringerter Fettsynthese in der Leber, erhöhter Insulinsensitivität und somit verbessertem Zuckerstoffwechsel sowie Senkung der Blutlipide und entzündlichen Prozessen in Zusammenhang gebracht [3].

### **Valeriansäure**

Für Valeriansäure wurden blutlipidsenkende und antientzündliche Effekte nachgewiesen [3].

### **Capronsäure**

Capronsäure wird mit einer antiviralen und antibakteriellen Wirkung in Zusammenhang gebracht [3].

### **Caprylsäure**

Auch die Caprylsäure zeigt antivirale Effekte und verringert die De-Novo-Lipogenese [3].

### **Caprinsäure**

Die Caprinsäure zeigt eine triglycerid- und cholesterinsenkende Wirkung, verringert entzündliche Prozesse im Darm und stärkt die Darmbarriere [3].

### **Laurinsäure**

Laurinsäure senkt den Glukoseanstieg nach Nahrungsaufnahme und hat eine herzfrequenz- und blutdrucksenkende Wirkung [3].

## **9.7. Sonderfall naturbelassenes Kokosöl**

Ein besonders anschauliches Beispiel dafür, warum es keinesfalls zielführend ist, gesättigte Fettsäuren per se auf die rote Liste zu setzen, zeigt sich am Kokosöl. Wenngleich um das schmackhafte Fett der Kokosnuss bis heute ein wissenschaftlicher Streit geführt wird, der teils auch die Massenmedien erreicht, zeigen jüngste Erkenntnisse sehr deutlich: Kokosöl kann eine wirksame Hilfe bei der Verminderung der Symptome im Falle einer demenziellen Erkrankung sein. Auch zur Prävention vor Demenz und Alzheimer-Krankheit kann Kokosöl wirksam eingesetzt werden [25].



Kokosöl besteht vor allem aus mittelkettigen gesättigten Fett-säuren. Aufgrund der besonderen Eigenschaften bei Absorption und Stoffwechsel sind diese Fettsäuren in der Lage, leichter Ketonkörper zu bilden und somit schneller Energie für das Gehirn verfügbar zu machen als andere, längerkettige Triglyceride. Gerade im Falle einer Unterversorgung der Hirnzellen mit Glukose, sorgen die Ketonkörper, die das Kokosöl bereitstellt, dafür, die Energie-lücke im Hirn zu schließen.

Die jüngst erschienene Veröffentlichung **„Richtig essen gegen das Vergessen“** [26] unseres Partnerprojektes **Kompetenz statt Demenz** beschäftigt sich ausführlich mit diesem spannenden Thema und mit dem

gesundheits-fördernden Potential, welches das Kokosöl gerade für unsere grauen Zellen bereithält.

Natürlich gilt auch hier: Die Qualität des Öles ist entscheidend. Insbesondere die in Kapitel 8 erwähnten Risikogruppen sollten dieses Thema zudem mit einem Arzt oder kompetenten Ernährungsberater besprechen und ihren individuellen Stoffwechsel berücksichtigen.

## 10. Irreführende und falsche Aussagen

Folgende Annahmen sind weit verbreitet, ohne dass diese eine ernährungswissenschaftliche Grundlage haben:

### **“Der Austausch von gesättigten Fetten durch Kohlenhydrate senkt das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen”**

Einige Kohortenstudien zeigten, dass der Austausch in der Nahrung von gesättigten Fetten durch Kohlenhydrate, das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen nicht verringerte bzw. sogar die Gesamtsterblichkeit erhöhen kann [27][28][29].

### **“Aufnahme gesättigter Fettsäuren steht im Zusammenhang koronarer Herzkrankheiten”**

Systematische Übersichten von Kohortenstudien zeigten keinen signifikanten Zusammenhang zwischen koronaren Herzkrankheiten oder Sterblichkeit und der Aufnahme gesättigter Fettsäuren. Ein Teil davon konnte sogar hinsichtlich eines geringeren Schlaganfallrisikos positiv bewertet werden [30][14][31].

### **“Ernährungsbedingte Senkung des LDL-Cholesterins führt zu einem kardiovaskulären Nutzen”**

Gesättigte Fettsäuren tragen zu einer Erhöhung des LDL-Cholesterinspiegels bei. Erhöhte LDL-Cholesterinspiegel wiederum steigern das Risiko an kardiovaskulären Erkrankungen [32][33]. So wurde geschlossen, dass eine nahrungsinduzierte Senkung von gesättigten Fettsäuren mit einer Verringerung des Risikos kardiovaskulärer Erkrankungen einhergehen muss. Dieses Argument weist Schwächen auf [34] und lässt eine Bewertung anderer biologischer Wirkungen, die mit einer Senkung eines erhöhten LDL-Cholesterinspiegels zusammenhängen, außer Acht. So führte beispielsweise eine Östrogen-Progestin-Therapie nach den Wechseljahren [35] sowie eine Therapie mit Cholesterylester-Transportprotein-Inhibitoren [36] trotz drastischer LDL-Cholesterinspiegelsenkung zu keinem kardiovaskulären Nutzen.

Dem gegenüber stehen Ergebnisse von Ernährungsinterventionen mittels einer mediterranen Diät, bei welcher das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen reduziert werden konnte, ohne einer signifikanten Senkung des LDL-Cholesterins [37][38].

**Insgesamt gilt es auch hier wieder darauf hinzuweisen, dass es eine Rolle spielt, zwischen dem Gehalt an gesättigten Fettsäuren, welche im Körper zirkulieren und denen, welche durch die Nahrung dem Körper zugeführt werden, zu unterscheiden.**

## 11. Weitere Erkenntnisse

Ergänzend zu den bisher beschriebenen Aussagen, hält die DGE-Leitlinie Fett kompakt 2015 weitere beachtliche Erkenntnisse bereit:

**So führe, bei einer ausgeglichenen Energiebilanz, eine steigende Gesamtfettzufuhr nicht zu**

**erhöhtem Adipositasrisiko.** Auch kann ein Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko für Diabetes mellitus Typ 2, Krebserkrankungen, Schlaganfall und koronaren Herzerkrankungen mit wahrscheinlicher Evidenz bei steigender Zufuhr gesättigter Fettsäuren ausgeschlossen werden, sofern die Gesamtenergiebilanz ausgeglichen ist.

**Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass die Größe der Lipoproteine niedriger Dichte (LDL-Partikel) im Blut ebenfalls Einfluss auf das Risiko einer kardiovaskulären Erkrankung hat.** Sind diese Partikel groß, besteht ein geringes Risiko [39][40], bei vorwiegend kleinen LDL-Partikeln erhöht sich die Möglichkeit einer solchen Erkrankung[41]. Auch auf diesen Faktor lässt sich mit Hilfe eines ausgewogenen Ernährungskonzeptes Einfluss nehmen.

So konnte bei kohlenhydratbetonter, fettarmer Ernährung in großen Kohortenstudien nachgewiesen werden, dass dann vor allem die kleinen LDL-Partikel, welche mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko verbunden sind, ansteigen. Die vermehrte Bildung kleiner LDL-Partikel wird ebenfalls durch eine langfristige Überernährung gefördert, welche folglich vermieden werden sollte [3].

## 12. Umsetzungstipps

Will man den nachgewiesenen unerwünschten Auswirkungen gesättigter Fettsäuren innerhalb der Lebensmittelmatrix verarbeiteter oder hochverarbeiteter Lebensmittel entgehen, empfiehlt es sich auf naturbelassene sowie unverarbeitete Nahrungsmittel zurückzugreifen.

So sollte die Wahl auf **naturbelassenen Milchprodukten, unverarbeitetem Fleisch, Eiern und Kakaoprodukten** liegen. Industriell verarbeitete Fleisch- und Wurstwaren, Frittierfett und damit zubereitet Produkte, Knabberartikel und Snacks sowie insgesamt fettreiche Fertigprodukte sind zu meiden bzw. zu reduzieren.

Zudem ist es insgesamt empfehlenswert, eine ausgeglichene Energiebilanz anzustreben und die Kohlenhydratzufuhr sowie Quelle hinsichtlich der Menge und Qualität kritisch zu überprüfen.

## 13. Fazit

Neben Kohlenhydraten und Eiweiß gehören Fette zu den wichtigsten Energieträgern, die wir unserem Körper zur Verfügung stellen können. Fette insgesamt, gehören mit ca. 9,3 kcal/g zu den energiereichsten Nährstoffen.

**Der alte Trugschluss „Fett macht fett“ wurde von der modernen Ernährungswissenschaft längst entzaubert, doch noch immer prägen falsche Annahmen über diesen wichtigen Makronährstoff unser Alltagsbewusstsein. Dies gilt besonders für die Untergruppe der gesättigten Fettsäuren.**

In gängigen Empfehlungen wird angeraten, den Anteil von gesättigten Fettsäuren auf weniger als 10 % der Gesamtenergiezufuhr zu reduzieren. Unberücksichtigt bleibt bei diesen Empfehlungen, dass die mit der Nahrung aufgenommenen gesättigten Fettsäuren erhebliche chemische Strukturunterschiede aufweisen.

**In dieser Publikation wurde deshalb aufgezeigt: Die Welt der Fette ist komplex und einfache Faustregeln führen oft zu falschen Handlungsempfehlungen.** Die Annahme, dass gesättigte Fettsäuren per se gemieden werden sollten und dass diese Krankheiten hervorrufen, ist schlichtweg falsch. Insbesondere zeigt sich, dass kurz- und mittelkettige Fettsäuren richtig eingesetzt präventive Eigenschaften haben. Insbesondere stehen mit dem Fett der Kokosnuss zusätzliche Potentiale – gerade in Bezug auf die Gehirngesundheit – bereit.

**Wie bei allen Nährstoffen gilt allerdings auch beim Thema Fette: Es kommt auf die richtige Mischung an.** Achten Sie deshalb darauf, ausreichend aber nicht zu viel Fett in ihren täglichen Speiseplan zu integrieren und nutzen Sie dafür ein breites Spektrum an Quellen in hoher Qualität. Verzichten Sie auf billige und gesundheitlich bedenkliche Transfette, wie sie in industriell hergestellten Fertigprodukten zum Einsatz kommen.

Eine solche Ernährungsweise stellt nicht nur dem Organismus alle notwendigen Bausteine in ausreichender Menge zur Verfügung, sie erfreut auch Ihren Gaumen. Denn vergessen werden sollte dabei natürlich nicht: Fett ist immer auch Geschmacksträger und damit wesentlicher Bestandteil von Genuss und Freude in unserer Ernährungskultur.

**Wir wünschen Ihnen ein genussreiches, langes und gesundes Leben!**

*Ihr Team der NährstoffAllianz*

## 14. Studien und Quellen

### 14.1. Studien

- [1] A. Mente, M. Dehghan, S. Rangarajan, et al. (2017) Association of dietary nutrients with blood lipids and blood pressure in 18 countries: a cross-sectional analysis from the PURE study *Lancet Diabetes Endocrinol*, 5 (2017), pp. 774-787  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213858717302838>
- [2] Gose M, Krems C, Heuer T, Hoffmann I (2016) Trends in food consumption and nutrient intake in Germany between 2006 and 2012: results of the German National Nutrition Monitoring (NEMONIT). *Br J Nutr*.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26934826/>
- [3] Worm, N., Weingärtner, O., Schulze, C. et.al. Gesättigte Fettsäuren und kardiovaskuläres Risiko. *Herz* (2021). <https://doi.org/10.1007/s00059-021-05067-6>
- [4] J. Lopez-Miranda, J.M. Ordovas, P. Mata, et al. (1994) Effect of apolipoprotein E phenotype on diet-induced lowering of plasma low density lipoprotein cholesterol *J Lipid Res*, 35 (1994), pp. 1965-1975  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022227520399430>
- [5] P. Casas-Agustench, D.K. Arnett, C.E. Smith, et al. (2014) Saturated fat intake modulates the association between an obesity genetic risk score and body mass index in two US populations *J Acad Nutr Diet*, 114 (2014), pp. 1954-1966  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212267214003578>
- [6] D. Corella, G. Peloso, D.K. Arnett, et al. (2009) APOA2, dietary fat, and body mass index: replication of a gene-diet interaction in 3 independent populations *Arch Intern Med*, 169 (2009), pp. 1897-1906  
<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/1108560>
- [7] D. Corella, E.S. Tai, J.V. Sorli, et al. (2011) Association between the APOA2 promoter polymorphism and body weight in Mediterranean and Asian populations: replication of a gene-saturated fat interaction *Int J Obes (Lond)*, 35 (2011), pp. 666-675 <https://www.nature.com/articles/ijo2010187>
- [8] Astrup A et.al. (2020) Saturated Fats and Health: A Reassessment and Proposal for Food-Based Recommendations: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Aug 18;76(7):844-857. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32562735/>
- [9] S. Arunima, T. Rajamohan (2014) Influence of virgin coconut oil-enriched diet on the transcriptional regulation of fatty acid synthesis and oxidation in rats - a comparative study *Br J Nutr*, 111 (2014), pp. 1782-1790

- [10] R. Liu, M. Cheng, K.S.D. Kothapalli, et al. (2019) Glycerol derived process contaminants in refined coconut oil induce cholesterol synthesis in HepG2 cells *Food Chem Toxicol*, 127 (2019), pp. 135-142  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278691519301097>
- [11] L. Wang, A.R. et.al. (2003) Plasma fatty acid composition and incidence of diabetes in middle-aged adults: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study *Am J Clin Nutr*, 78 (2003), pp. 91-98  
<https://academic.oup.com/ajcn/article/78/1/91/4689902?login=true>
- [12] E. Warensjo, U. Riserus, B. Vessby (2005) Fatty acid composition of serum lipids predicts the development of the metabolic syndrome in men *Diabetologia*, 48 (2005), pp. 1999-2005 <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-005-1897-x>
- [13] E. Warensjo et. Al. (2008) Markers of dietary fat quality and fatty acid desaturation as predictors of total and cardiovascular mortality: a population-based prospective study *Am J Clin Nutr*, 88 (2008), pp. 203-209  
<https://academic.oup.com/ajcn/article/88/1/203/4648879?login=true>
- [14] P.W. Siri-Tarino, Q. Sun, F.B. Hu, R.M. Krauss (2010) Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease *Am J Clin Nutr*, 91 (2010), pp. 535-546  
<https://academic.oup.com/ajcn/article/91/3/535/4597110?login=true>
- [15] C.E. Forsythe, S.D. Phinney, M.L. Fernandez, et al. (2008) Comparison of low fat and low carbohydrate diets on circulating fatty acid composition and markers of inflammation *Lipids*, 43 (2008), pp. 65-77  
<https://aocs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1007/s11745-007-3132-7>
- [16] P.N. Hyde, T.N. Sapper, C.D. Crabtree, et al. (2019) Dietary carbohydrate restriction improves metabolic syndrome independent of weight loss *JCI Insight*, 4 (2019), Article e128308  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6629108/>
- [17] B.M. Volk, L.J. Kunces, D.J. Freidenreich, et al. (2014) Effects of step-wise increases in dietary carbohydrate on circulating saturated fatty acids and palmitoleic acid in adults with metabolic syndrome *PLoS One*, 9 (2014), Article e113605  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0113605>
- [18] Zong G, Zhu J, Sun L et al (2013) Associations of erythrocyte fatty acids in the de novo lipogenesis pathway with risk of metabolic syndrome in a cohort study of middle-aged and older Chinese. *Am J Clin Nutr* 98:319–326.  
<https://doi.org/10.3945/ajcn.113.061218>

- [19] Qureshi W, Santaren ID, Hanley AJ et al (2019) Risk of diabetes associated with fatty acids in the de novo lipogenesis pathway is independent of insulin sensitivity and response: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS). *BMJ Open Diabetes Res Care* 7:e691. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2019-000691>
- [20] R.R. Ran-Ressler, L. Khailova, K.M. Arganbright, et al. (2011) Branched chain fatty acids reduce the incidence of necrotizing enterocolitis and alter gastrointestinal microbial ecology in a neonatal rat model *PLoS One*, 6 (2011), Article e29032 <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0029032>
- [21] R.R. Ran-Ressler et.al. (2008) Branched chain fatty acids are constituents of the normal healthy newborn gastrointestinal tract *Pediatr Res*, 64 (2008), pp. 605-609 <https://www.nature.com/articles/pr2008251>
- [22] M. Dehghan, A. Mente, X. Zhang, et al. (2017) Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study *Lancet*, 390 (2017), pp. 2050-2062
- [23] Mozaffarian D, Wu JHY (2018) Flavonoids, dairy foods, and cardiovascular and metabolic health: a review of emerging biologic pathways. *Circ Res* 122:369–384. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.117.309008>
- [24] Rosqvist F, et.al. (2015) Potential role of milk fat globule membrane in modulating plasma lipoproteins, gene expression, and cholesterol metabolism in humans: a randomized study. *Am J Clin Nutr.* 2015 Jul;102(1):20-30. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26016870/>
- [25] Kokosöl zur Prävention und Therapie von Alzheimer: Hype oder Hope? (2022) <https://kompetenz-statt-demenz.dsgip.de/kokosoel-zur-praevention-und-therapie-von-alzheimer-hype-oder-hope/>
- [26] Ernährungsratgeber „Richtig essen gegen das Vergessen – So schützen Sie sich vor Alzheimer & Co.“ (2022) <https://kompetenz-statt-demenz.dsgip.de/download/ernaehrungsratgeber-richtig-essen>
- [27] M.U. Jakobsen, E.J. O'Reilly, B.L. Heitmann, et al. (2009) Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies *Am J Clin Nutr*, 89 (2009), pp. 1425-1432 <https://academic.oup.com/ajcn/article/89/5/1425/4596851?login=true>
- [28] F.B. Hu (2010) Are refined carbohydrates worse than saturated fat? *Am J Clin Nutr*, 91 (2010), pp. 1541-1542 <https://academic.oup.com/ajcn/article/91/6/1541/4597147?login=true>

- [29] S. Liu, W.C. Willett, M.J. Stampfer, et al. (2000) A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women *Am J Clin Nutr*, 71 (2000), pp. 1455-1461  
<https://academic.oup.com/ajcn/article/71/6/1455/4729405?login=true>
- [30] R.J. de Souza, A. Mente, A. Maroleanu, et al. (2015) Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies *BMJ*, 351 (2015), p. h3978 <https://www.bmj.com/content/351/BMJ.H3978>
- [31] Z.Q. Kang, Y. Yang, B. Xiao (2020) Dietary saturated fat intake and risk of stroke: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 30 (2020), pp. 179-189  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0939475319303801>
- [32] J. Boren, M.J. Chapman, R.M. Krauss, et al. (2020) Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease: pathophysiological, genetic, and therapeutic insights: a consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel *Eur Heart J*, 41 (2020), pp. 2313-2330  
<https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/24/2313/5735221?login=true>
- [33] B.A. Ference, H.N. Ginsberg, I. Graham, et al. (2017) Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease. 1. Evidence from genetic, epidemiologic, and clinical studies. A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel *Eur Heart J*, 38 (2017), pp. 2459-2472  
<https://academic.oup.com/eurheartj/article/38/32/2459/3745109?login=true>
- [34] R.P. Mensink, P.L. Zock, A.D. Kester, M.B. Katan (2003) Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials *Am J Clin Nutr*, 77 (2003), pp. 1146-1155  
<https://academic.oup.com/ajcn/article/77/5/1146/4689813?login=true>
- [35] J.E. Manson, J. Hsia, K.C. Johnson, et al. (2003) Estrogen plus progestin and the risk of coronary heart disease *N Engl J Med*, 349 (2003), pp. 523-534  
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa030808>
- [36] J. Armitage, M.V. Holmes, D. Preiss (2019) Cholesteryl ester transfer protein inhibition for preventing cardiovascular events: JACC review topic of the week *J Am Coll Cardiol*, 73 (2019), pp. 477-487  
<https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/j.jacc.2018.10.072>
- [37] M. de Lorgeril, S. Renaud, N. Mamelle, et al. (1994) Mediterranean alpha-linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease *Lancet*, 343 (1994), pp. 1454-1459  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140673694925801>

- [38] M. Fito, M. Guxens, D. Corella, et al. (2007) Effect of a traditional Mediterranean diet on lipoprotein oxidation: a randomized controlled trial Arch Intern Med, 167 (2007), pp. 1195-1203  
<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/486851>
- [39] Chong MF, Fielding BA, Frayn KN (2007) Metabolic interaction of dietary sugars and plasma lipids with a focus on mechanisms and de novo lipogenesis. Proc Nutr Soc. 2007 Feb;66(1):52-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17343772/>
- [40] Krauss RM, Kris-Etherton PM (2020) Public health guidelines should recommend reducing saturated fat consumption as much as possible: NO. Am J Clin Nutr 112:19–24. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa111>
- [41] Krauss, RM. (2014) All Low-Density Lipoprotein Particles are not created equal. Arterioscler Thromb Vasc Biol.2014;34 (5):959–61.  
<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/ATVBAHA.114.303458>

## 14.2. Allgemeine Quellen: (ohne Verweis im Text)

- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., 2021, Ordner: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2. Aufl., 7. aktualisierte Ausgabe 2021, Bonn
- Hans Konrad Biesalski, Peter Grimm, 2007, Taschenatlas Ernährung, 4. Aufl., Stuttgart
- Dr. Rainer Wild Stiftung, 2021, Zucker - Fette - Proteine, Makronährstoffe im interdisziplinären Diskurs, Heidelberg
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., 2012, 12. Ernährungsbericht, Bonn
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., 2015, Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten - Leitlinie Fett kompakt, 3. Auflage 2015, Bonn
- Kompetenz statt Demenz. Ketogene Ernährungsformen in der Prävention und Therapie von Alzheimer. Abgerufen am 25. Januar 2022 von <https://kompetenz-statt-demenz.dsgip.de/praevention-behandlung/ernaehrung/ketogene-ernaehrung/>
- NährstoffAllianz. Ketogene & Low Carb Ernährungsformen. Abgerufen am 25. Januar 2022 von <https://naehrstoffallianz.dsgip.de/therapie-anwendungen/ketogene-low-carb-ernaehrungsformen/>

### 14.3. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fett-/Triglyceridentstehung (Quelle: Trinset - stock.adobe.com)	5
Abbildung 2: Chemische Struktur gesättigter Fettsäuren (Quelle: molekuel.be – stock.adobe.com)	7
Abbildung 3: Chemische Struktur Phytansäure (Quelle: DSGiP NA, 2022)	7
Abbildung 4: Übersicht Lipoproteine (Quelle: Fernando - stock.adobe.com)	8
Abbildung 5: Fettstoffwechsel schematische Darstellung (Ref.: DSGiP Life-SMS, 2014)	9
Abbildung 6: Cover "Richtig essen gegen das Vergessen" (Ref: Kompetenz statt Demenz, 2022)	18

## 15. Die Deutsche Stiftung für Gesundheitsinformation und Prävention (DSGiP)

Die Deutsche *Stiftung für Gesundheitsinformation und Prävention (DSGiP)* wurde im Jahr 2009 als gemeinnützige Institution von Prof. Dr. Jörg Spitz aus Schlangenbad/Wiesbaden gegründet.

Erklärtes Ziel der Stiftung ist es, gesundheitsrelevantes Wissen aus Forschungsarbeiten und Studien so aufzubereiten, dass es **barrierefrei und verständlich** der Allgemeinheit zur Verfügung steht. Der Arbeitsprozess gestaltet sich dabei wie folgt:

Im ersten Schritt sammelt und sichtet die Stiftung die neuesten Forschungsergebnisse aus der Medizin, den benachbarten Naturwissenschaften und im soziologischen Bereich unter dem Blickwinkel der Gesundheitsförderung im 21. Jahrhundert.

Im zweiten Schritt wird die Quintessenz der Ergebnisse der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt (Internet, Printmedien, Vorträge).

Im dritten Schritt werden aus der Synopsis der Daten Initiativen für eine praktikable Prävention im Alltag erarbeitet und im Verbund mit professionellen Anbietern von Gesundheits- und Präventionsleistungen umgesetzt.

Das hier vorliegende Faktenblatt stellt eines der konkreten Ergebnisse dieser Arbeit dar. *Überdies sind aus der Stiftungsarbeit bislang vier ständige Großprojekte hervorgegangen:*

- Die [SonnenAllianz](#) widmet sich dem Thema Vitamin D und stellt Interessierten alle wissenswerten Fakten zum Sonnenhormon kostenfrei zur Verfügung.
- Das Projekt [Life-SMS](#) entwickelt Lebensstil-Maßnahmen für Betroffene der Multiplen Sklerose und bietet zahlreichen Erkrankten die Möglichkeit, ihre Krankheit unter Kontrolle zu bringen.
- [Kompetenz statt Demenz](#) zeigt Wege auf, wie der geistige Verfall gestoppt werden kann. Auch hier sind vor allem Fragen des Lebensstils – aber auch die ausreichende Versorgung mit Mikronährstoffen – entscheidend, wenn es um die Frage geht, ob sich die folgenschwere neurologische Erkrankung ausbildet.

- Nährstoffe nehmen generell eine Schlüsselrolle für unseren Organismus ein. Die ausreichende Versorgung mit all dem, was der menschliche Körper braucht, ist ein Grundbaustein für physische und psychische Gesundheit. Deshalb widmet sich das jüngste DSGiP-Projekt [NährstoffAllianz](#) sich diesen Themen.

Alle diese gemeinnützigen Projekte finanzieren sich ausschließlich durch Spenden. Wir sind Ihnen sehr dankbar, wenn Sie sich als Zeichen der Wertschätzung dazu entscheiden, eines unserer gemeinnützigen Stiftungsprojekte finanziell zu unterstützen! Natürlich erhalten Sie von der Spendenplattform betterplace eine Spendenbescheinigung für Ihre Steuererklärung.

### 15.1. Tabellarische Auflistung der Initiativen der DSGiP:

Projekt	Thema	Webseite	Spendenlink
Life-SMS	Lebensstilstrategien bei MS	<a href="https://lifesms.blog">https://lifesms.blog</a>	<a href="https://www.betterplace.org/de/projects/16807-life-sms-lebensstilmassnahmen-bei-multipler-sklerose">https://www.betterplace.org/de/projects/16807-life-sms-lebensstilmassnahmen-bei-multipler-sklerose</a>
Die SonnenAllianz	Alles zu Sonne und Vitamin D	<a href="http://www.sonnenallianz.de">www.sonnenallianz.de</a>	<a href="https://www.betterplace.org/de/projects/49980-die-sonnenallianz">https://www.betterplace.org/de/projects/49980-die-sonnenallianz</a>
Kompetenz statt Demenz	Demenzprävention und Behandlung	<a href="https://kompetenz-statt-demenz.de">https://kompetenz-statt-demenz.de</a>	<a href="https://www.betterplace.org/de/projects/65197-kompetenz-statt-demenz-ksd">https://www.betterplace.org/de/projects/65197-kompetenz-statt-demenz-ksd</a>
Die NährstoffAllianz	Informationen rund um die lebenswichtigen Nährstoffe	<a href="https://naehrstoffallianz.dsgip.de">https://naehrstoffallianz.dsgip.de</a>	<a href="https://www.betterplace.org/de/projects/84740-die-naehrstoffallianz">https://www.betterplace.org/de/projects/84740-die-naehrstoffallianz</a>
Stiftung direkt	Deutsche Stiftung für Gesundheitsinformation und Prävention	<a href="https://dsgip.de">https://dsgip.de</a>	<a href="https://dsgip.de/stiftungskonto/">https://dsgip.de/stiftungskonto/</a>

### 15.2. Rechtliche Hinweise

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird vom Herausgeber, dem inhaltlich Verantwortlichen sowie seinen Mitarbeiterinnen oder Mitarbeitern oder Erfüllungsgehilfen keine Haftung für die Inhalte externer Links übernommen. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Die Informationen in diesem Dokument wurden sorgfältig und nach bestem Wissen erstellt. Haftungsansprüche gegen den Herausgeber und gegen den für die Inhalte dieser Publikation Verantwortlichen sind ausgeschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzliches oder grob

fahrlässiges Verschulden vorliegt. Das gilt ebenso für die Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter sowie für Erfüllungsgehilfen des inhaltlich Verantwortlichen. Dieser Haftungsausschluss gilt für Schadensersatz- und Haftungsansprüche jedweder Art und bezieht sich insbesondere auch auf Schäden materieller oder ideeller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung möglicherweise fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden.

Diese Informationschrift enthält keine medizinischen Ratschläge. Die Gesundheits- und medizinischen Informationen in dieser Informationsschrift dienen ausschließlich der generellen Information und der Weiterbildung. Maßnahmen, die Sie gegebenenfalls aus diesen Informationen ableiten, müssen in jedem Fall, sofern sie medizinische Belange betreffen, mit Ihrem behandelnden Arzt oder behandelnden Ärztin abgesprochen werden. Wir und unsere Autoren erteilen keine medizinischen Ratschläge. Aus diesen Informationen abgeleitete Maßnahmen geschehen ausschließlich auf Ihr eigenes Risiko.

### **Autoren und Autorinnen**

Anja Hassolt und das Team des Projektes „Die NährstoffAllianz“

### **Über die Hauptautorin**

Für Anja Hassolt, aufgewachsen im Gemüse- und Beerengarten, ist eine naturbelassene Ernährung Tagesbestandteil. Wie Nährstoffe und ein gesundheitsfördernder Lebensstil die Lebensqualität optimieren, vertiefte sie im Diplomstudium der Ernährungswissenschaften. Seit 2015 unterstützt sie, in selbständiger Tätigkeit, Berufstätige dabei, eine gesunde Ernährung im Arbeitsalltag zu integrieren. Zudem arbeitet sie seit 2021 als Autorin und wissenschaftliche Mitarbeiterin für das Projekt „Die NährstoffAllianz“.

### **Impressum**

Deutsche Stiftung für Gesundheitsinformation und Prävention in Treuhandverwaltung der DS Deutschen Stiftungsagentur GmbH

Brandgasse 4  
41460 Neuss

Prof. Dr. Jörg Spitz  
E-Mail: [info@dsgip.de](mailto:info@dsgip.de)