

Die Balance zwischen Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren. Ein Biomarker für unsere Gesundheit, der stimmen sollte!

A. Art und Menge pflanzlicher und tierischer Fette und Öle, sorgfältig wählen!

Diese Grundnahrungsmittel werden vom Körper vor allem als Energiespeicher und -quelle benutzt. Aber diese müssen auch zwei Klassen hoch ungesättigter Fettsäuren enthalten, die als Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren bezeichnet werden, und zwar, wie hier erläutert wird, im „richtigen“ Verhältnis. Es handelt sich dabei vorwiegend um die 5 Fettsäuren der Tab.1.

Tabelle 1 : Lebenswichtige (essentielle) Fettsäuren

	Omega 3-Fettsäure	Omega 6-Fettsäure
„kurzkettig“ (18 C-Atome)	α - Linolensäure	Linolsäure
„langkettig“ (20 C-Atome) (22 C-Atome)	EPA DHA	Arachidonsäure

B. Was leisten Omega-6- und Omega-3- Fettsäuren?

Schon der geringe Tagesbedarf von 1 bis 2 Gramm zeigt, dass diese lebensnotwendigen (essentiellen) Fettsäuren ganz andere Aufgaben übernehmen:

1. Sie werden in die Außenhaut aller Körperzellen eingebaut, besonders auch in die von Nerven- und Gehirnzellen. Erst dadurch bekommt die Zellwand die für den laufenden Stoffaustausch nötige Verformbarkeit.
2. Aus diesen beiden Klassen von Fettsäuren erzeugt unser Körper hoch aktive Hormone, die regulierend in den Stoffwechsel eingreifen. Dabei entstehen aus Omega-6-Fettsäuren *entzündungsfördernde* und aus Omega-3-Fettsäuren *entzündungshemmende* Wirkstoffe (Nobelpreis 1982).

Damit kommt der 1964 gefundenen Balance zwischen Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren große Bedeutung zu. Aber niemand hätte sich träumen lassen, dass hier ein von der Empfängnis bis ins hohe Alter gültiges Gesundheitsprinzip vorliegt, das über die Nahrung leicht zu regulieren ist. Dies haben zahllose Untersuchungen der Folgejahre aufgedeckt (Lit.1-4). Überwiegt nämlich der Omega 6-Fettsäureanteil deutlich, so entsteht im Körper ein schwacher, aber chronischer Entzündungszustand. Auf diesem Boden können sich dann eine Reihe von Krankheiten entwickeln. Dazu gehören Herz-Kreislaufprobleme, Arteriosklerose, Thrombose, Allergien (auch Asthma), „rheumatische Beschwerden“, auch Fettleibigkeit und sogar Krebs. Ebenso sind altersbedingte neurodegenerative Erkrankungen wie z. B. Alzheimer, Makuladegeneration des Auges (AMD) und Depression mit diesem chronischen Entzündungszustand verknüpft (Lit.5-17). Es gilt also, den Entzündungszustand über die Ernährung zu vermeiden, bzw. abzubauen.

C. Der Wandel in den Nahrungsfetten verlangt Änderungen!

Noch vor 50–100 Jahren bot die durchschnittliche Ernährung die gesunde Balance von „Omega-6/Omega-3“ von etwa 3:1. Inzwischen hat sich in den (westlichen) Industrieländern dieses Verhältnis nach 15-30:1 verschoben! Da die beiden Konkurrenten Omega-6- und Omega-3- Fettsäuren auf dem Weg in die Zellen das gleiche Tor passieren müssen, wirkt sich der Überschuss noch stärker aus. Diese Verschiebung in unserer Ernährung liegt einmal an der verringerten Zufuhr von Omega 3-Fettsäuren (**Leinöl, Hering, Makrele, Lachs, Thunfisch**), besonders aber an einer stark erhöhten Zufuhr von Omega 6-Fettsäuren (bei uns vor allem durch das in vielen Nahrungsmitteln (Fertiggerichte!) **allgegenwärtige Sonnenblumenöl**. So kann z. B. eine Tüte Chips 30% Sonnenblumenöl enthalten. Man müsste, um die Balance

wieder herzustellen, gleichzeitig über 100 Fischölkapseln verzehren! Auch bei der Deklaration „Pflanzenöl“ muss mit Sonnenblumenöl gerechnet werden. Man weiche daher auf Produkte mit Rapsözüberbereitung, Rapsöl (O-6:O-3 kleiner als 3:1) oder Olivenöl aus (vergl. Tab.2), und verwende nur diese Öle. Nur die Milch und deren Produkte von Weide(gras) gefütterten Kühen enthalten im Fett das günstige Omega-6/Omega-3 Verhältnis von 1,2:1.

In den USA hat man für 5000 Nahrungsmittel den Omega-6/Omega-3-Gehalt in ein Plus-Minus Punktesystem umgewandelt (<http://www.fastlearner.org/WebsiteFiles/FullSet2012.pdf>). Damit kann sich jeder seine persönliche Ernährung so zusammenstellen, dass die Punktebewertung bei etwa Null herauskommt (Lit.16).

Tabelle 2 : Gehalt von Ölen und Fetten an Linolsäure (Omega 6-Fettsäure, unerwünscht) und Linolensäure (Omega 3-Fettsäure, erwünscht)

Fett oder Öl	Linolsäure Omega 6	Linolensäure Omega 3
Rindertalg	3%	—
Schweinefett	14%	—
Butter	3%	—
Olivenöl	8 - 10%	—
Sojaöl	5 – 12%	2 – 3%
Rapsöl	ca. 20%	ca. 9%
Rapsözüberbereitung „ALBAÖL“ [®]	16%	16%
Sonnenblumenöl	55 – 63%	—
Distelöl	75%	0,5%
<u>Leinöl</u>	<u>15 – 16%</u>	<u>49 – 53%</u>
Diät-Margarinen typische Anteile bezogen auf Gesamtfett	20 – 24%	3 -4%

Tabelle 3: Nahrungsmittel mit hohem Gehalt an den Omega 3-Fettsäuren EPA und DHA und Omega 6-Fettsäuren (Arachidonsäure), bezogen auf 100 g.

Nahrungsmittel	Omega 3-Fettsäuren	Nahrungsmittel	Omega 6-Fettsäuren
Thunfisch	5 - 8 g	Leberwurst	0,23 g
Hering	3 - 5 g	Eigelb	0,30 g
Makrele	1 - 3 g	Schweineleber	0,87 g
Lachs	2 -4 g	Schweineschmalz	1,70 g
[Karpfen	0,6 g]		

Es ist also sinnvoll, dass bei gesundheitlichen Problemen zunächst geprüft wird, ob die **optimale Balance von Omega-6/ Omega-3-Fettsäuren nicht größer als 3:1** vorliegt oder erst hergestellt werden muss (Lit.4). Zum Glück lässt sich jetzt dieser zentrale Biomarker einfach und kostengünstig bestimmen (Arzt: Lit.18-20!). Mit einem Tropfen Blut aus der Fingerspitze, der auf ein Spezialpapier übertragen wird, werden diese Fettsäuren im Labor aus der Ganzblutprobe bestimmt. Dann zeigt sich, ob man vor oder mit einer spezifischen Behandlung zunächst die „gesunde“ Balance von Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren 3:1 herstellen sollte. Das lässt sich leicht erreichen, wenn man dies bei der persönlich abgestimmten Ernährung berücksichtigt. Entscheidend ist der Gehalt der Nahrungsmittel an den 5 lebensnotwendigen Fettsäuren der Tabelle 1, (vergl. Tab.2+3).

Unser Körper vermag die biologisch wirksamen Fettsäuren EPA und DHA aus alpha-Linolensäure aufzubauen, allerdings gelingt die Verlängerung um jeweils 2 C-Atome (C/18→C/20 und C/20→ C/22) nur zu jeweils 10%. Die Nahrung muss also anstelle von EPA, bzw. DHA, die 10 bzw. 100-fache Menge an alpha-Linolensäure enthalten. Dafür eignen sich nach Tabelle 2 nur Rapsöl und das leicht ranzig werdende Leinöl. Dagegen ist das Distelöl und vor allem das in vielen Lebensmitteln versteckte Sonnenblumenöl zu vermeiden.

Das ansonsten sehr wünschenswerte Olivenöl spielt für die Umwandlung zu EPA oder DHA keine Rolle. Wichtig ist die ausreichende Konzentration an Omega-3-Fettsäuren, gemessen als Omega-3-Index (Lit.18), der 5-10% betragen sollte. In einem Tropfen Blut lässt sich das Verhältnis von Omega-3/ Omega-6-Fettsäuren leicht bestimmen.

In Tabelle 3 finden sich die Fische mit besonders hohem Gehalt an Omega-3-Fettsäuren, besonders EPA und DHA. 2 Mahlzeiten pro Woche sind wünschenswert. Aber auch die zu reduzierenden Nahrungsmittel, mit hohem Gehalt an Omega-6-Fettsäuren (Arachidonsäure) sind mit aufgenommen. Eine zusätzliche Aufbesserung mit EPA und DHA ist nach Tabelle 4 über Fischölkapseln möglich. Auch ein veganes Produkt wird angeboten. Dieses wird aus den Mikroalgen gewonnen, aus denen die genannten Fische ihr Fettpolster aufbauen.

Tabelle 4: Omega 3-Fettsäure-Präparate (EPA und DHA), Auswahl

Präparat (Wirkstoff: pro Kapsel)	Tagesdosis	Tageskosten (ca.)	Bezugsquellen
QepaN® classic Gelatinekapseln ohne Fischgeschmack 500mg, EPA : DHA = 3:;Gesamt O-3: 428mg [davon EPA: 285mg, DHA: 95mg]	2 – 3 Kaps.	0,51 – 0,71 €	www.medicon-apotheke.de
EPA 400 800mg EPA : DHA = 8:1; Gesamt O-3: 569mg [davon EPA: 400mg, DHA: 48mg], Vitamin E: 15 I.E.	3 Kapseln	0,65 €	www.ascopharm.de
Epafit EPA : DHA = 4:1; Gesamt O-3: 425mg [davon EPA: 225mg, DHA: 56mg], Vitamin E: 22 I.E.	3 Kapseln (je 650 mg)	0,56 €	www.kraeuterhaus.de
Lachsoelkapseln Gesamt O-3: mindestens 150mg	6 - 7 Kaps. (je 500 mg)	0,17 – 0,19 € 0,19 – 0,22€	www.kraeuterhaus.de www.ascopharm.de
nuique Vegetarian Omega-3 EPA & DHA EPA : DHA = 1 : 40, Gesamt: O-3: 205mg [davon EPA: 5mg, DHA: 200 mg]	2 -3 Kaps. (je 205 mg)	0,50 € – 0,75 €	www.nuique.com/omeg a3
Bei Einnahme von „Blutverdünnern“ (z.B. Marcumar®), nach Rücksprache mit den Arzt Dosis verringern, oder auf Ersatzpräparate (z.B. Xarelto®) ausweichen!			

Der Autor steht in keinerlei Verhältnis zu den Anbietern der hier genannten Präparate.

* Keine Gewähr für Richtigkeit und Aktualität der zugrunde liegenden Preise.

D. Die unterstützende Ergänzung.

Die Wirkung einer gesunden Omega-6/Omega-3 Balance wird verstärkt, wenn die Nahrung zugleich genügende Mengen an „Polyphenolen“ enthält. Diese umfangreiche Gruppe in zahlreichen Pflanzen und Früchten nimmt immer mehr an Bedeutung zu, wie die steigende Zahl der Untersuchungen zeigt. Sie vermindern den bei der Nahrungsaufnahme und im Stoffwechsel entstehenden, schädlichen „oxidativen Stress“ in Körperzellen und Blut und damit chronische Entzündungen (Lit.21-22).

Tabelle 5: Nahrungsmittel, Getränke und Gewürze mit hohem Gehalt an Polyphenolen (in mg je 100g bzw. je 100 ml), (nach J. Pérez-Jiménez et al.: European Journal of Clinical Nutrition)

Nahrungsmittel				Getränke	
Kakaopulver	3448	Erdbeeren	235	Filterkaffee	214
Aronia	2094	Himbeeren	215	Schwarztee	102
Dunkle Schokolade (70%Kakao)	1753	getrocknete Pflaumen	194	Rotwein	101
Leinsamen	1528	Mandeln	187	Grüner Tee	89
Holunderbeeren	1359	dunkle Trauben	169	Apfelsaft	68

Esskastanien	1215	rote Zwiebeln	168	Granatapfelsaft	66
Heidelbeeren (wild)	836	Äpfel	136	Grapefruitsaft	66
Schw. Johannisbeeren	758	Spinat	119	Orangensaft	46
Kapern	654	gelbe Zwiebeln	84		
Dunkle Oliven	569	Vollkorn-Weizenmehl	71		
Heidelbeere, gezüchtet	560	Olivenöl extra virgin	62	Gewürze	
Haselnuss	495	Pfirsiche	59	Nelken	15188
Pflaumen	377	Broccoli	45	mex. Oregano	1207
Grüne Oliven	346	rote Johannisbeeren	43	Salbei, getrocknet	1207
Süßkirschen	274	Soja-Tofu	42	Rosmarin getrocknet	1018
Brombeeren	260	Aprikosen	34	Thymian getrocknet	878
Milchschokolade	236	Walnüsse	28	Curry	285

E. Das optimale Umfeld.

Im Idealfall ist das besprochene Vorgehen Teil eines Ernährungsplanes und einer Lebensführung, die der folgenden Empfehlung entspricht (Lit.22).

Tabelle 6:

Empfehlung: Ernährung und Lebensführung		
Abträglich	Zuträglich	
Rauchen	Nüsse, vor allem Walnüsse und Mandeln	
Bewegungsarmut	Körperl. Aktivität zur Ankurbelung des Kreislaufs	
Fett, auch in Nahrungsmitteln verstecktes	Täglich 500 g Obst & Gemüse (auch für Gesunde!)	
Kalorienreiche Ernährung	Kalorienarme Ernährung	
Kohlenhydrate, sehr rasch verdaulich (hoher glykämischer Index)	Kohlenhydrate, sehr langsam verdaulich (niedriger glykämischer Index)	
Viel Zucker, Honig, Stärke- und Weißmehlprodukte	Wenig Zucker usw., viele Vollkornprodukte	
Fleisch	Dunkelgrünes Gemüse bevorzugen	
Fertiggerichte (z.B. Pizza, Fleisch- und Fischsalate) und Backwaren (z.B. auch Chips): enthalten oft ungünstige Fette.	Olivenöl 1. Pressung (extra virgine) benutzen; kein Sonnenblumen- und Distelöl.	
Werte über Norm für LDL- und HDL-Cholesterin (Kontrolle in Apotheken).	viel (fetten) Fisch (besonders Thunfisch (auch in Dosen)), auch Makrele, Hering, Lachs, Aal.	
Getränke mit mehr als 20g Alkohol täglich	Alkohol weitgehend meiden	
Zur Senkung der schädlichen Wirkung des LDL täglich polyphenolhaltige Nahrungsmittel aufnehmen!		
Wirkungsvergleich (meist Presssäfte)	Sehr stark	Granatapfel, wilde Preiselbeeren, Traubenkernextrakte
	Stark	wilde Blaubeeren, Rotwein und roter Traubensaft (südlicher Anbau), Grüner Tee.
	Schwächer	Grapefruit, Orange, Apfel.

Literatur und Bestimmungsvorschrift letzte Seite (im Internet einzusehen)!

Literatur und Anmerkungen:

1. A critique of paradoxes in current advice on dietary lipids. Bill Lands: Progress in Lipid Research 47 (2008)S.77-106; www.sciencedirect.com
2. Consequences of Essential Fatty Acids. Bill Lands: Nutrients 2012;4, S.1338-1357; www.mdpi.com/journal/nutrients
3. Polyunsaturated fatty acids, neuroinflammation and well being. Sophie Layé: Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids 82 (2010), S.295-303; www.elsevier.com/locate/plefa
4. The Role of the ω -3 Fatty Acid DHA in the Human Life Cycle. S.J. Carlson et al.: Journal of Parenteral and Enteral Nutrition 2013, 37:15-22; <http://pen.sagepub.com/content/37/1/15>
5. The Dietary n6:n3 Fatty Acid Ratio during Pregnancy Is Inversely Associated with Child Neurodevelopment in the EDEN Mother-Child Cohort ¹⁻³. J. Y. Bernard et al.: The Journal of Nutrition 2013, S.1481-1488; www.jn.nutrition.org/
6. Breast milk fatty acids and allergic disease in preschool children: The Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy birth cohort study. A.H. Wijga et al.: J Allergy Clin Immunol Vol.117, No. 2; www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16461146
7. Prenatal fatty acid status and child adiposity at age 3 y: results from a US pregnancy cohort . S. MA Donahue et al.: Am L Clin Nutr 2011;93:780-788; <http://ajcn.nutrition.org/content/by/year>
8. Interactions Between the Dietary Polyunsaturated Fatty Acid Ratio and Genetic Factors Determine Susceptibility to Pediatric Crohn's Disease. I. Costea et al.: Gastroenterology 2014;146:929-931; <http://dx.doi.org/10.1053/j-gastro.2013.12.034>
9. The Diamond (DHA Intake And Measurement Of Neural Development) Study: a double-masked, randomized controlled clinical trial of the maturation of infant visual acuity as a function of the dietary level of docosahexaenoic acid. E. E. Birch et al.: Am L Clin Nutr 2010;91:848-859; <http://ajcn.nutrition.org/content/by/year>
10. N-3 polyunsaturated fatty acids in psychiatric diseases: Mechanisms and clinical data. M. Zeman et al.: Neuroendocrinology Lett 2012, Vol. 33(8), S.736-748; <http://nel.edu/home.htm>
11. Omega-6 to omega-3 fatty acid ratio and higher-order cognitive functions in 7- to 9-y-olds: a cross-sectional study. K. W. Sheppard et al.: Am J Clin Nutr 2013;98:659-667; <http://ajcn.nutrition.org/content/by/year>
12. The role of the tissue omega-6/omega-3 fatty acid ratio in regulating tumor angiogenesis. J. X. Kang et al.: Cancer Metastasis Rev (2013) 32:201-210; www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23090260
13. Meta-analysis of Dietary Essential Fatty Acids and Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids as They Relate to Visual Resolution Acuity in Healthy Preterm Infants. J. P. SanGiovanni et. al.: Pediatrics Vol. 105, No. 6, 2000; <http://pediatrics.aappublications.org/content/by/year>
14. „Metabolic syndrome“ in the brain: deficiency in omega-3 fatty acid exacerbates dysfunctions in insulin receptor signalling and cognition. R. Agrawal et al.: J Physiol 590.10 (2012) pp 2485-2499; <http://jp.physoc.org/content/>
15. The Omega-6/Omega-3 Ratio and Dementia or Cognitive Decline: A Systematic Review on Human Studies and Biological Evidence. M. Loeffel et al.: Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics, 32:1-23, 2013; www.tandfonline.com/toc/wjne21/current
16. Using 3-6 differences in essential fatty acids rather than 3/6 ratios gives useful food balance scores. B. Lands et al.: Nutrition & Metabolism 2012, 9:46, S.1-7; www.nutritionandmetabolism.com/content/9/1/46
17. Potential of Treating Age-Related Depression and Cognitive Decline with Nutraceutical Approaches: A Mini-Review. W. O. Ogle et al.: Gerontology 2013; 59:23-31; www.karger.com/ger
18. Der HS-Omega 3 Index®: klinische Wertigkeit standardisierter Fettsäureanalytik. C. v. Schacky: J Lab Med 2014;38(4):167-177; www.omegаметrix.eu/kardio.html
19. Der Arzt überzeuge sich, dass das Labor im Sinne der sicheren und preiswerten Methode von F. Marangoni et al. (Übersetzung der Vorschrift s. u.) arbeitet: A method for the direct evaluation of the fatty acid status in a drop of blood from a fingertip in humans: applicability to nutritional and epidemiological studies. Analytical Biochemistry 326 (2004) 267-272; www.elsevier.com/locate/yabio
20. Omega-3 Index and Cardiovascular Health. C. v. Schacky: Nutrients 2014; 6; 799-814;doi:10.3390/nu6020799; www.mdpi.com/journal/nutrients
21. Dietary (Poly)phenolics in Human Health: Structures, Bioavailability, and Evidence of Protective Effects Against Chronic Diseases. D. Del Rio et al.: Antioxidants & Redox Signaling Vol.18, No.14, 2013, S.1818-1892; www.liebertpub.com/ars/ › Journal List › Antioxid Redox Signal
22. Alle Tabellen sind mit kleinen Änderungen entnommen aus: Sehschaden im Alter vorbeugen und mildern. <http://www-organik.chemie.uni-wuerzburg.de/huenig>

Bestimmung der Omega 6- und Omega 3-Fettsäuren im Ganz-Blut (übersetzt aus Lit.19)

Der aus der Fingerspitze entnommene Blutstropfen wird auf einen Streifen (1x4cm) von Schleicher und Schüll chromatographie Paper preparative, 165 gsm gebracht. In einem dichten cellophan Umschlag wird sie bei +4°C gelagert und möglichst bald analysiert. Der Papierteil mit dem Blutstropfen (ca. 1cm²) wird in einem Glasgefäß mit Teflonschraubkappe mit 1ml 3 MeOH/HCl in einem trockenen Heizbad 1Std. auf 90°C erhitzt. Die abgekühlte Probe wird mit 2ml H₂O, dann mit 2 ml ges. KCl-Lösung versetzt und die Fettsäuremethylester mit 2x2 ml n-Hexan extrahiert. Dann folgt die übliche Analyse im Gaschromatographen.