

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, bedarf sorgfältiger Beachtung.

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 Tabelle 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 Beweglichkeit.
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, aber 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.5-15). 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 auf Rapsözübereitung, Rapsöl (O 6:O 3 kleiner als 3:1) oder Olivenöl aus, vergl. Tabelle 2:

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%
Rapsözübereitung „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.16). Zum Glück lässt sich jetzt dieser zentrale Biomarker einfach und kostengünstig bestimmen (Arzt: Lit.17!). 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 von nicht größer als 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. Tabelle 2 u. 3).

Unser Körper vermag die biologisch wirksamen Fettsäuren EPA und DHA aus alpha-Linolensäure aufzubauen, allerdings gelingt die Verlängerung um jeweils 2 C-Atome ($C/18 \rightarrow C/20$ und $C/20 \rightarrow C/22$) 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 sollte man Distelöl und vor allem das in vielen Lebensmitteln versteckte Sonnenblumenöl vermeiden. Das ansonsten wünschenswerte Olivenöl spielt für die Umwandlung zu EPA oder DHA keine Rolle.

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 möglichst 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:	3 Kapseln	0,65 €	www.ascopharm.de

Präparat (Wirkstoff: pro Kapsel)	Tagesdosis	Tageskosten (ca.)	Bezugsquellen
400mg, DHA: 48mg], Vitamin E: 15 I.E.			
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
Lachsölkapseln 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 : 4, Gesamt: O-3: 250mg [davon EPA: 50mg, DHA: 200 mg]	2 -3 Kaps. (je 250 mg)	0,50 € – 0,75 €	www.nuique.com/omega3
Bei Einnahme von „Blutverdünnern“ (z.B. Marcumar®), nach Rücksprache mit den Arzt Dosis verringern, oder auf Ersatzpräparate (z.B. Xarelto®) ausweichen!			

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 (Lit. 18-20).

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.21).

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 und 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.

(Für Literatur und Bestimmungsvorschrift siehe unten.)

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. Diets Could Prevent Many Diseases. W.E.M. Lands: Lipids, Vol.38, no.4 (2003); www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12848276
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 J Clin Nutr 2011;93:780-788; <http://ajcn.nutrition.org/content/by/year>
8. „Intake of n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids and development of colorectal cancer by subsite: Japan Public Health Center-based prospective study“. S. Sasazuki et al.: International Journal of Cancer, Vol. 129, No. 7, pp. 1718-1729,2011; www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21120874
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 J 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 Impact of Early Nutrition on Incidence of Allergic Manifestations and Common Respiratory Illnesses in Children. E.E. Birch et al.: The Journal of Pediatrics Vol. 156, No.6 (2010); www.jpeds.com
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. Red blood cell omega-3 fatty acid levels and markers of accelerated brain aging. Z. S. Tan et al.: Neurology 2012, 78, 658-664; www.neurology.org/content/78/9/658.full.html
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. 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
18. 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](#)
19. Effects of Polyphenols on Brain Ageing and Alzheimer's Disease: Focus on Mitochondria. S. Schaffer et al.: Mol Neurobiol (2012) 46:161-178; www.eckert-science.com
20. 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
21. 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.17)

Der aus der Fingerspitze entnommene Blutstropfen wird auf einen Streifen (1x4cm) von Schleicher und Schüll chromatographie Paper preperative, 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.