

# Krill-Öl vom antarktischen Krill

## Krill-Öl – die neue Generation der Omega-3-Fettsäuren

Krill-Öl wird aus dem Antarktischen Krill (*Euphausia Superba*), einem einer Garnele ähnlichen Krustentier, gewonnen. Dies ist die einzige Krillart, die in riesigen Schwärmen in den klaren, eiskalten Gewässern der Antarktis lebt. Krill-Öl unterscheidet sich allerdings entscheidend von herkömmlichen Fischölen bzw. Omega 3-Ölen, da es einerseits die Omega-3-Fettsäuren in einer speziellen Form, als Omega-3-Phospholipide, enthält und andererseits eine Kombination aus drei verschiedenen Vitalstoffen ist:

1. Omega-3-Fettsäuren: entzündungshemmend, Zellmembranbestandteil
2. Phospholipide: Zellmembranbestandteil, Förderung der Bioverfügbarkeit
3. Astaxanthin: Carotinoid, starkes Antioxidans.

## Krill-Öl – Omega 3 Phospholipide machen den Unterschied

Die speziellen Wirkungen des Krill-Öls gehen darauf zurück, dass in ihm die Omega-3-Fettsäuren in einer besonderen Form, nämlich als Phospholipide vorliegen. Krill-Öl ist eine der wenigen natürlichen Quellen für Omega-3-Phospholipide. Phospholipide sind Emulgatoren und mit Wasser mischbar. Da die Omega-3-Fettsäuren an Phospholipide gebunden sind, werden sie ebenfalls mit Wasser mischbar und können sich sehr gut im Wasser verteilen. Dadurch wird ihre Bioverfügbarkeit deutlich erhöht, wodurch sie wederum besser in den Körper aufgenommen und verwendet werden können. Auch Menschen mit einer Fettverdauungsstörung können Krill-Öl leicht aufnehmen, da dieses keine Gallensäure für die Verdauung benötigt. Die Omega-3-Fettsäuren in herkömmlichen Fischölen sind hingegen hauptsächlich an Triglyceride gebunden. Diese unterschiedliche chemische Struktur des Krill-Öls im Vergleich zu anderen Fischölen ist verantwortlich für die speziellen Eigenschaften des Krill-Öls, die sich von den normalen Fischölen unterscheiden.

## Krill-Öl bildet eine homogene Suspension in Wasser

Krill-Öl vermischt sich besser mit Wasser und wird sehr gleichmäßig verteilt, wodurch der Körper die Omega-3-Fettsäuren viel besser aufnehmen kann. Dadurch sind die Omega-3-Fettsäuren besser resorbierbar. Es werden bei gleicher Mengengabe höhere Omega-3-Plasmaspiegel mit Krill-Öl erreicht als mit Omega-3 Triglyceriden aus Fischöl. Krill-Öl bildet eine homogene Suspension in Wasser.

## Kein fischiges Aufstoßen bei Einnahme von Krill-Öl

Als Konsequenz der in situ Emulsion, die sich mit Krill auch in unserem Magen bildet, verteilt es sich sofort in den unteren Regionen und schwimmt - im Gegensatz zum Fischöl – nicht auf der Oberfläche. Dadurch kommt es bei Krill-Öl zu keinerlei fischigem Aufstoßen oder fischigem Nachgeschmack, der bei Fischölprodukten meist noch Stunden nach der Einnahme spürbar ist und stört. Dieses ist eines der wichtigsten Argumente für die meisten Verbraucher und Patienten. Ein Großteil der Leute, die Fischöl probiert haben und es heute nicht mehr nehmen, geben an, dass sie der fischige Nachgeschmack extrem gestört hat. Krill-Öl-Kapseln sind daher für derart empfindliche Menschen das ideale Produkt zur Omega-3 Ergänzung. Krill-Öl ist zudem besser bioverfügbar und wird besser vom menschlichen Darm resorbiert, da es ja sofort mit dem Wasser eine homogene und stabile Suspension eingeht. Daher benötigt man beim Verzehr von Krill-Öl auch kein Fett aus einer Mahlzeit, wie dies

beim Fischöl der Fall ist, um die Aufnahme der Omega-3-Fettsäuren zu erhöhen. Verabreichungen von Krill-Öl erreichen bei der Einnahme der gleichen Omega-3-Mengen höhere Omega-3-Plasmaspiegel als die gleiche Menge Omega-3 aus normalen Fischölen (Maki 2009, Ulven 2011). Krill-Öl ist also besser bioverfügbar im Plasma.

## **Krill-Öl und Fischöl werden unterschiedlich im Blut transportiert**

Krill-Öl-Omega-3-Phospholipide und Fischöl-Omega-3-Triglyceride gehen von Anfang an einen unterschiedlichen Stoffwechselweg. Angefangen bei der Absorption im Darm werden beide Omega-3-Formen auch unterschiedlich im Blut transportiert. Omega-3-Triglyceride sind reine Fettmoleküle und werden im Inneren der Blutfette (Lipoproteine) wie andere Fette auch im Blut zu den Zellen transportiert, die dann diese Triglyceride meist als Fettquelle nutzen und in den Fettzellen speichern oder direkt in den Mitochondrien verbrennen.

Krill-Öl-Omega-3-Phospholipide sind ein Membranbestandteil und werden in die Membranen der Blutfette eingearbeitet und werden nicht im Inneren transportiert. Werden diese Lipoproteine dann von den Organen aufgenommen, so verwenden die Zellen die Membranbestandteile der Lipoproteine direkt für ihre eigenen Membranen. Krill-Öl-Omega-3-Phospholipide landen also daher zu einem viel höheren Prozentsatz in den körpereigenen Zellmembranen als die Omega-3-Fettsäuren aus Triglyceriden. Innerhalb der Zellmembranen liegt der eigentliche Zielort der Omega-3-Fettsäuren. Sie entfalten ihre Wirkung bei Entzündungsvorgängen und der Signalübermittlung. Krill-Öl ist daher nicht nur besser bioverfügbar im Blut, sondern auch besser wirksam, da es zu einem höheren Anteil in die Zellmembranen des Körpers eingebaut wird.

## **Krill-Öl ist wirksamer als Fischöle**

In einer Studie hat Ulven 2010 die Wirkung von Krill-Öl mit Fischöl auf die Senkung der Blutfettwerte hin verglichen. Er kam zu dem Schluss, dass Fischöl und Krill-Öl gleiche physiologische Wirkungen haben, in dem beide Öle die Plasma-Triglyceride senken und das HDL-Cholesterin erhöhen, allerdings das Krill-Öl wirksamer ist.

## **Der Omega-3-Index**

Der HS-Omega-3-Index ist ein neuer Parameter, der eine Aussage darüber macht, wie gut ein Mensch mit Omega-3-Fettsäuren versorgt ist und wie hoch sein Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen (Harris 2008<sup>3</sup>), aber auch für psychologische Probleme wie ADHS, PMS und Depressionen ist. Gemessen wird der HS-Omega-3-Index in der Zellmembran der roten Blutzellen: Der Omega-3-Index ist ein zuverlässiger, diagnostischer Parameter, der die kombinierte EPA und DHA-Konzentration als Prozentsatz der gesamten Fettsäuren in roten Blutkörperchen präsentiert. Da die Reifezeit der roten Blutkörperchen 90 Tage beträgt, gibt der HS-Omega-3-Index Auskunft darüber, wie gut der Körper in den letzten drei Monaten mit Omega-3-Fettsäuren versorgt wurde. Der HS-Omega-3-Index ist daher ein Langzeitparameter, der eine Momentaufnahme über die letzten drei Monate ermöglicht (ähnlich wie das HbA1c den Langzeit-Blutzuckerspiegel repräsentiert).

Wichtig ist diesbezüglich, dass der Omega-3-Index nur in den roten Blutzellen gemessen werden sollte und ausdrücklich nicht im Vollblut, da ansonsten falsche und zu hohe Werte auftreten. Der Grund dafür besteht darin, dass die Omega-3-Fettsäuren, die sich in den Lipoproteinen im Blut befinden (z. B. nach Fischkonsum), mit gemessen würden.

# **Omega-3-Index im Blut korreliert mit Omega-3-Gehalt im Herzen**

Von Schacky und Harris fanden heraus, dass der HS-Omega-3-Index linear mit dem Gehalt der Omega-3-Fettsäuren im Herzen korreliert (Harris 2004). Eine einfache Bestimmung des Omega-3-Indexes (=RBC EPA+DHA) gibt uns also die Möglichkeit, in das Herz des Patienten zu schauen und auch sein Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen zu bestimmen. Gleichzeitig stimmte eine Steigerung des Omega-3-Indexes in den roten Blutkörperchen mit der gleichen Steigerung der Omega-3-Konzentration im Herzen überein.

Der Omega-3-Index spiegelt also die Aufnahme von Omega-3 in die Zellmembran sowohl im Herzen als auch in andere Organe, wie z.B. das Herz, wieder. Daher wird der Index zur Bestimmung des Risikos für koronare Herzerkrankungen verwendet. Der Omega-3-Index wurde entwickelt, um eine routinemäßige, klinische Bewertung des Risikos für den plötzlichen Herztod zu ermöglichen. Albert fand eine positive Korrelation des Omega-3-Indexes mit dem plötzlichen Herztod heraus. Diese Studie wurde 2002 im New England Journal of Medicine veröffentlicht (Albert 2002<sup>5</sup>). Liegt der HS-Omega-3-Index bei Werten unter 8%, so steigt das Risiko für Herztod mit sinkenden Werten, während es bei Werten jenseits von 11% nicht mehr zu sinken scheint. Da in der Allgemeinbevölkerung in Japan und Korea die Werte für den HS-Omega-3-Index zwischen 8 und 11% liegen, scheint dieser Bereich optimal und sicher zu sein. Bei sehr hohen Werten (>16%) besteht die theoretische Möglichkeit einer Blutungsneigung, die aber von Personen mit noch höheren Werten bisher nicht berichtet wurde.

## **Optimaler Bereich für den Omega-3-Index**

Aufgrund der Studien liegt der optimale Bereich für den Omega-3-Index bei 8-12%. Die Steigerung des HS-Omega-3-Indexes kann nur durch die langfristig verstärkte Einnahme von Omega-3-Fettsäuren erfolgen. Da rote Blutzellen eine Reifezeit von 90 Tagen haben, kann erst nach Wochen eine Veränderung des HS-Omega-3-Indexes gemessen werden. Bei einem niedrigen HS-Omega-3-Index-Wert von 2% kann allerdings durch die Gabe von 2g Krill-Öl täglich innerhalb von acht Wochen der Wert mehr als verdoppelt und ein durchschnittlicher Wert von 4,6% erreicht werden. Dadurch kann immerhin schon eine 60-prozentige Reduktion des Risikos für den plötzlichen Herztod erreicht werden (Albert 2002).

## **Krill-Öl erhöht Omega-3-Index stärker**

Im Krill-Öl liegen die Omega-3-Fettsäuren schon als Membranbestandteile (Phospholipide) vor und werden im Blut bereits in den Membranen der Lipoproteine transportiert. Dies und die bessere Bioverfügbarkeit der Omega-3-Phospholipide sind die Gründe dafür, warum Krill-Öl-Omega-3-Phospholipide besser in die Zellmembranen der roten Blutzellen und anderer Organe eingebaut werden als die klassischen Omega-3-Fettsäuren in Triglyceridform. In einer Studie steigerte 2g Krill-Öl den Omega-3-Index 68% stärker als die gleiche Menge Fischöl und das obwohl Krill-Öl nur 68% des Omega-3-Gehaltes enthält, das 2g Fischöl enthalten. Es kommt also nicht nur auf die reine Menge an Omega-3 an, sondern auch auf die Form der Omega-3-Fettsäuren. Omega-3-Index und andere Erkrankungen Ein niedriger Omega-3-Index wird auch in Verbindung mit anderen Krankheiten gebracht wie:

- Herzschwäche (Mozaffarian 2011)
- Depressionen (Lin 2010, Baghai 2011, Pottala 2012)
- Demenz (Tan 2012)
- Schlafapnoe (Ladesich 2011)
- Osteoporose (Moon 2012)
- ADHS

- Aggressionen, Impulsivität, PMS
- Chronische Entzündungen
- Asthma

## Anwendungen von Krill-Öl

Prinzipiell kann Krill-Öl überall dort eingesetzt werden, wo andere Omega-3- Fischöle auch verwendet werden, da sie physiologisch in den Organen die gleichen Wirkungen haben, allerdings ist Krill dort oft besser wirksam und erreicht stärkere Effekte bei gleicher Dosierung.

- Entzündungshemmend /Senkung von erhöhtem CRP
- Schmerzen (Gelenkschmerzen, PMS)
- Psychologische Probleme (ADHS, PMS, Depressionen, Aggressivität, Stimmungsschwankungen)
- Erhöhte Blutfettwerte (LDL-Senkung, Triglyceridsenkung, HDL-Steigerung)
- Steigerung des Omega-3-Index, Senkung des Herztodrisikos
- Blutverdünnung
- Mütter, Schwangere, Kinder
- Asthma, Hautprobleme, etc.

## Krill-Öl ist viel weniger belastet als andere Fischöle

Fisch, der frei im Ozean schwimmt, akkumuliert immer mehr Umweltgifte, die sich dann auch im Fischöl wiederfinden. Die Werte der Umweltgifte im Fisch und in Fischölen steigen weltweit an. Ernährungsorganisationen raten inzwischen Schwangeren vom Fischkonsum ab. Krill und sein Futter leben jedoch im reinsten Wasser der Welt, weit weg von allen Umweltgiften. Krill steht am Anfang der Nahrungskette und reichert daher auch keine Umweltgifte an. Beides sind Gründe dafür, dass Krill-Öl 100-1000 Mal weniger Schwermetalle und Umweltgifte enthält als konventionelle Fischöle.

Eine neue Untersuchung des deutschen Umweltbüros analysierte die Schwermetall- Konzentration in den Haaren von 1.884 Müttern und ihrer Kinder in 17 Ländern Europas und korreliert dies mit dem Fischkonsum. Die Konzentration von Schwermetallen in den Haaren der Mütter und ihrer Kinder unterschieden sich um den Faktor 40 voneinander, je nachdem, in welchem Land sie lebten und wie viel Fisch sie regelmäßig konsumierten. Der Quecksilbergehalt in den Haaren von Müttern und ihren Kindern korrelierte direkt mit der Menge an Fisch, den sie aßen. Je mehr Fisch sie aßen, desto höher waren die Quecksilberwerte in den Haaren der Mütter und ihrer Kinder (Ernährungsumschau 2013). In der Gruppe der 120 deutschen Mütter waren die Quecksilberwerte in ihren Haaren viel geringer als in anderen Ländern. Dies lässt sich unter anderem damit erklären, dass deutsche Mütter weniger Fisch essen als Mütter in anderen europäischen Ländern. Für deutsche Mütter und Kinder ist daher Krill-Öl eine ideale Möglichkeit, ihre Omega-3-Versorgung zu verbessern ohne dabei vermehrt Schwermetalle und Umweltgifte aufzunehmen.

## Krill-Öl ist eine nachhaltige Quelle für Omega-3

Krill macht die größte Masse an Lebewesen auf der Erde aus und ist die Hauptnahrung vieler Meeresbewohner, insbesondere der Wale und Pinguine. Die Tatsache, dass Krill-Öl als Nahrungsergänzung angeboten wird, hat keine Auswirkungen auf das ökologische Gleichgewicht in der Antarktis, da die jährliche Fangmenge nur ca. 0,03% des geschätzten Krillbestandes ausmacht. Auch der WWF (World Wildlife Fund) und die Internationale Kommission für den Erhalt der Antarktischen Lebensräume (CCAMLR) kontrollieren und bestätigen dies.

## **Krill-Öl-Dosierung**

Krill-Öl wird normalerweise in der Dosierung von 1-3g täglich (2-6 Kapseln á 500mg) verabreicht. Menschen mit höherem Körpergewicht benötigen eher 2-3g Krill-Öl täglich, andere 1-2g pro Tag (2-4 Kapseln Krill-Öl á 500 mg). In jedem Falle ist es aber sinnvoll, die Versorgung mit Omega-3-Fettsäuren regelmäßig durch eine Messung des HS-Omega-3-Indexes zu überprüfen, z.B. zweimal pro Jahr.

## **Verträglichkeit und Sicherheit**

Eine erhöhte Zufuhr der marinen Omega-3-Fettsäuren Eicosapentaensäure und Docosahexaensäure hebt den HS-Omega-3-Index und bessert die meisten der angesprochenen Gesundheitsprobleme oder beugt ihnen vor, wie wissenschaftliche Daten aus Interventionsstudien belegen (mehr Informationen bei den jeweiligen Themen). Die Verträglichkeit von Omega-3-Fettsäuren war in den genannten Studien vergleichbar mit einem Placebo. Dosierungen bis 4 – 5g am Tag gelten als sicher. Schalentier-Allergie Menschen, die unter einer Allergie gegen Krustentiere (Krebstiere) leiden, sollten Krill nur unter Aufsicht ihres Arztes einnehmen. Krill ist ein kleines Schalentier und wird seit Jahrzehnten zum menschlichen Verzehr in Japan und einigen anderen Ländern verwendet. Das wichtigste Allergen der Krebstiere ist das Tropomyosin und die Allergenität des Krill-Tropomyosin ist genauso hoch bei Garnelen, Hummer und Krabben (Nakano 2008<sup>15</sup>). Bei der Herstellung von Krill-Öl wird jedoch die Schale und jede Art von allergenen Proteinen entfernt, so dass es eigentlich kein Problem mehr geben sollte für Leute, die eine Schalentier-Allergie haben. Trotzdem sollten Menschen, die eine extreme Schalentier-Allergie haben, bei dem Versuch Krill-Öl einzunehmen vorsichtig sein.

## **Zusammenfassung**

Krill-Öl kann bei allen Anwendungen für Omega-3-Fettsäuren eingesetzt werden und erzielt gleichwertige oder sogar meist bessere Ergebnisse, sogar mit geringeren Dosierungen als normale Fischöle.