

Widhalm K, Fussenegger D, Suppin D, Raheem A

**Welcher Fisch soll auf den Tisch? Omega-3-Fettsäuren versus
Quecksilberbelastung**

Journal für Ernährungsmedizin 2007; 9 (3), 6-13

Homepage:

www.aerzteverlagshaus.at

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

MIT NACHRICHTEN DER



For personal use only.

Not to be reproduced without permission of Verlagshaus der Ärzte GmbH.

Welcher Fisch soll auf den Tisch? Omega-3-Fettsäuren versus Quecksilberbelastung

Aus gesundheitlicher und ökologischer Sicht sind Lachs, Atlantischer Hering, Sardinen, Makrele, Seelachs und heimische Fischarten für den regelmäßigen Verzehr geeignet, wobei der österreichische Alpenlachs mit seinem herausragenden Gehalt an EPA und DHA eine Sonderposition einnimmt. ► DORIS FUSSENEGGER*, DAGMAR SUPPIN**, ABDEL RAHEEM***, KURT WIDHALM****

■ ABSTRACTS

Fish is commonly regarded as a rich source for high quality proteins and other essential nutrients such as iodine and selenium. In particular, oily fishes contain significant amounts of the long-chain, polyunsaturated n-3 fatty acids EPA and DHA. Their health benefits, especially their cardioprotective effects, are well established and have been extensively documented in the scientific literature. There is also a growing body of evidence that maternal intake of DHA favourably affects early neurodevelopment during gestation and infancy. Thus, many national and international societies recommend the moderate consumption of fish corresponding to 1 to 2 portions per week. Vice versa, the public is faced with conflicting reports on potential health risks from environmental residues such as methylmercury. Considering the facts, that different types of fish accumulate various quantities of heavy metals and some population subgroups are at higher risk of being harmed, a differentiated risk-benefit-evaluation is necessary. The authors of a recent comprehensive review concluded that the benefits of eating fish exceed the potential risk. However, some individuals such as women of childbearing age, pregnant women, nursing mothers and young children are specifically advised to avoid some types of fish (Swordfish, Shark, Albacore-Tuna, Tilefish, King Mackerel). According to some analyses from the Austrian retail market, the Austrian Alpenlachs appears to be of particular health value, as it contains considerable amounts of n-3 fatty acids and, concomitantly, virtually no contaminants. Moreover, consistent with health and ecological criteria, Salmon, Atlantic herring, Sardines, Mackerel and local fishes are suitable for regular consumption.

Key words: fish, n-3 fatty acids, methylmercury, benefit-risk-evaluation, Alpenlachs

Fisch ist generell eine günstige Quelle für hochwertige Proteine, Jod und Selen, wobei sich insbesondere fettrei-

che Fischarten durch einen hohen Gehalt an langkettigen, mehrfach ungesättigten n-3-Fettsäuren auszeichnen. Der kardioprotektive Benefit von EPA und DHA zur Primär- und Sekundärprävention wurde bereits mehrfach dokumentiert. Darüber hinaus deutet eine Reihe von Untersuchungen darauf hin, dass sich die mütterliche Aufnahme von DHA günstig auf die frühe Neuroentwicklung des Kindes auswirkt. Auf Basis dieser Erkenntnisse sprechen nationale und internationale Fachgesellschaften die Empfehlung aus, wöchentlich ein bis zwei Fischmahlzeiten zu verzehren. Vice versa wird die Öffentlichkeit gleichzeitig mit Berichten konfrontiert, die vor potentiellen Gesundheitsgefahren durch Quecksilber in Fischen warnen. Da nicht alle Speisefische gleichermaßen belastet sind und das Risiko für spezielle Bevölkerungsgruppen höher ist, bedarf es einer differenzierten Risiko-Nutzenbewertung des Fischkonsums. Die Autoren einer rezent publizierten Evaluation berichten, dass der Benefit von moderatem Fischkonsum größer ist als das potentielle Risiko durch Umweltkontaminanten. Gefährdete Personengruppen hingegen, wie zum Beispiel Frauen im gebärfähigen Alter mit Kinderwunsch, schwangere und stillende Frauen und Kleinkinder, sollten jedoch stärker belastete Fischarten wie Schwertfisch, Haifisch, Albacore-Thunfisch, Ziegelbarsch und Königsmakrelen vermeiden oder nur sehr eingeschränkt konsumieren. Aus einer zusammenfassenden Marktanalyse des österreichischen Handels geht hervor, dass der österreichische Alpenlachs eine Sonderposition einnimmt, da er einen besonders hohen Gehalt an EPA und DHA aufweist und zugleich nahezu frei von Umweltkontaminanten ist. Aus gesundheitlicher und ökologischer Sicht für den regelmäßigen Verzehr geeignet sind darüber hinaus Lachs, Atlantischer Hering, Sardinen, Makrele, Seelachs und andere heimische Fischarten, die jedoch in unterschiedlichem Maße zur optimalen Aufnahme von DHA und EPA beitragen.

Schlüsselwörter: Fisch, n-3-Fettsäuren, Quecksilber, Risiko-Nutzenbewertung, Alpenlachs ■

Speziell in der Fastenzeit und zu Ostern ist Fisch eine beliebte Alternative zu Fleischgerichten. Ernährungsmedizinische Fachgesellschaften raten aber auch über das Jahr zu häufigerem Konsum fettreicher Fischarten, da diese eine ergiebige Quelle für hochwertige Proteine, Spurenelemente (Selen, Jod) und insbesondere die n-3-Fettsäuren EPA (Eicosapentaensäure) und DHA (Docosahexaensäure) darstellen. Einer Reihe von Studien zufolge wirken diese langkettigen und mehrfach ungesättigten Fettsäuren mit überzeugender Evidenz günstig auf die Gesundheit des Herzens und der Gefäße^[1,2,3]. Darüber hinaus wird der DHA eine wichtige Funktion in der Neuroentwicklung während der Schwangerschaft und der Kindheit zugesprochen^[4,5].

Umgekehrt werden aber auch Bedenken geäußert, dass Fische in höheren Konzentrationen Umweltgifte wie zum Beispiel Quecksilber anreichern können, die potentiell gesundheitsschädigend sind. So führen teils widersprüchliche Berichte über gesundheitliche Vor- und Nachteile des Fischkonsums zur zunehmenden Verwirrung und Verunsicherung des Konsumenten.

Das Ziel der folgenden Ausführungen ist eine sachliche Auseinandersetzung und eine differenzierte Risiko-Nutzenabschätzung des Fischkonsums, um einer Pauschalverurteilung von Fisch entgegenzutreten. Zusätzlich soll im Rahmen dieser Arbeit ein weiterer Fokus auf derzeit gültige Grenzwerte für Quecksilber sowie auf Speisefische im österreichischen Handel gelegt werden (Omega-3-Fettsäuren, Quecksilberbelastung, ökologische Aspekte).

Bewertung von Risiko und Nutzen des Fischkonsums

Eine jüngst veröffentlichte Übersichtsarbeit von Dariush Mozaffarian und Eric Rimm von der Harvard School of Public Health/ Boston befasst sich auf evidenzbasierter Ebene mit der Rolle des Fischkonsums in einer gesunden Ernährung^[4]:

a) GESUNDHEITLICHER BENEFIT VON N-3-FETTSÄUREN

Untersuchungen haben gezeigt, dass der moderate Fischkonsum von ein bis zwei Portionen wöchentlich, insbesondere von fettreichen Arten wie Lachs, Hering und Sardinen, das Risiko für koronare Todesfälle um 36 Prozent und die Gesamtmortalität um 17 Prozent reduziert und gewisse kardiovaskuläre Risikofaktoren günstig beeinflusst. Für die Primärprävention scheinen laut Mozaffarian & Rimm bereits 250 mg EPA und DHA täglich ausreichend zu sein. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Empfehlungen verschiedener Fachgesellschaften zur Primärprävention^[3]. Zur Sekundärprävention bei koronaren Herzerkrankungen werden von der Europäischen wie auch Amerikanischen Herzgesellschaft ~1 g EPA + DHA empfohlen.

Während der Schwangerschaft und den ersten zwei Lebensjahren der Kindheit wird DHA vorwiegend in das sich schnell entwickelnde Gehirn eingebaut und findet sich in höheren Konzentrationen in der grauen Substanz und Membranen der Retina. Eine Reihe von Studien deutet darauf hin, dass

die Aufnahme von DHA während der Schwangerschaft günstig für die frühe Entwicklung des Gehirns und des Nervengewebes ist. Zur Festlegung der optimalen Dosis und der spezifischen Effekte bedarf es jedoch noch weiterer Untersuchungen.

b) GESUNDHEITSRISIKO QUECKSILBER

Quecksilber ist ein reaktives Schwermetall, das aus natürlichen Quellen (Vulkanen) oder durch industrielle Prozesse (Kohlekraftwerke, Goldabbauindustrie, Chlorproduktion, Müllverbrennung) in Umlauf gesetzt wird. Aus der Luft gelangt Quecksilber über Regenwasser in Seen und Meere, wo es mikrobiell zu organischem Methylquecksilber (Methyl-Hg) umgebaut wird. Im Gegensatz zu anorganischem Quecksilber wird aufgenommenes Methylquecksilber leicht absorbiert, aktiv ins (Fett-)Gewebe transportiert und dort gespeichert. Infolgedessen reichert sich dieses Schwermetall in der Nahrungskette im Wasser an und besitzt ein größeres toxisches Potential als das elementare anorganische Metall Hg.

Quelle	Jahr	EPA + DHA mg
NATO workshop	1989	800
UK Committee on Medical Aspects of Food Policy	1994	100–200
ISSFAL workshop	1999	650
ANC (France)	2001	450
Eurodiet	2000	200
Health Council of the Netherlands	2001	200
American Heart Association	2002	~1 g/d (2° Präv KHK)
US National Academics of Science, Institute of Medicine	2002	~140
European Society of Cardiology	2003	~1 g/d (2° Präv KHK)
WHO FAO	2003	400–1.000 (ein bis zwei Fischmahlzeiten/Woche)
ISSFAL	2004	≥ 500
UK Scientific Advisory Committee on Nutrition	2004	Min. zwei Portionen Fisch pro Woche (1 fettreich); ~450 mg

ANC APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES; FAO FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; ISSFAL INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE STUDY OF FATTY ACIDS AND LIPIDS; NATO NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION; WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION

Tab. 1: Internationale Empfehlungen zur Aufnahme von EPA und DHA (mg) zur Primär- und Sekundärprävention^[2]

	<i>Lebensmittel</i>	<i>EPA + DHA</i>	<i>EPA + DHA</i>	<i>Selen</i>	<i>Hg</i>
		<i>pro Portion</i>	<i>pro 100g</i>	<i>pro g (ppm)</i>	<i>pro kg (ppm)</i>
Fisch und Meeresfrüchte	Sardellen, Anchovis	1165 mg	2055 mg	0,68 µg	< 0,05 mg
	Wels (Farm)	253 mg	177 mg	0,15 µg	< 0,05 mg
	Kabeljau, Dorsch (Atlantik)	284 mg	158 mg	0,38 µg	0,10 mg
	Fischburger (Fast food)	337 mg	546 mg	0,17 µg	< 0,05 mg
	Fischstäbchen (tiefgekühlt)	193 mg	214 mg	0,17 µg	< 0,05 mg
	Ziegelbarsch (Golf von Mexico)	1358 mg	905 mg	0,52 µg	1,45 mg
	Ziegelbarsch (Atlantik)	1358 mg	905 mg	0,52 µg	0,14 mg
	Heilbutt	740 mg	465 mg	0,47 µg	0,25 mg
	Hering (Atlantik)	1712 mg	2014 mg	0,47 µg	< 0,05 mg
	Makrele (Atlantik)	1059 mg	1203 mg	0,52 µg	0,05 mg
	Königsmakrele	618 mg	401 mg	0,47 µg	0,73 mg
	Mahimahi	221 mg	139 mg	0,47 µg	0,15 mg
	Köhler, Seelachs	281 mg	468 mg	0,43 µg	< 0,05 mg
	Lachs, Salm (Zucht)	4504 mg	2648 mg	0,41 µg	< 0,05 mg
	Lachs, Salm (Wild)	1774 mg	1043 mg	0,46 µg	< 0,05 mg
	Sardine	556 mg	982 mg	0,53 µg	< 0,05 mg
	Haifisch	585 mg	689 mg	0,34 µg	0,99 mg
	Schnapper(fisch)	546 mg	321 mg	0,49 µg	0,19 mg
	Schwertfisch	868 mg	819 mg	0,62 µg	0,98 mg
	Forelle	581 mg	935 mg	0,15 µg	0,07 mg
	Thunfisch, leicht (Skipjack)	228 mg	270 mg	0,80 µg	0,12 mg
	Thunfisch, weiß (Albacore)	733 mg	862 mg	0,66 µg	0,35 mg
	Miesmuschel	241 mg	284 mg	0,64 µg	< 0,05 mg
	Krabbe, Krebs	351 mg	413 mg	0,40 µg	0,09 mg
Hummer	71 mg	84 mg	0,43 µg	0,31 mg	
Muscheln	665 mg	782 mg	0,90 µg	< 0,05 mg	
Auster	585 mg	688 mg	0,77 µg	< 0,05 mg	
Jakobsmuschel	310 mg	365 mg	0,28 µg	< 0,05 mg	
Shrimps	267 mg	315 mg	0,40 µg	< 0,05 mg	
Fleisch und andere tierische Produkte	Rindfleisch	0 mg	0 mg	0,19 µg	0 mg
	Mortadella-ähnliche Wurst	0 mg	0 mg	0,14 µg	0 mg
	Butter	0 mg	0 mg	< 0,05 µg	0 mg
	Käse	0 mg	0 mg	0,22 µg	0 mg
	Huhn	0 mg	0 mg	0,23 µg	0 mg
	Eier	22 mg	43 mg	0,23 µg	0 mg
	Milch	0 mg	0 mg	0,02 µg	0 mg
	Schweinefleisch	0 mg	0 mg	0,34 µg	0 mg

Tab. 2: Gehalt an omega-3-Fettsäuren (EPA + DHA), Selen und Quecksilber in häufig konsumiertem Fisch, Fleisch und anderen Lebensmitteln^[1]

Die Konzentration von Methyl-Hg von Wassertieren hängt nun sowohl vom Ausmaß der Umweltkontamination ab sowie von der räuberischen Natur und der Lebensdauer der jeweiligen Spezies. So können große, langlebige Raubfische wie zum Beispiel Schwertfische und Haie sehr hohe Konzentrationen aufweisen, während kleinere und kurzlebige Arten wie zum Beispiel Schalentiere oder Lachs meist sehr niedrige Konzentrationen enthalten (Tab. 2). Die Zubereitungsart hat nur wenig Einfluss auf den Methyl-Hg-Gehalt.

Die gesundheitliche Auswirkung von sehr hohen Hg-Belastungen nach Betriebs- oder Industrieunfällen wurde bereits hinreichend dokumentiert. Bei Erwachsenen sind dies Parästhesien, Ataxien und sensorische Abnormalitäten sowie kognitive und neuromuskuläre Entwicklungsstörungen bei Kindern nach pränatalem Kontakt über die Gebärmutter. Welches Risiko bei chronischer Belastung mit niedrigeren Dosen wie zum Beispiel bei regelmäßigem Fischkonsum zu erwarten ist, ist derzeit noch weitgehend unklar.

Methyl-Hg und neurologische Entwicklung von Kindern

Methyl-Hg ist Plazenta gängig und die Exposition des Fötus korreliert mit der mütterlichen Belastung. Bei Kindern wurden markante neurologische Entwicklungsstörungen beobachtet, nachdem sie in der Schwangerschaft sehr hohen Methyl-Hg-Konzentrationen ausgesetzt waren (durch Fischverzehr aus der industriell verschmutzten Minimata Bay, Japan, in den 1950er-Jahren oder durch Konsum von kontaminiertem Getreide im Irak 1971). Die gewöhnliche Belastung bei Verzehr von drei oder mehr Fischportionen monatlich ist jedoch bei amerikanischen Frauen im gebärfähigen Alter deutlich geringer und liegt im Mittel bei 0,34 ppm. Auch wenn keine übereinstimmenden Studienergebnisse vorliegen, dass es bei dieser Dosis zu symptomatischen oder subklinischen neurologischen Störungen kommt, hat die Environmental Protection Agency einen Ratgeber für gebärfähige Frauen, stillende Mütter und Kleinkinder herausgebracht. Dieser empfiehlt insbesondere Haifisch, Schwertfisch, Ziegelbarsch und Königsmakrelen zu vermeiden, maximal ein mal wöchentlich Albacore-Thunfisch (Weißer Thunfisch) zu verzehren und durchschnittlich zwei mal wöchentlich Fisch und Schalentiere mit niedrigem Hg-Gehalt zu konsumieren. Auskünfte zu regional gefangenem Frischwasserfisch sollten bei lokalen Beratungsstellen eingeholt werden.

Methyl-Hg bei Erwachsenen und kardiovaskuläre Gesundheit

Eine Reihe von Studien hat die Beziehung zwischen Quecksilberbelastung und dem Auftreten kardiovaskulärer Erkrankungen untersucht. Widersprüchliche Ergebnisse lassen keine beweiskräftige Evidenz für eine kardiovaskuläre Toxizität von Hg zu. Allerdings war in den beiden Studien, die ein höheres Risiko beobachteten, der Nettoeffekt des Fischkonsums immer noch günstiger. Die höhere Hg-Belastung verminderte zwar den Benefit von n-3-Fettsäuren aus Fisch, erhöhte aber nicht das Gesamtrisiko.

Methyl-Hg bei Erwachsenen und neurologische Effekte

Exzessive Methyl-Hg Exposition nach Unfällen oder langfristiger Aufnahme von Hg-reichem Fisch (ein bis zwei Portionen täglich über mehr als zehn Jahre) äußert sich häufig in sensorimotorischen Störungen wie Parästhesien (Sensibilitätsstörungen), die oftmals nach Reduktion der Belastung reversibel sind. Inwieweit die chronische Aufnahme niedrigerer Mengen subklinische neurologische Folgen erwarten lässt, ist derzeit noch unklar. Im Gegensatz dazu verhärteten sich die Hinweise, dass Fischkonsum einen günstigen Einfluss auf klinische neurologische Erkrankungen wie ischämische Schlaganfälle (Durchblutungsstörungen des Gehirns), kognitive Leistungsschwächen und Demenz, Depression und andere neuropsychiatrische Störungen ausübt.

Interaktionen zwischen Methyl-Hg und Selen

Die gesundheitliche Wirkung von Methyl-Hg basiert unter anderem auf einer Inaktivierung von Selenoprotein (Protein zur Selenaufnahme), die mittels höherer Selenaufnahme zumindest teilweise kompensiert werden kann. Außerdem reduziert Selen möglicherweise die Gewebsanreicherung von Methyl-Hg in Fischen und beim Menschen. Meerestiere sind reiche Quellen für Selen, sodass der schützende Effekt für die widersprüchlichen Studienergebnisse verantwortlich sein könnte.

C) OPTIMALE AUFNAHME VON EPA + DHA

Für die allgemeine Bevölkerung ist nach Mozaffarian und Rimm die tägliche Aufnahme von 250 mg EPA + DHA ein realistisches Ziel, um die kardiovaskuläre Sterblichkeitsrate zu reduzieren. Da n-3-Fettsäuren für mehrere Wochen in Gewebsmembranen gespeichert werden, können diese Angaben auf eine wöchentliche Aufnahme von ~1500–2000 mg übersetzt werden. Dies würde in etwa einer großen Portion Wildlachs (circa 170 g) oder ähnlichem fettreichem Fisch beziehungsweise häufigerem Verzehr von kleineren oder weniger n-3-reichen Fischarten entsprechen. Für Personen mit kardiovaskulären Erkrankungen werden zur Sekundärprävention 1 g EPA + DHA täglich empfohlen. Zur Erreichung dieser Menge müssten wöchentlich ein bis zwei große Portionen an n-3-reichem Fisch (zum Beispiel Zuchtlachs, Sardellen, Hering), mehrmals andere Fische oder Supplemente aufgenommen werden.

Für frittierte Fischmahlzeiten von Fast-Food-Restaurants oder Gefrierabteilungen in Supermärkten werden meist Weißfischarten mit geringem Gehalt an n-3-Fettsäuren verwendet. Die Zubereitung erfolgt häufig mit Frittierölen, die größere Mengen von gesundheitlich ungünstigen Transfettsäuren enthalten können. Aus diesen Gründen erscheint es unwahrscheinlich, dass mit kommerziell zubereitetem Frittierfischen das kardiovaskuläre Risiko vermindert werden kann.

Zur Gruppe der n-3-Fettsäuren gehört auch die Alpha-Linolensäure, die vorwiegend in Leinöl, Rapsöl, Sojabohnen und Walnüssen vorkommt. Beim Menschen wird diese Fettsäure nur in geringem Ausmaß zu EPA und DHA konvertiert. Der

Konsum von 2–3 g ALA täglich könnte zwar das kardiovaskuläre Risiko reduzieren, der Benefit ist jedoch weniger etabliert als für EPA und DHA.

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die günstige Wirkung von moderatem Fischkonsum (ein bis zwei Portionen wöchentlich) gegenüber der potentiellen Quecksilberbelastung bei Erwachsenen überwiegt. Frauen im gebärfähigen Alter mit Kinderwunsch, schwangere und stillende Frauen, Kleinkinder und Personen, die mehr als fünf Portionen wöchentlich konsumieren, sollten jedoch stärker belastete Fischarten vermeiden. Der Verzicht auf moderaten Fischverzehr könnte laut Mozaffarian und Rimm zusätzlich tausende kardiovaskuläre Todesfälle jährlich und suboptimale neurologische Entwicklungen bei Kindern zur Folge haben.

Im Februar 2007 erschien dazu im Lancet das Ergebnis der großen Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC)^[5]. Das amerikanisch-britische Forscherteam untersuchte bei über 11.000 Frauen aus Bristol, UK, den Effekt des mütterlichen Fischverzehrs während der Schwangerschaft auf die Neuroentwicklung des Kindes. Günstige Effekte konnten dabei bei wöchentlichem Verzehr von mehr als 340 g Fisch und Meeresfrüchten beobachtet werden. Eine geringe oder gar keine Aufnahme war signifikant mit einem höheren Risiko für einen niedrigeren verbalen Intelligenzquotienten beziehungsweise suboptimale Werte hinsichtlich der Feinmotorik, Kommunikation und der sozialen Entwicklung verbunden. Die Autoren weisen aufgrund dieser Ergebnisse darauf hin, dass Ratschläge zur Einschränkung des Fischkonsums auf weniger als 340 g pro Woche, wie 2004 von amerikanischen Gesundheitsbehörden vorgeschlagen (siehe unten), nachteilige Auswirkungen hätten. Das Risiko der damit verbundenen Nährstoffeinbuße (vor allem Omega-3-Fettsäuren) wäre größer als das Risiko einer Schädigung durch mögliche Kontaminanten.

Höchstmengen und Aufnahmegrenzen für Quecksilber

Fische unterliegen der EU-Verordnung Nr. 466/2001 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln. Demnach darf der Hg-Gehalt von Fischereierzeugnissen einen Höchstgehalt von 0,5 mg/kg Frischgewicht nicht überschreiten. Für fettreiche Fische und Raubfische wie zum Beispiel Seeteufel, Barsch, Bonito, Heilbutt, Hecht, Rotbarsch, Haifisch, Schwertfisch und Thunfisch gilt der obere Grenzwert von 1 mg/kg^[6].

Das National Research Council in den USA (US-NRC) legt für den Verbraucher eine wöchentliche Aufnahmegrenze (intake limit) von 0,7 µg/kg Körpergewicht fest (2000). Das Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) limitiert die „vorläufig tolerierbare wöchentliche Aufnahme“ (provisional tolerable weekly intake) von Methyl-Hg mit 1,6 µg/kg Körpergewicht (2003).

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) nahm 2004 eine Bewertung der Quecksilberbelastung und

der Höchstmengenregelungen vor. Obwohl die Belastung nach wie vor hoch sei, sieht die EFSA jedoch keinen Anlass für einen Verzicht auf Fisch. Besonders gefährdete Gruppen (Frauen im gebärfähigen Alter mit Kinderwunsch, schwangere und stillende Frauen und Kleinkinder) sollten zur Verminderung eines potentiellen Risikos jedoch den Empfehlungen zur Reduzierung der Quecksilberaufnahme folgen und den Verzehr stark belasteter Fischarten einschränken. Dies betrifft vor allem größere und ältere Raubfischarten wie Schwertfisch, Haifisch, Thunfisch, Heilbutt oder Hecht, die am Ende der Nahrungskette stehen. Die EFSA weist darauf hin, dass die Ableitung der Grenzwerte nur wissenschaftliche Schätzungen und Momentaufnahmen sind, weshalb auch die oben genannten Höchstwerte der NRC und JECFA voneinander abweichen. Beide Werte lagen früher höher und wurden aufgrund von Studienergebnissen herabgesetzt^[7]. Das U.S. Department for Health and Human Services und die U.S. Environmental Protection Agency gaben im Jahre 2004 drei Empfehlungen für gefährdete Personengruppen (siehe oben) heraus^[8]. Damit könne ein Benefit des Fischkonsums erreicht und gleichzeitig die Hg-Exposition minimiert werden:

1. Verzichten Sie auf Haifisch, Schwertfisch, Königsmakrele oder Ziegelfisch, da diese sehr hohe Hg-Konzentrationen enthalten.
2. Essen Sie wöchentlich maximal zwei durchschnittlich große Portionen Fisch oder Schalentiere (~ 340 g) mit niedrigerem Quecksilbergehalt. Die fünf Fischarten, die häufig konsumiert werden und geringere Mengen an Hg enthalten, sind: Shrimps, Dosenthunfisch (Thunfisch leicht, Skipjack), Lachs, Seelachs und Wels. Andere beliebte Fischarten wie Albacore-Thunfisch (Weißer Thun) akkumuliert höhere Mengen Hg als Skipjack-Thunfisch (Thunfisch leicht), weshalb davon nur maximal eine Portion wöchentlich (~ 170 g) verzehrt werden soll.
3. Kontaktieren Sie lokale Beratungsstellen zur Sicherheit von regional gefangenem Fisch aus heimischen Gewässern.

Quecksilberbelastung der Fische im Österreichischen Handel

In den letzten Jahren wurden nach unserem Kenntnisstand mehrere Untersuchungen in Österreich durchgeführt, die den Hg-Gehalt von handelsüblichen Fischen analysierten.

1. Die Veterinärmedizinische Universität Wien testete in Kooperation mit der AGES in den Jahren 2000 bis 2002 insgesamt 106 Frischfische und Dosenfische aus dem Handel der Bundesländer Niederösterreich, Burgenland und Wien. Die höchsten Quecksilbergehalte wurden in Proben von Schwertfisch (5,6 mg/kg) und Haifischfilet (1,9 bzw. 1,7 mg/kg) gefunden. Vier Fischarten wiesen Konzentrationen auf, die das von der Europäischen Kommission festgelegte Sicherheitslimit überschritten (1 mg/kg): Haifisch (1,05, 1,20, 1,0, 1,07 mg/kg), Butterfisch (1,12 mg/kg), Schwertfisch (5,6 mg/kg), Thunfisch (1,6 mg/kg). Die Autoren weisen auf zwei italienische Untersuchungen

hin, wonach der Hg-Gehalt von Blauflossenthunfisch aus dem Mittelmeer häufig über der Höchstgrenze von 1 mg/kg liegt^[9]. Die Mittelwerte der untersuchten Fischproben aus Österreich sind in Tabelle 3 dargestellt^[10].

2. In den Jahren 2000 bis Anfang 2007 analysierte die AGES insgesamt 519 Proben von Meeres- und Süßwasserfischen. Bei 19 Proben wurde der Grenzwert von 1 mg/kg überschritten, wobei hauptsächlich Haiarten und Schwertfisch betroffen waren. 1,6 Prozent der Proben anderer Fischarten lagen in diesem Zeitraum über dem Grenzwert. Bei heimischen Süßwasserfischen ist laut Angaben der AGES mit keiner relevanten Quecksilberbelastung zu rechnen^[11].
3. Greenpeace testete im Juli 2006 elf gefrorene und frische Produkte von bedrohten Fischen aus österreichischen Super- und Großmärkten: Rotbarsch (3), Thunfisch (3), Schwertfisch (1), Neuseeländischer St. Petersfisch (1) und Hoki (1). Die höchsten Quecksilbergehalte wurden in einer Thunfisch- (0,29 mg/kg), einer Rotbarsch- (0,22 mg/kg) und einer Schwertfischprobe gefunden. Der Schwertfisch enthielt die beträchtliche Hg-Menge von 5,3 mg/kg Fischfleisch. Nach der von der WHO festgelegten tolerierbaren wöchentlichen Aufnahme dürfte eine 70 kg schwere Person also nur 21 g davon verzehren, ein 10 kg schweres Kleinkind nur 3 g. Nach dem Grenzwert des US-NCR wäre dieser schon mit einer weit geringeren Menge überschritten^[12].
4. Der in Österreich gezüchtete Alpenlachs (siehe Abb. 1: EPA und DHA in Österreichs Fischen) wurde kürzlich von der AGES auf potentielle Umweltkontaminanten und Schwermetalle getestet (unpublizierte Daten). Dem Prüfbericht vom Februar 2005 zufolge liegen die Werte für Quecksilber, Blei, Cadmium, Zinn, Dioxine und PCBs unterhalb der Nachweisgrenze (Aquakultur Gutenstein). Nach Auskunft von Herrn Peter Brauchl, Inhaber des Alpenlachs-Betriebs,

	<i>n Probe</i>	<i>Hg pro kg</i>
Butterfisch	3	0,63 mg
Schnapperfisch	1	0,47 mg
Schwertfisch	3	0,42 mg
Atlantischer Heilbutt	2	0,29 mg
Hai	5	0,26 mg
Thunfisch	12	0,19 mg
Rotbarsch	1	0,17 mg
Atlantischer Hering	4	0,15 mg
Dosenthunfisch	37	0,11 mg
Sardellen	1	0,05 mg
Dorsch	2	0,038 mg
Makrele	3	0,036 mg
Seelachs	2	0,033 mg
Sardinen	6	0,014 mg
Seezunge	1	0,03 mg

Tab. 3: Mittlerer Quecksilbergehalt von handelsüblichen Fischen in den österreichischen Bundesländern Wien, Burgenland und Niederösterreich

sind diese besonders niedrigen Konzentrationen nur bei Fischen vor der ersten Geschlechtsreife erreichbar. Zusätzlich sichern die tägliche Entnahme von belasteten Fäkalien aus den Teichanlagen, spezielle Fütterungsmethoden mit heimischen Saatölen aus biologischer Landwirtschaft und die Heranreifung in reinen Quellbächen die hohe Qualität der Alpenlachs-Speisefische. Aufgrund dessen könne der Alpenlachs auch bedenkenlos von gefährdeten Personengruppen verspeist werden.

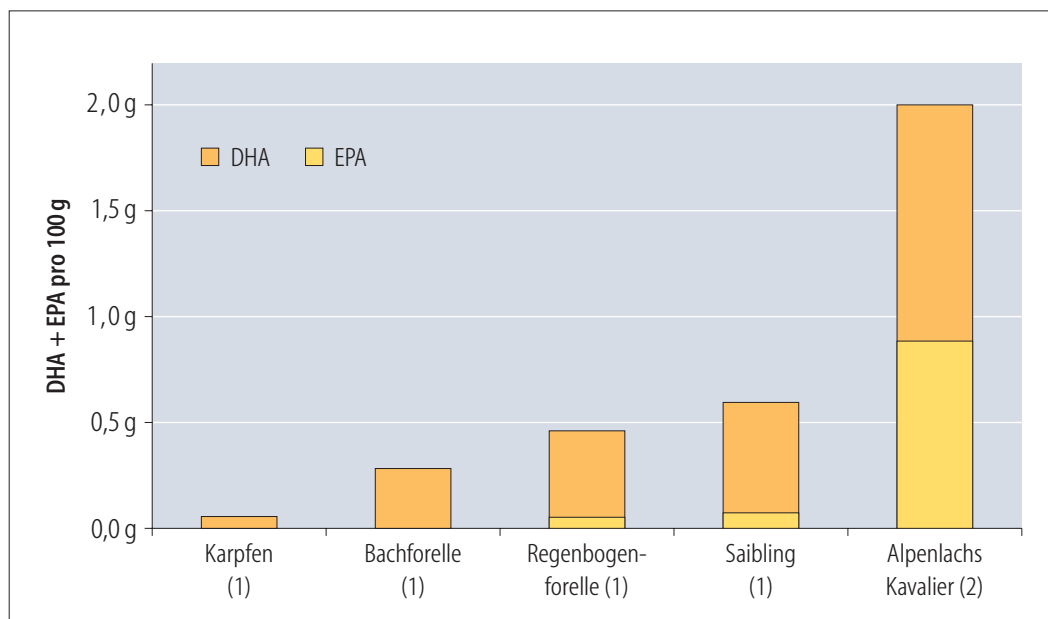


Abb. 1: Gehalt an EPA und DHA in österreichischen Fischen (g/100g)

EPA und DHA in Österreichs Fischen

Neben heimischen Fischen wie zum Beispiel Karpfen, Bachforelle, Regenbogenforelle und Saibling, die im Vergleich zu fettreichen Meeresfischen einen relativ geringen Gehalt an langkettigen n-3-Fettsäuren aufweisen, nimmt der in Österreich mit speziellen Methoden gezüchtete Alpenlachs („Kavalierlachs“ aus dem arktischen Eismeer) aufgrund seines besonders hohen Anteils an EPA und DHA eine Sonderstellung ein (Abb. 1). Die beträchtliche Menge von über 2 g EPA + DHA/100 g Fisch liegt sogar teilweise über jener von Meeresfischen, die für ihren hohen Gehalt dieser gesundheitlich günstigen Fettsäuren bekannt sind.

Die Untersuchung der sechs Alpenlachs-Proben aus der Alpenlachs-Aquakulturanlage Schwarzaun im Gebirge wurde 2006 vom Department für öffentliches Gesundheitswesen der Veterinärmedizinischen Universität Wien vorgenommen (unpublizierte Daten). Die Analyse der heimischen Fische stammt von Schreiner und Scherleitner (2005) und wurde im Rahmen einer Diplomarbeit am Department für Lebensmittelwissenschaften und Lebensmitteltechnologie/Universität für Bodenkultur Wien durchgeführt^[13].

Ökologie und Nachhaltigkeit

Bei der Wahl des Fisches sollten neben gesundheitlichen und kulinarischen Aspekten auch ökologische Kriterien und die Herkunft des Fisches berücksichtigt werden. Umweltschutzorganisationen wie zum Beispiel Greenpeace oder der WWF warnen vor einem drohenden Kollaps durch massive Überfischungen und aggressive Fangmethoden, die den Fischbestand gefährden und zu gravierenden Umweltschäden führen können. Der WWF und Greenpeace haben diesbezüglich sogenannte „Fischführer“ herausgegeben, die dem Verbraucher als Orientierungshilfe beim Fischkauf dienen sollen. Die Bewertungskriterien umfassen Bestandslage, Haltung, Fangmethoden, Nachhaltigkeit und Umweltauswirkungen^[14,15].

- Als „annehmbar“ und „gute Wahl“ kategorisiert der WWF Deutschland folgende Fischarten: Alaska Seelachs Pazifik, Alaska Wildlachs Pazifik, Bio-Lachs Nordostatlantik, Bio-Shrimps diverser Länder, Eismeergernele, Kaltwasser-hering Nordostatlantik, Forelle Europa, Heilbutt Pazifik, Hering Nordostatlantik/Ostsee, Sardine Nordostatlantik, Seehecht Südafrika, Seelachs Nordostatlantik und Sprotte Nordostatlantik.
- Laut Greenpeace ist die Lage „akzeptabel“ für: Karpfen, Hering, Seelachs und Makrele.
- Auf der „roten Liste“ („bedrohlich“ bzw. „katastrophal“) der beiden Organisationen stehen: Heilbutt Nordostatlantik, Kabeljau Nordostatlantik/Ostsee, Scholle Nordostatlantik, Schwertfisch weltweit, Rotbarsch Nordostatlantik, Seezunge Nordostatlantik, Hai weltweit, Aal Europa, Shrimps, Viktoriabarsch etc.

Die komplette Liste steht im jeweiligen Fischführer unter den Links^[14,15] zum Download bereit.

Konklusion

Laut nationalen und internationalen Fachgesellschaften ist der wöchentliche Verzehr von ein bis zwei Portionen Fisch mit einem hohen gesundheitsfördernden Nutzen (vor allem des kardiovaskulären Systems und der Neuroentwicklung von Kindern) verbunden. Fettreiche Fischarten mit hohem Gehalt an n-3-Fettsäuren (Alpenlachs, Lachs, Makrele, Hering, Sardinen, Thunfisch) eignen sich besonders, um die empfohlene Aufnahme von 250 bis 500 mg EPA + DHA täglich zu erreichen.

Da jedoch manche Fischarten wie vor allem große Raubfische mit größeren Mengen an Quecksilber kontaminiert sein können, muss von einem regelmäßigen Verzehr dieser Sorten abgeraten werden. Dies gilt insbesondere für Frauen im gebärfähigen Alter mit Kinderwunsch, Schwangere und Stillende Frauen, Kleinkinder und Personen, die sehr häufig (mehr als fünf mal wöchentlich) Fisch konsumieren. Unterstützt werden diese Empfehlungen unter anderem von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit, dem Deutschen Bundesinstitut für Risikobewertung und der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit.

Fischarten, die von den gefährdeten Bevölkerungsgruppen somit nur eingeschränkt konsumiert werden sollen, sind vor allem Schwertfisch, Haifisch, Thunfisch (insbesondere Albacore), Ziegelbarsch, Königsmakrelen, Rotbarsch und Heilbutt. Die meisten dieser Arten sollten vom ökologischen Gesichtspunkt ohnehin nur selten verzehrt werden, wie den Angaben der Umweltschutzorganisationen WWF und Greenpeace zu entnehmen ist.

Die für den regelmäßigen und möglichst abwechslungsreichen Verzehr geeigneten Fischarten, die sowohl gesundheitlichen und wie auch ökologischen Kriterien entsprechen, sind zusammenfassend: **Österreichischer Alpenlachs, Lachs, Atlantischer Hering, Sardinen, Makrele, Seelachs und andere heimische Fischarten wie zum Beispiel Saibling, Forelle und Karpfen, vorzugsweise aus nachhaltiger Bio-Fischerei oder -zucht.** Diese Speisefische tragen in unterschiedlichem Maße (vor allem Alpenlachs, Lachs, Hering, Sardinen, Makrele) zur optimalen Aufnahmemenge von EPA und DHA bei und eignen sich hervorragend als gesunde, proteinreiche Alternative zu Fleischgerichten. ■■

LITERATUR

- 1 Bucher HC, Hengstler P, Schindler C, Meier C. N-3 Polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med.* 2002; 112: 298–304.
- 2 Von Schacky C. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2004; 7: 131-6.
- 3 Gebauer SK, Psota TL, Harris WS, Kris-Etherton PM. N-3 Fatty acid dietary recommendations and food sources to achieve essentiality and cardiovascular benefits. *AM J Clin Nutr* 2006; 83: 1526S-35S.
- 4 Mozaffarian D, Rimm EB. Fish Intake, Contaminants, and Human Health. Evaluating the Risks and the Benefits. *JAMA* 2006; 296: 1885-99.

- 5 Hibbeln JR, Davis JM, Steer C et al. Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopment outcomes in childhood (ALSPAC study): an observational cohort study. *Lancet* 2007; 369: 578-85.
- 6 Verordnung (EG) Nr. 466/2001 der Kommission vom 8. März 2001 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln. WWW-Dokument: http://europa.eu.int/eur-lex/pri/de/oj/dat/2001/l_077/l_07720010316de00010013.pdf (letzter Zugriff 30.03.2007)
- 7 Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). Quecksilber und Methylquecksilber in Fischen und Fischprodukten- Bewertung durch die EFSA. Stellungnahme des BfR vom 29. März 2004. WWW-Dokument: http://www.bfr.bund.de/cm/208/quecksilber_und_methylquecksilber_in_fischen_und_fischprodukten___bewertung_durch_die_efs.pdf (letzter Zugriff 30.03.2007)
- 8 US Department of Health and Human Services, US Environmental Protection Agency. What you need to know about mercury in fish and shellfish 2004, EPA und FDA advice for: women who might become pregnant, women who are pregnant, nursing mothers, young children. Washington, DC, 2004. Report number EPA-823-R-04-005. <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/admehg3.html> (letzter Zugriff 30.03.2007)
- 9 Suppin D, Hassan-Hauser CH, Krauetler O, Cikerle H, Smulders FJM. A survey of mercury contamination in fish collected from Viennese retail operations, 2002-2002. 2nd International Conference on Child Development, Mahe, Seychellen, 3. 11.-6. 11.2002, CD
- 10 Suppin D, Zahlbruckner R, Krapfenbauer-Cermak CH, Hassan-Hauser CH, Smulders FJM. Mercury, lead and cadmium content of fresh and canned fish collected from Austrian retail operations. *Ernährung / Nutrition* 2005; 29: 456-60.
- 11 AGES (22.01.2007). Quecksilber in Fischen. <http://www.ages.at/> (letzter Zugriff 30.03.2007)
- 12 Quecksilber in bedrohten Fischen. Greenpeace untersucht Thunfisch, Schwertfisch und andere bedrohte Fischarten auf Quecksilber. http://marktcheck.greenpeace.at/uploads/media/FS_Quecksilberanalysen_04_06_06.pdf (letzter Zugriff 30.03.2007)
- 13 Schreiner, Scherleitner (2005): Das Fettsäuremuster heimischer Wild- und Zuchtfische: Ernährungsphysiologische und analytische Aspekte. Diplomarbeit am Department für Ernährungswissenschaften der Universität Wien (Durchführung an der Universität für Bodenkultur Wien, DLWT, LCH).
- 14 WWF Deutschland 09/2006. Fischführer Checkliste für Ihren Einkauf. http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/WWF_Fischfuehrer_2006_lowres.pdf (letzter Zugriff 30.03.2007)
- 15 Greenpeace Magazin 2/2006. Welcher Fisch darf auf den Tisch. <http://www.greenpeace-magazin.de/spezial/fischfuehrer/fischfuehrer.pdf> (letzter Zugriff 30.03.2007)

- * Mag. Doris Fussenegger, Österreichisches Akademisches Institut für Ernährungsmedizin, Neulerchenfelderstr. 6-8, A-1160 Wien, Fon +43 1 402 6472, Mobil +43 699 152 854 51, E-Mail doris.fussenegger@tiscali.at, doris.fussenegger@oeaie.org
- ** Vertr. Ass. Dr. Dagmar Suppin, Department für öffentliches Gesundheitswesen, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien, Fon +43 1 250 77-3317, +43 1 250 77-3308 (Lab.), Fax +43 1 250 77-3390, E-Mail Dagmar.Suppin@vu-wien.ac.at
- *** Mag. Sherief M. Abdel Raheem, Department für öffentliches Gesundheitswesen, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien, Fon +43 1 250 77-3202, E-Mail sherief.abdelraheem@vu-wien.ac.at
- **** **Korrespondierender Autor:** Univ. Prof. Dr. Kurt Widhalm, Leiter der Abteilung für Ernährungsmedizin, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18-20, Fon +43 40 400-2337, Fax +43 40 400-2338, E-Mail kurt.widhalm@meduniwien.ac.at