# Neue Publikation: Fischkonsum einer Nation erklĤrt einen Teil der Schwankungen in den PISA-Werten

## **Description**

Fischkonsum einer Nation erkl $\tilde{A}$ ¤rt einen Teil der Schwankungen in den PISA-Werten der Sch $\tilde{A}$ ¼ler verschiedener L $\tilde{A}$ ¤nder  $\hat{a}$ ?? zeigt eine neue Publikation von uns und erhellt damit die Bedeutung der Omega-3 Fetts $\tilde{A}$ ¤uren

Gerade eben ist eine neue Publikation von uns online erschienen:

http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1403494817717834 [1]. Es ist keine sonderlich komplexe Arbeit. Sie hat aber einen interessanten Ansatz, der auf Volker Schmiedel zurù/ackgeht und den bekannten Zusammenhang zwischen Omega-3-Fettsäuren und Gehirnentwicklung bei Kindern auf einer nationalen â?? Public-Health â?? Ebene umsetzt.

Wir fragten uns, ob der Fischkonsum einer Nation in Zusammenhang steht mit den Schulleistungen von Schýlern, gemessen mit dem berühmt berüchtigten PISA-Test. Das ist ein sehr grober Parameter für die Verfügbarkeit von Omega-3 Fettsäuren, da Fisch die Hauptquelle dieser Fette ist.

Auch der PISA-Test ist keinesfalls ein sehr zuverlĤssiger Indikator für die intellektuelle Entwicklung von Kindern, aber immerhin der einzige, der international verfügbar und vergleichbar ist. Wir konnten die PISA-Werte von 64 Ländern verwenden, da wir für diese auch Daten zum Fischkonsum vom Bericht der Ernährungskommission der Vereinten Nationen hatten. Zusätzlich lagen uns für diese Länder auch Informationen zur wirtschaftlichen und technischen Entwicklung des Landes (Bruttosozialprodukt und Internetverfügbarkeit) und zum Stillverhalten der Mütter vor.

Denn man wei�, dass Stillen ein wesentlicher Faktor für die spätere intellektuelle und Intelligenzentwicklung der Kinder darstellt (und für viele andere positive Entwicklungen natürlich auch). Weil diese Daten sehr grobe Schätzungen auf Populationsebene sind, ist es umso erstaunlicher, dass wir überhaupt etwas gefunden haben. Nämlich, dass der wirtschaftliche und technische Fortschritt gemessen am Bruttosozialprodukt und an der Internetanbindung den gröÃ?ten Einfluss auf die PISA-Werte von Kindern eines Landes hat.

Der mittlere PISA-Wert korreliert signifikant mit r = .85 mit der Verbreitung des Internets, mit r = .76 mit dem Bruttosozialprodukt, mit r = .28 mit dem Stillen und mit r = .57 mit dem Fischkonsum eines Landes. Dieser stellt, wie gesagt, ein indirektes Ma� fýr die Omega-3-Versorgung dar (warum das wichtig ist, kommt gleich).

Nun ist interessant, was passiert, wenn man diese Variablen gemeinsam dazu verwendet, um den PISA-Wert statistisch aufzuklĤren. Dies geschieht mit einer Regressionsrechnung. Diese nimmt nur solche Variablen in eine lineare Gleichung auf, die gemeinsam die Schwankung in einer Zielvariable, hier dem PISA-Wert, besser aufklĤren als alleine. Gleichzeitig sieht man damit, ob eine Variable unabhĤngig von Scheinkorrelationen einen Beitrag leistet.

Und das ist in der Tat so: Die beiden einzigen Variablen aus unserer Sammlung, die die Schwankung in den PISA-Werten aufklĤren, sind die Internetverbreitung und zusĤtzlich der Fischkonsum. Dass damit nicht alle

Variablen abgedeckt sind, die potenziell wichtig sind, ist klar. Aber unser Ziel war ja auch nicht zu kl\tilde{A}\tilde{\text{m}}ren, welche Elemente die PISA-Werte mit bestimmen. Dazu h\tilde{A}\tilde{\text{m}}tten wir viele andere Variablen \tilde{A}^{1}\tilde{\text{d}}ber das Schulsystem gebraucht.

Wir wollten einfach wissen, ob der Omega-3 Konsum einer Nation, zusĤtzlich zum technischen Fortschritt, einen Beitrag leistet. Und das tut er. Insgesamt können wir mit den beiden Variablen â??Internetverbreitungâ?? und â??Fischkonsumâ?? 72% der Schwankungen in den PISA-Werten der 64 Länder aufklären, wobei der technische Fortschritt, gemessen an der Internetverbreitung, am wichtigsten ist. Das Bruttosozialprodukt ist ein schlechterer Erklärungsfaktor und geht daher nicht in die Gleichung ein.

Aber zus ätzlich spielt auch der Fischkonsum eine signifikante Rolle und erklärt nochmals 5% der Schwankung. Interessanterweise geht das Stillverhalten nicht in diese statistische Aufklärungsgleichung ein. Vermutlich deshalb, weil durch das Stillen Omega-Fettsäuren an die Kinder weitergegeben werden und diese daher eine grundlegendere Rolle spielen.

Das scheint mir sehr interessant zu sein, zeigt sich doch darin auf einer Populationsebene, was man im Einzelfall schon lange weiÄ?: Omega-3 FettsĤuren spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung des zentralen Nervensystems von FĶten (über die Mutter) und Kleinkindern (durch das Stillen), sowie spĤter beim Lernen, und dann vor allem wieder im Alter [2, 3, 4].

Fisch ist f $\tilde{A}^{1}$ /4r die meisten Menschen noch immer die Hauptquelle von Omega-3 Fetts $\tilde{A}$  zuren, und viele Studien zeigen daher, dass regelm $\tilde{A}$  ziger Fischkonsum f $\tilde{A}$  rderlich f $\tilde{A}^{1}$ /4r die Gesundheit ist. Deswegen ist in unserer Studie auch der Zusammenhang zwischen intellektueller Entwicklung der Kinder und Fischkonsum einer Nation so deutlich.

#### Warum ist das so?

Omega-3 Fetts $\tilde{A}$ ¤uren sind essentiell, genauso wie die Omega-6 Fetts $\tilde{A}$ ¤uren oder Vitamine, das hei $\tilde{A}$ ?t wir k $\tilde{A}$ ¶nnen sie nicht selber bilden, sondern m $\tilde{A}$ ½ssen sie mit der Nahrung zu uns nehmen. Omega-3 Fetts $\tilde{A}$ ¤uren sind dabei die Ausgangsstoffe f $\tilde{A}$ ¼r jene Phospholipide, die das Nervensystem verwendet, um Synapsen, Zellmembranen von Neuronen und manche Botenstoffe zu synthetisieren. Wir brauchen sie also zum Wachstum des Gehirns und der neuronalen Verschaltungen, die vor allem beim wachsenden Nervensystem wichtig sind. Aber eigentlich immer, wenn wir lernen.

Viel brauchen wir nicht davon, aber wir brauchen sie; ca 0,5-1 g pro Tag reichen. RegelmäÃ?ig und immer wieder neu. Sie kommen vor allem in allen dunkelgrünen Pflanzen vor. Das Märchen Rapunzel erzählt zum Beispiel davon, wie die junge werdende Mutter ganz wild auf Feldsalat (auch Rapunzel genannt) war. Das liegt daran, dass dunkelgrüner Feldsalat viele Omega-3 Fettsäuren enthält und das werdende Kind eben viel davon braucht, weswegen die Mutter starkes Verlangen nach Feldsalat hatte.

Im Meer kommen sie in den dunkelgrünen Algen vor. Von dort werden sie über die Nahrungskette in fettreichen Fischen wie Makrele, Hering, Lachs u.a. angereichert. Auf dem Land werden sie ebenfalls von freilebenden Tieren angereichert, die sich von dunkelgrünen Pflanzen ernähren. Deswegen hat z.B. Käse aus den Bergen relativ viel Omega-3 Fettsäuren, oder Eier von Hennen, die viel Auslauf haben und die nicht nur mit Kraftfutter gefüttert werden. Auch im Fleisch von Tieren, die frei grasen können, reichern sich Omega-3 Fettsäuren an.

Aus diesem Grund ist in unserer Studie auch Fischkonsum ein wichtiger Spiegel der Verfügbarkeit von Omega-3 Fettsäuren. Pflanzliche Quellen von Omega-3 Fettsäuren sind, auÃ?er den dunkelgrünen Pflanzen,

manche Nüsse, wie etwa Walnüsse, und manche Samen, wie Leinsamen oder Leindotter. Allerdings sind bei manchen Menschen die Syntheseschritte (siehe unten) ineffizient, weswegen sie die Ausgangsprodukte brauchen, die aus tierischen Quellen stammen.

Omega-6 FettsĤuren kommen hingegen vor allem in Ķlhaltigen Früchten und den meisten anderen Nüssen vor. In unserer Nahrungsmittelproduktion sind Soja, Sonnenblumenkerne, Mais und deren Ã?le die Hauptquellen für Omega-6 Fettsäuren. Daher sind auch praktisch alle tierischen Produkte, die industriell erzeugt sind â?? Fleisch, Eier, Milch und deren Produkte â?? sehr reich an Omega-6 Fettsäuren, weil unsere Tiere ja mittlerweile sehr stark mit Kraftfutter aus diesen Quellen ernährt werden.

Das Wichtige dabei ist folgendes: Omega-3 und Omega-6 Fetts $\tilde{A}$ ¤uren durchlaufen in unserem Organismus komplexe metabolische Umwandlungen bis am Ende diejenigen Fetts $\tilde{A}$ ¤uren verf $\tilde{A}$ ½gbar sind, die der K $\tilde{A}$ ¶rper braucht (siehe Abbildung).

## Mehrfach ungesättigte, essentielle Fettsäuren in der Nahrung (PUFAs) Alpha-Linolen-Säur Linol-Säure Omega 3 Omega 6 Metabolische Umwandlung: Desaturasen 1 Elongasen Desaturasen 2 AA: Arachidonsäure EPA: Eicosapentaeon-Säure Weitere Syntheseschritte DPA: Docosapentaeonsäure DHA: Docosahexaeon-Säure Pro-inflammatorische Cytokine: Anti-inflammatorische Cytokii 3-Prostaglandine und 5-Leukotriene 2-Prostaglandine und 4-Leukotriene

Abbildung: Die Umwandlung von Omega-3 und Omega-6 FettsĤuren im KĶrper

Diese Umwandlung geht durch die gleichen enzymatischen Wege fýr beide Ausgangsprodukte. Idealerweise sind daher die Mengen der Ausgangsstoffe im Verhältnis 1:1. Und das waren sie auch lange Zeit [5], bis ungefähr zu Anfang des letzten Jahrhunderts. Denn auch die Tiere auf dem Land, wo keine Fische verzehrt wurden, hatten viel Omega-3 Fettsäuren angereichert, weil sie im Wesentlichen mit GrÃ⅓nfutter ernährt wurden.

Nimmt aber, wie seit etwa Beginn des 20. Jahrhunderts die Zufuhr mit Omega-6 FettsĤuren massiv zu, dann verĤndert sich die Ausgangslage. Es werden im KĶrper zu viele Omega-6 und zu wenig Omega-3-FettsĤuren bereitgestellt. Heutzutage ist in den industriellen LĤndern das VerhĤltnis von Omega-3 zu 6-FettsĤuren irgendetwas zwischen 1:15 bis 1:40. Optimal hingegen wĤre ein VerhĤltnis zwischen 1:1 und 1:4. Denn: die Omega-6 FettsĤuren sind Ausgangsstoffe fù/4r pro-entzù/4ndliche Zytokine, wie etwa Prostaglandine bestimmter Art, die eben Entzù/4ndungsreaktionen vermitteln. Hingegen sind die Omega-3 Fettsäuren Ausgangsstoffe fù/4r anti-inflammatorische Zytokine die die Entzù/4ndungshemmung vermitteln.

Beides benötigt unser Körper. Wenn aber auf Populationsebene das Gleichgewicht verschoben wird, dann haben wir allmählich die Situation, dass entzündliche Erkrankungen zu bzw. stille Entzündungen überhand nehmen. Es zeigt sich nämlich immer mehr: Nicht die absolute Menge, sondern das Verhältnis dieser beiden Fettsäuren zueinander spielt eine Rolle. Daher haben auch wir in einer früheren Studie gefunden, dass das Omega-3/6 Verhältnis mit kognitivem Abbau in Verbindung steht [4].

In diesem Sinne ist diese neue Studie weniger ein Versuch zu erkl $\tilde{A}$ ¤ren, wie man den Sch $\tilde{A}$ ¼lern bessere PISA-Leistungen abgewinnt. Das sollen ruhig ihre Lehrer tun. Aber sie zeigt, wie wichtig die Omega-3-Versorgung der Bev $\tilde{A}$ ¶lkerung ist.

Im Moment geschieht diese vor allem  $\tilde{A}^{1}$ /aber Fisch. Ich bin mir nicht sicher, ob das der beste Weg ist. Denn auch die Meere stehen unter Druck. Vielleicht w $\tilde{A}$ pre es an der Zeit, unsere industrielle Nahrungsproduktion zu  $\tilde{A}^{1}$ /aberdenken und zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft zur $\tilde{A}^{1}$ /ackzukehren, oder vegetarische Omega-3 Quellen wie Algen st $\tilde{A}$ prker zu n $\tilde{A}^{1}$ /atzen.

Auf jeden Fall sollten sich sowohl unsere Medizin, als auch die Gesundheitspolitik und unsere Public-Health Forscher stĤrker darum bemühen, herauszufinden, wo dieses Verhältnis von Omega3/6 eine Rolle spielt und wie es am besten reguliert werden kann. Auf jeden Fall scheint die industrielle Massenproduktion pflanzlicher Ã?le und ihre Verfütterung an Tiere für den menschlichen Verzehr keine gute Idee zu sein. Denn sie ist dazu angetan, das Verhältnis zum Schlechten zu verschieben und könnte daher eine mittelbare Ursache unter vielen anderen für das Ã?berhandnehmen von Erkrankungen des entzündlichen Spektrums sein, und dazu gehören eigentlich fast alle chronischen Erkrankungen, von den GefäÃ?erkrankungen, über die rheumatischen und entzündlichen Schmerzsyndrome bis zu neurodegenerativen Erkrankungen, Krebs und vielleicht auch so mancher psychiatrischer Erkrankunge.

### Quellen / Literatur:

- [1] Schmiedel, V., Vogt, H., & Walach, H. (2017). Are pupilâ??s â??Programme for International Student Assessment (PISA)â?• scores associated with a nationâ??s fish consumption? *Scandinavian Journal of Public Health, online first, Nov 21 2017.* DOI: 10.1177/1403494817717834
- [2] Leray, C. (2017). Dietary Lipids for Healthy Brain Function. Boca Raton: CRC Press.
- [3] Watson, R. R. (Ed.). (2009). Fatty Acids in Health Promotion and Disease Prevention. Urbana, Ill: AOCS Press.
- [4] Loef, M., & Walach, H. (2013). The omega-6/omega-3 ratio and dementia or cognitive decline: A systematic review on human studies and biological evidence. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*, 32, 1-23. [5] Kuipers, R. S., Luxwolda, M. F., Dijck-Brouwer, D. A., Eaton, S. B., Crawford, M. A., Cordain, L., et al. (2010). Estimated macronutrient and fatty acid intakes from an East African Paleolithic diet. *British Journal of Nutrition*, 104, 1666-1687.

## **Date Created**

28.11.2017