

Fisch und Muscheln

Natürliche funktionelle Lebensmittel

Reinhard Schubring und Hartmut Rehbein (Hamburg)



Fischerei-Erzeugnisse wie Seefisch und Muscheln sind weitgehend naturbelassen und besitzen einen hohen gesundheitlichen Wert. Es ist daher nicht zwingend notwendig, ihnen „funktionelle“ Bestandteile hinzuzufügen. Wichtig ist vielmehr, dass die positiven ernährungsphysiologischen Eigenschaften ihrer Bestandteile während der Verarbeitung, das heißt auf dem Weg vom Fang bis auf den Tisch, erhalten bleiben.

Gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe

Eiweiß

Fisch ist ein wertvoller Lieferant für leicht verdauliches Eiweiß, das in reichem Maße alle essenziellen Aminosäuren enthält (Tab. 1). Essenzielle Aminosäuren kann der Mensch im Körper nicht selbst aufbauen, sie müssen daher mit der Nahrung aufgenommen werden. Leicht verdaulich ist Fischeiweiß, da der Bindegewebsanteil gegenüber Warmblüterfleisch relativ gering ist.

Als freie, nicht einweißgebundene Aminosäure kommt Taurin in hoher Konzentration in Fischfilet vor (Tab. 2). Taurin gilt als unverzichtbar für die normale Entwicklung von Gehirn und Netzhaut (Retina) und spielt bei der Entgiftung von Schadstoffen eine wichtige Rolle. Die humane Muttermilch weist einen hohen Tauringehalt auf. Säuglinge und Kleinkinder können Taurin noch nicht in ausreichender Menge selber produzieren, daher wird von Ernährungswissenschaftlern empfohlen, der Babynahrung Taurin zuzusetzen oder fischhaltige Kost in den Speiseplan aufzunehmen.

Bei der Herstellung von Salzfischerzeugnissen, Fischsaucen und Marinaden entstehen Peptide (kurzkettige Spaltprodukte der Eiweiße), die in Abhängigkeit von der Aminosäurezusammensetzung vorteilhafte bioaktive Eigenschaften aufweisen können. Sie können als Antioxidantien wirken, die Calcium-Aufnahme fördern oder auch Entzündungen hemmen.

Fette

Während der menschliche Körper gesättigte und einfach ungesättigte Fettsäuren selbst synthetisieren kann, ist das bei mehrfach unge-

Tab. 1: Vergleich essenzieller Aminosäuren in unterschiedlichen Lebensmitteln (mg/100 g)

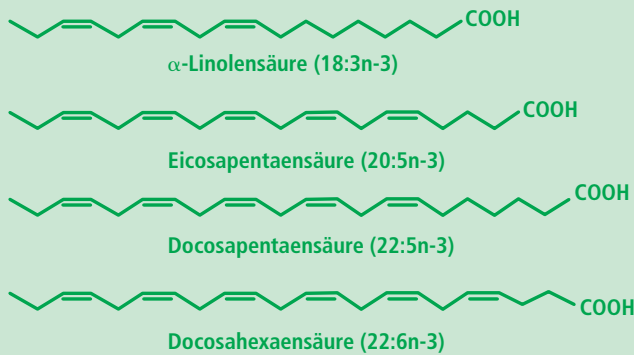
Aminosäure	Fisch	Vollmilch	Schweinefleisch	Hühnerrei
Isoleucin	878	188	718	776
Leucin	1427	310	1106	1085
Lysin	1684	234	1331	771
Methionin	476	76	398	394
Cystein	183	26	179	278
Phenylalanin	695	152	628	737
Tyrosin	604	152	562	531
Threonin	824	135	688	645
Tryptophan	183	43	173	179
Valin	970	205	797	1023
Arginin	1098	109	942	822
Histidin	476	79	540	267

Tab. 2: Tauringehalte in Fischen

Fischart	Taurin (mg/100 g rohes Filet)
Kabeljau	81
Thunfisch	20–60
Atlantischer Lachs	24
Hering	124



Abb. 1: Die Omega-3-Fettsäure-Familie



sättigten Fettsäuren nicht der Fall. Diese sind somit für den Menschen essenziell. Die mehrfach ungesättigten Fettsäuren werden nach der Position der Doppelbindungen unterteilt in die Omega-6-Fettsäuren und die Omega-3-Fettsäuren.

Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren benötigen für ihre Verwertung im Stoffwechsel die gleichen Enzyme. Überwiegt eine Fettsäuregruppe, verdrängt sie die andere und schwächt so deren Wirkung. Deshalb kommt dem Verhältnis der beiden Fettsäurearten zueinander ein besonderer Stellenwert zu. Nach heutiger Erkenntnis sollte das Verhältnis von Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren bei 5 : 1 oder niedriger liegen. Fische sind Lebensmittel mit einem günstigen Verhältnis von Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren.

In besonders hohen Mengen finden sich Omega-3-Fettsäuren (Abb. 1) in so genannten Fettfischen (Fettgehalt > 10 %). 100 g Lachs zum Beispiel enthalten durchschnittlich 3 g langkettige Omega-3-Fettsäuren, 100 g Thunfisch bis zu 4 g. Der mit 1–2 g bezifferte Tagesbedarf kann auch durch 100 g Hering gedeckt werden (Tab. 3).

Besonders wichtig ist eine ausreichende Versorgung mit langkettigen Fettsäuren in der Schwangerschaft, weil das Ungeborene wachstumsbedingt einen hohen Bedarf an diesen Nährstoffen hat. Langkettige Omega-3-Fettsäuren sind für die normale Entwicklung des Zentralen Nervensystems von Bedeutung. Darüber hinaus sind sie auch Ausgangssubstanzen für hormonähnliche Reglerstoffe (Eicosanoide). Diese haben Einfluss auf die Blutgerinnung, die Funktion der Blutgefäßwand und auf Entzündungsprozesse. Die Eicosanoide aus Omega-3-Fettsäuren weisen gefäßerweiternde und entzündungshemmende Wirkungen auf.

Wie man heute weiß, spielen die langkettigen Omega-3-Fettsäuren eine bedeutende Rolle bei der Prävention und Behandlung von Erkrankungen der Herzkranzgefäße, bei der Behandlung des Bluthochdrucks, von Autoimmunerkrankungen und von Krebs. Weiterhin wurde festgestellt, dass nach Verzehr von Fettfisch und daraus gewonnenem Öl der Gesamt- und LDL-Cholesterolgehalt des Blutserums und der Blutfettgehalt sinkt.

Die positiven gesundheitlichen Auswirkungen der Omega-3-Fettsäuren sind auch in der Öffentlichkeit bekannt. Eine Vielzahl von Verbrauchern assoziiert Omega-3-Fettsäuren bereits mit „gesundem Herzen“. Das hat dazu geführt, dass Omega-3-Fettsäuren schon als Zutat in zahlreichen Erzeugnissen (z.B. Brot, Margarine, Milch, Eier, Kuchen, Pasta) verwendet werden.

Spurenelemente, Mineralstoffe

Selen ist ein essenzielles Spurenelement, das als Bestandteil von Enzymen den Menschen gegen schädliche Oxidationsvorgänge (Angriff durch „freie Radikale“) schützt. Der durchschnittliche Tagesbedarf eines Erwachsenen kann bereits mit einer Fischmahlzeit von 150–200 g Rotbarsch, Hering oder Karpfen gedeckt werden. Besonders reich an Selen sind Muscheln, Austern, Garnelen und Hummer.

Weitgehend in der Öffentlichkeit bekannt ist, dass Fische und andere Meerestiere eine reiche natürliche Quelle für die Versorgung mit Jod darstellen. Vor allem in Magerfischen wie Seelachs, Schellfisch und Kabeljau, aber auch in fetthaltigeren Fischen wie Makrele und Steinbutt wurden hohe Jodkonzentrationen gemessen. Bereits mit einer Fischmahlzeit kann der tägliche Jodbedarf gedeckt und so einer Schilddrüsenerkrankung vorgebeugt werden.

Aus Meerestieren gewonnene funktionelle Komponenten

Fischproteinhydrolysate

Fischproteinhydrolysate (FPH) werden auf enzymatischem Wege aus Fischeiweiß hergestellt. FPH zeigen antioxidative Eigenschaften und können daher sowohl in Lebensmitteln als auch im Körper oxidativen Schädigungen entgegenwirken. Dabei spielt offenbar die Größe der durch Eiweißabbau entstandenen Peptide eine wesentliche Rolle, wobei sich die größeren als effektiver erwiesen haben.

FPH zeigten in französischen Studien interessante Effekte auf das Nervensystem: Sie verringerten Angstgefühle und verbesserten Gedächtnisleistung und Lernfähigkeit. Peptide in Fischsaucen, einer Version flüssiger FPH, stimulierten bei Menschen die Bildung weißer Blutkörperchen. Außerdem wird ein blutdrucksenkender Effekt diskutiert, da FPH die Bildung von Angiotensin II – einem Peptid, das mit der Erhöhung des Blutdrucks in Verbindung gebracht wird – verhindern.

Aufgrund der aufgezeigten vielfältigen Wirkung von FPH wäre eine breite kommerzielle Produktion wünschenswert. Bisher gibt es jedoch in Europa nur wenige Betriebe, die entsprechende Erzeugnisse anbieten.

Tab. 3: Omega-3-Fettsäuregehalte ausgewählter Seafood-Erzeugnisse (g/100 g)

≤ 0,5	0,6 – 1,0	≥ 1,0
Atlantischer Kabeljau	Atlantische Makrele	Sardelle
Pollack	Indische Makrele	Hering
Schellfisch	Silberhecht	Lachs
Steinbeisser	Dornhai	Blauflossentun
Atlantische Sardine	Schwertfisch	Pazifische Makrele
Pazifischer Kabeljau	Forelle	Pazifischer Hering
Pazifischer Heilbutt	Red Snapper	Pazifischer Lachs
Rotbarsch	Steinbutt	Regenbogenforelle
Bonito	Amerikanischer Wels	
Seezunge		
Amerikanischer Flussbarsch		

Chitosan

Dem Polysaccharid Chitosan – in der Werbung auch als „Fettblocker“ bezeichnet – wird die Eigenschaft zugeschrieben, die Verwertung des mit der Nahrung aufgenommenen Fettes zu vermindern. Es wird daher als Nahrungsergänzungsmittel zur Verringerung des Körpergewichts angeboten. Die wissenschaftliche Datenlage dazu ist aber bislang äußerst dürrig. Weiterhin werden dem Chitosan in Fisch- und Fleisch-erzeugnissen antioxidative Eigenschaften zugeschrieben. Darüber hinaus besitzt Chitosan ein Cholesterolsenkendes Potenzial.

Funktionelle Fischerei-Erzeugnisse

Räucherlachs

Die bei der Herstellung von Räucherlachs angewendete Kalträucherung stellt eine besondere und traditionelle Art der Räucherung dar. Während des Räuchervorgangs kommt der Lachs niemals direkt mit Hitze in Berührung, sondern wird durch den Kontakt mit dem Rauch vorsichtig „gegart“. Zur Herstellung des Rauches wird Hartholz (Eiche oder Buche) benutzt.

Lachs weist einen bemerkenswert hohen Gehalt an Vitamin E auf: 2,2 mg Tocopherol-Äquivalent/100 g. Bei in Aquakultur aufgezogenen Lachsen lässt sich durch das Futter der Fettgehalt beeinflussen und das Fettsäuremuster optimieren. So enthält Lachs inzwischen bis zu 37 % Omega-3-Fettsäuren bezogen auf den Fettsäureanteil.

Fischsauce

Fischsauce zählen zu den enzymatisch hergestellten Fischerzeugnissen und wurden bereits vor mehr als 2000 Jahren von den alten Römern und Griechen hergestellt (Liquamen oder Garum). Während in Europa lediglich noch die Worcestershire-Sauce, die auf gesalzene Sardellen basiert, produziert wird, sind Fischsauce in Südostasien ein populäres Erzeugnis mit einer jährlichen Produktion von rund 250.000 t.

Fischsauce wird durch Vermischen von drei Teilen Fisch mit einem Teil Seesalz und anschließender sechs- bis zwölfmonatiger Lagerung hergestellt. Während dieser Zeit bauen sich die Gewebeproteine ab, und die Fischsauce kann als bernsteinfarbene Flüssigkeit mit angenehmem Geruch abgossen werden. Sie enthält 8–14 % Peptide und Aminosäuren und etwa 25 % Salz und dient vielen Menschen als Würze für vegetarische Gerichte sowie als bedeutende Quelle essenzieller Aminosäuren. Fischsauce haben in den verschiedenen asiatischen Staaten unterschiedliche Namen: „Nam Pla“ (Thailand), „Nuoc Mam“ (Vietnam), „Patis“ (Philippinen), „Shottsuru“ (Japan) und „Yeesui“ (China).

Muscheln


Muschelfleisch besteht aus mehreren verschiedenen Organen und ist reich an ernährungsphysiologisch wertvollen Inhaltsstoffen wie Omega-3-Fettsäuren, Kohlenhydraten wie Glykogen und Glukosaminoglykanen, Mineralien und Spurenelementen wie Jod und Selen. Präparate aus gefriergetrocknetem Fleisch der in neuseeländischen Gewässern vorkommenden Grünlippmuschel (*Perna canaliculus*) sind, angereichert mit verschiedenen Vitaminen, seit längerer Zeit als Nahrungsergänzungsmittel zur Stärkung von Gelenken, Knorpel und Bindegewebe auf dem Markt.

Zahlreiche schmackhafte Muschelerzeugnisse, wie marinierte Miesmuscheln oder Fleisch der Grünlippmuschel in Halbschale, liefern weitere Beispiele für natürliche funktionelle Lebensmittel aus dem Meer.

Aktuelle Forschung

Die Europäische Union unterstützt die Forschung über Fischereierzeugnisse als funktionelle Lebensmittel im 6. Forschungs-Rahmenprogramm durch das Projekt „SEAFOODplus“. Der Forschungsbereich Fischqualität der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BfEL) ist an SEAFOODplus mit einem Teilprojekt beteiligt, in dem es um die Entwicklung innovativer funktioneller Fischereierzeugnisse geht, die gesundheitsfördernde Verbindungen enthalten. Konkret zum Einsatz gelangt Selen-angereichertes Futter bei der Züchtung von Welsen, der Zusatz von Pflanzenfasern aus roten und weißen Weintrauben mit antioxidativen Eigenschaften in restrukturierten Fischprodukten und eine Anreicherung der Fischmuskulatur mit Taurin. Das Gesamtprojekt umfasst 20 Einzelprojekte mit 68 Partnerinstitutionen (www.seafoodplus.org).

Ein weiteres Projekt, in dem es um funktionelle Lebensmittel aus dem Meer geht, ist das 2006 für die Dauer von zweieinhalb Jahren angelaufene MARIFUNC innerhalb des Nordic Network for Marine Functional Food. Das Projekt hat zum Ziel, die Nutzung der in Fisch enthaltenen Nährstoffe und bioaktiven Substanzen als Inhaltsstoffe für funktionelle Lebensmittel zu fördern. 13 Partner aus fünf Nordischen Staaten nehmen daran teil. ■

BfEL  *Dr. Reinhard Schubring, Dr. Hartmut Rehbein, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Forschungsbereich Fischqualität, Palmaille 9, 22767 Hamburg.*
E-Mail: reinhard.schubring@bfel.de

