

Cholesterolgehalte in Fischereierzeugnissen vom Deutschen Markt

Cholesterol content in fishery products consumed in Germany

Jörg Oehlenschläger*

Seafoodconsult, Sandstrasse 11a, 21244 Buchholz in der Nordheide

*bis 2009: Max Rubner – Institut (MRI), Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch, Palmaille 9, 22767 Hamburg

Kurzfassung

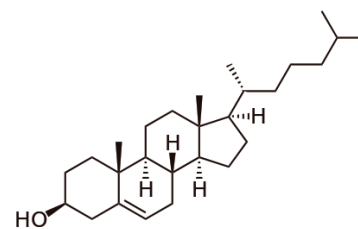
Zahlreiche Fischereierzeugnisse aus dem Deutschen Handel wurden auf ihren Gehalt an Cholesterol hin analysiert. Zur Analyse gelangten 38 verschiedene Dauerkonserven von acht Fischarten, 4 Produkte kalt geräucherter Atlantischer Zuchtlachs in Scheiben, 10 Garnelenarten und 25 Fischstäbchenerzeugnisse von 5 Tierarten in Verbraucherpackungen. Bei den Dauerkonserven lagen die Gehalte zwischen 24 und 40 mg/100 g. Zwei Ausnahmen bildeten Sprottenkonserven mit durchschnittlich 107 mg/100 g und Oktopuskonserven mit 196 mg/100 g. Die Garnelenarten variierten zwischen 84 und 161 mg/100g. Die kalt geräucherten Lachsscheiben wiesen nur eine kleine Bandbreite im Cholesterolgehalt zwischen 38 und 43 mg/100 g auf. Alle Fischstäbchen aus Magerfischen enthielten niedrige Gehalte an Cholesterol (*Pangasius hypophthalmus* 25, Seehecht 19, Seelachs 31 und Alaska Seehecht 28 mg/100 g), während die zwei Proben aus Tintenfischen über 100 mg/100 g lagen.

Abstract

Numerous fishery products from the German market have been analysed for their content of cholesterol. In total 38 different canned fishery products produced from 8 species, 4 products of sliced cold smoked Atlantic salmon, 10 species of crustacean shellfish and 25 different brands of consumer packages of fish fingers (produced from 5 species) were investigated. Canned fishery products contained amounts of cholesterol ranging from 24 to 40 mg/100 g. However, canned sprats exhibit cholesterol content as high as 107 mg/100g and canned octopus 196 mg/100 g. Crustacean shellfish was found to contain cholesterol content between 84 and 161 mg/100 g depending of species. Sliced cold smoked salmon in 200 g consumer packages showed only a little variation in cholesterol content (38-43 mg/100 g). In all fish fingers produced from lean fish species low cholesterol content (pangasius or sutchi catfish 25, hake 19, saithe 31, and Alaska Pollack 28 mg/100 g, respectively) was found, whereas two products produced from squid exceeded 100 mg/100 g.

Einleitung

Cholesterin (3 β)-cholest-5-en-3-ol) (besser, wie im folgenden Text, als Cholesterol bezeichnet, was zeigt, dass es sich chemisch um einen Alkohol handelt) kommt in tierischen Lebensmittel in unterschiedlicher Konzentration vor. Es ist für den Menschen lebenswichtig und spielt eine große Rolle beim Aufbau der Doppelmembran von Zellen und im menschlichen Gehirn. Der menschliche Körper enthält etwa 140 g Cholesterol. Die größte Menge des vom Körper benötigten Cholesterols synthetisiert der menschliche Körper selbst, nur etwa 10% werden mit der Nahrung aufgenommen.



<http://de.wikipedia.org/wiki/Cholesterin>

Kenntnisse über den Gehalt an Cholesterol in Lebensmitteln generell und in Fischereierzeugnissen speziell sind von großer Bedeutung für alle, die krankheitsbedingt oder aus Vorsorgegründen Wert darauf legen müssen, die Zufuhr von Cholesterol über die

Nahrung zu begrenzen. Ebenso wichtig sind diese Daten aber auch für alle, die Lebensmittel herstellen und zubereiten oder mit Ernährungsempfehlungen befasst sind (Elmadfa und Meyer, 2010). Diese Kenntnisse können nur dann wirksam und verlässlich sein, wenn mindestens der durchschnittliche Cholesterolgehalt von Fisch und Fischereierzeugnissen bekannt ist, besser ist es, wenn darüber hinaus auch Informationen über mögliche Schwankungen dieses Gehaltes durch Jahreszeit, Fanggrund, Reifegrad usw. vorhanden sind.

Wie nötig verlässliche mit wissenschaftlichen Methoden an genau charakterisiertem Probematerial gewonnenen Informationen über den Cholesterolgehalt in Fischereierzeugnissen sind, zeigt ein kurzer Blick auf frei zugängliche Informationen über den Cholesterolgehalt in Fischerzeugnissen im Internet.

Beispielsweise enthält die „Cholesterin-Tabelle“ des Verbandes der Diätologen Österreichs (<http://www.diaetologen.at/blueline/upload/cholesterintabelle.pdf>) für Aal einen Cholesterolgehalt von 142 mg/100 g und für Tintenfisch einen von 60 mg/100 g. Richtig für Aal wäre ein Wert von etwa 40 mg/100 g oder niedriger (Bandarra et al., 2004, fanden bei Aal nur 26 mg/100 g bei einem Fettgehalt von 27%) und für Tintenfisch einer deutlich über 100 mg/100 g.

Besonders bei Aal und anderen Fettfischen werden häufig zu hohe Gehalte an Cholesterin angegeben, in der Annahme, dass fette Fische auch viel Cholesterin enthalten. Dies ist aber nicht der Fall, eher enthalten fettreichere Exemplare niedrigere Cholesterolgehalte als weniger fettreiche, wie an einer großen Probenzahl von Fischen gezeigt werden konnte (Oehlenschläger, 2006). Es gibt keine positive Korrelation zwischen dem Fettgehalt im Muskelfleisch der Fische und ihrem Cholesterolgehalt, sondern z.B. bei Makrele eine deutliche negative Korrelation.

Auch unter <http://www.medizinfo.de/kardio/lipide/tab/seewasserfische.htm> enthält die „Tabelle: Cholesterin und Fettgehalt in Seewasserfischen“ z.B. für Sardine eine Angabe von 15 mg/100 g für Sardine und 140 mg/100 g für Ölsardine, abgetropft. Sardine enthält etwa 25-37 mg/100 g (Oehlenschläger, 2000; Bandarra et al., 2004) und wie sich durch Einlegen in Pflanzenöl, das praktisch kein Cholesterin enthält, und Sterilisieren der Wert um das fast 10fache erhöht wird, bleibt unklar.

Als letztes Beispiel sei die Seite www.index-essen.de erwähnt, in deren Tabelle (<http://www.index-essen.de/cgi-bin/tabelle.cgi?s=&cat=fisch-fleisch&action=&menge=&sort=chol&part=>) sich folgende Angaben finden: Hering in Tomatensoße (etwa 100 g) 0 mg Cholesterin, Fischstäbchen (30 g) 0 mg Cholesterin

und Tintenfischring (25 g) 9 mg Cholesterin! Diese Beispiele mit unrichtigen oder falschen Informationen, an die Ratsuchende im Internet gelangen, ließen sich beliebig weiterführen.

Zu der Aussage „Fischfleisch enthält außerdem zuviel Fett und Cholesterin, was zu Arterienverstopfung führen kann“, die inhaltlich völlig unrichtig ist, da Magerfische die fettärmsten tierischen Lebensmittel sind, der Cholesterolgehalt von Fischen allgemein niedrig ist und die dazu noch Verbraucher ernährungsphysiologisch in die Irre führt, versteigt sich die Organisation Peta (http://www.peta.de/web/10_gruende_keinen.525.html). Es kann deshalb gar nicht genug betont werden, dass gerade der niedrige Gehalt an Cholesterin in mageren und fetten Fischen im Vergleich zu anderen proteinreichen tierischen Lebensmitteln zu den ernährungsphysiologischen Vorteilen der Ernährung mit Fischen gehört (Oehlenschläger, 2010, 2012).

Wie gering der Beitrag von Fischen oder Fischereierzeugnissen zur Aufnahme von Cholesterin durch die Nahrung ist, zeigt auch beispielsweise die Nationale Verzehrs Studie II (Anon, 2008), die in der betreffenden Graphik (Abb. 5.7 und 5.8, Hauptquellen für Fett in Deutschland und Hauptquellen für Cholesterin in Deutschland) Fischprodukte nicht einmal erwähnt.

Im Internet sind aber auch verlässliche Informationen über Cholesterolgehalte in Fischen erhältlich. Wie beispielsweise in zwei Beiträgen des Max Rubner-Institutes (Fisch in der Ernährung von Senioren, http://www.mri.bund.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/Verbraucherinformationen/Fisch-Ernaehrung-Senioren-Dez_2010.pdf und Fisch und Ernährung, http://www.mri.bund.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/Archiv/Weiteres/ern_fisch.pdf).

Es gibt wenige verlässliche publizierte Daten über die Gehalte von Cholesterin in Fischereierzeugnissen. Für Produkte, die in Portugal typischerweise verzehrt werden hat Nunes et al. (2006) die Daten veröffentlicht, einige wenige Daten für auch in Deutschland verzehrte Fischereierzeugnisse (28 zumeist geräucherte Fischerzeugnisse) finden sich in den Nährwert-Tabellen Souci-Fachmann-Kraut (2008). Auch die Nährwerttabelle der FDA (USA) enthält brauchbare Daten, die aber auf die in Europa unübliche Portion von 3 Unzen (84 g) bezogen sind (<http://seafoodhealthfacts.org/pdf/FDATop20SeafoodNutritionChart2006.pdf>). Eine bequeme Suchfunktion (search for nutrients) findet sich auf der homepage des Norwegischen Institutes für Ernährung und seafood Forschung (NIFES) (www.nifes.no/sjomatdata/?lang_id=2). Eine Suche nach Cholesterin ergibt zahlreiche fundierte Daten für fast alle Nordostatlantischen Fischarten und für Erzeugnisse wie getrocknete und geräucherte Fischerzeugnisse.

Die im Folgenden bereitgestellten Daten sollen dazu dienen, die Datenlage hinsichtlich des Gehaltes an Cholesterin in handelsüblichen Fischereierzeugnissen auf dem Deutschen Markt insgesamt zu verbessern und transparenter zu machen.

Material und Methoden

Material

Die zur Untersuchung verwendeten Handelsproben wurden alle im Einzelhandel, in Supermärkten und bei

Discountern in Hamburg oder im Großraum Hamburg gekauft. Die Details zur Zusammensetzung der untersuchten Dauerkonserven, die im Gegensatz zu den anderen Erzeugnissen wie Räucherlachs, Garnelen und Fischstäbchen eine umfangreiche Zutatenliste enthalten, in der teilweise auch Bestandteile enthalten sein können, die zum Cholesterolgehalt beitragen, sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Die Anzahl der für die Untersuchungen verwendeten Proben (mit Ausnahme der Garnelen Einzelhandelspackungen) ist in den Tabellen 2-4 angege-

Tabelle 1: Probennummer, Verkehrsbezeichnung, enthaltene Tierart, deklarierter Fischanteil (kA = keine Angabe) und Zutatenliste der untersuchten Dauerkonserven

Table 1: Sample number, trade name, animal species, declared fish content (kA = no data) and list of ingredients of canned fishery products investigated

Probe	Verkehrsbezeichnung	Tierart	Fischanteil [%]	Zutatenliste
H1	Heringfilets in Tomatencreme	Hering	60	Heringfilets, Wasser, Tomatenmark, Öl Pfl., Wein-Branntwein-Essig, Zucker, Verdickungsmittel, jod. Speisesalz, Senf, Gewürze, Speisewürze (mit Gluten, Soja), mod. Stärke, Milcheiweiß, Gewürzaroma (mit Sellerie)
H2	Heringfilets in Paprikacreme	Hering	60	Heringfilets, Wasser, Öl pfl., Branntwein-Essig, Tomatenmark, Zucker, Gewürze (mit Gluten, Senf), jod. Speisesalz, Wein, Speisegewürze (mit Sellerie, Soja), Verd. mittel, Paprikapulver, Tabasco- und Zwiebelaroma, mod. Stärke, Milcheiweiß
H3	Heringfilets in Tomatensauce	Hering	60	Heringfilets, Tomatenmark, Wasser, Rapsöl, Branntweinessig, Zucker, jod. Speisesalz, Verd. mittel, mod. Stärke, Aroma, Gewürze (enthalten Senf und Sellerie), Soja, pfl. Fett gehärtet
M4	Fischerfrühstück	Makrele	55	Makrelenfilets, Trinkwasser, Paprika, Öl pfl., Tomatenmark, Zucker, Branntweinessig, Verd. mittel, Gewürze, Speisesalz, Milcheiweiß, mod. Stärke (E412, E1422), Rauch
L5	Lachsfilet in Kräuter-Sauce	Lachs	60	Lachsfilet, Wasser, pfl. Öl, Sahne, Weißwein, Zucker, Branntweinessig, Würzmittel (Speisesalz, Milchzucker, hydrol. Pflanzenprotein mit Soja), Zucker, Stärke, Hefeextrakt, Gewürze (mit Sellerie, Aroma), mod. Stärke, Speisesalz, Milcheiweiß, Emulgator E472e, Verd. mittel, Aroma (mit Soja, Senf), Kräuter
H6	Feinschmecker-Platte	Hering	55	Heringfilets, Garnierung (15%): Zwiebeln, Gurken, Blumenkohl, Senfkörner, Tomatenmark, Wasser, pfl. Öl, Zucker, Branntweinessig, Speisesalz, Speisewürze [Wasser, hydrol. Pflanzenprotein (mit Soja), Speisesalz], Gewürze (mit Senf), mod. Stärke, Verd. mittel, Worcestersauce [Branntweinessig, Wasser, Weinessig, Gerstenmalzessig, Dessertwein, Speisesalz, Zucker, Karamelzuckersirup, Hefeautolysat, Gewürze (mit Senf, Sellerie), Aroma, Maltodextrin, pfl. Öl, Säuerungsmittel E334]
L7	Lachsfilet in Senf-Dijon-Sauce	Lachs	60	Lachsfilet, Senf (Wasser, Senfsaaten, Branntweinessig, Zucker, Speisesalz, Gewürze, Aroma), Wasser, pfl. Öl, Zucker, Weißwein, Weinessig, Tomatenmark, Speisesalz, mod. Stärke, Verd. mittel, Milcheiweiß, Aroma (mit Milch), Magermilchpulver, Speisewürze [Wasser, hydrol. Pflanzenprotein (mit Soja), Speisesalz]
H8	Bratheringfilets	Hering	61,5	Heringfilets, Trinkwasser, Zwiebeln, Branntweinessig, Speisesalz, Weizenmehl, Öl pfl., Aroma, Worcestershiresauce, Süßstoff (Saccharin-Natrium), Wacholderbeeren, Speisewürze, Hefeextrakt, Antioxidationsmittel (E331)
S9	Sardinen in Sonnenblumenöl	Sardine	75	Sardinen, Sonnenblumenöl, Kochsalz
S10	Sardinen in Sojaöl	Sardine	72	Sardinen, Sojaöl, Kochsalz
S11	Sardinen classic	Sardine	76	Sardinen, Olivenöl, Speisesalz
S12	Sardinen Toscana	Sardine	76	Sardinen-Filets, Olivenöl, Oliven, Salz, Kräutermischung, natürliches Aroma
S13	Sardinen piri-piri	Sardine	76	Sardinen, Olivenöl, Chilischote, Speisesalz
SP14	Kieler Sprotten	Sprotte	74	Sprotten, Öl pflanzlich, Salz, Rauch
SP15	Kieler Sprotten	Sprotte	81,8	Sprotten, Pflanzenöl, Speisesalz, Rauch

Fortsetzung der Tabelle 1 nächste Seite

Fortsetzung der Tabelle 1

Probe	Verkehrsbezeichnung	Tierart	Fischanteil [%]	Zutatenliste
SP16	Kilka Sprotten	Sprotte	50	ganze Sprotten, Trinkwasser, Tomatenpaste, Weizenmehl, Zucker, Salz, Säuerungsmittel: Essigsäure, Lorbeerblatt, schwarzer Pfeffer, Gewürze
SP17	Riga Sprotten in Öl	Sprotte	70	Sprotten, Rapsöl, Salz, Rauch
SP18	Baltische Sprotten in Öl	Sprotte	70	Sprotten, Rapsöl, Salz, Gewürznelke, Rauch
M19	Makrelen- filets	Makrele	64	Makrelenfilets, Wasser, Tomatenpüree, Zucker, Branntweinessig, Gewürze, Kochsalz
M20	Makrelen- filets	Makrele	75	Makrelenfilets, Sonnenblumenöl, Kochsalz
M21	zart geräucherte Makrelenfilets	Makrele	76	Makrelenfilets geräuchert, pflanzliches Öl, jodiertes Speisesalz, Gewürze, Rauch
M22	Makrelen- filets Dänen- frühstück	Makrele	60	Makrelenfilets, Tomatenmark, Gemüse (Weißkohl, Gurken, Karotten, Zwiebeln und Paprika in veränderlichen Gewichtsanteilen), Wasser, Öl pflanzlich, Zucker, Sherry, Senf, Salz, Verdickungsmittel: Guarkernmehl, Gewürze
P23	Pangasius- filet in Salsadressing	Pangasius	55	Pangasiusfilet, Wasser, pflanzlicher Ballaststoff, Gemüse (Paprika, Gurke, Mais), Tomatenmark, Fructose, Speisesalz, Senf (Trinkwasser, Senfsaat, Branntweinessig, Speisesalz, Gewürze), Branntweinessig, orchester sauce, Gewürze (Chili, Paprika, Pfeffer), Honig, Verdickungsmittel (Guarkernmehl)
P24	Pangasius- filet in Senfgurken- Dressing	Pangasius	55	Pangasiusfilet, Wasser, pflanzlicher Ballaststoff, Senfgurken, Senf, Fructose, Mango-Chutney, Speisesalz, Branntweinessig, Kräuter (Petersilie, Dill), Senfsaat, Verdickungsmittel (Guarkernmehl)
P25	Pangasius- filets in Thai-Curry Sauce	Pangasius	60	Pangasius spp., Wasser, Tomatenmark, Zucker, Rapsöl, Branntweinessig, Mango-Chutney, Speisesalz, Rote Currypaste, Gewürze, mod. Stärke, Verdickungsmittel, Hefeextrakt, Aroma, Gewürzextrakte
P26	Pangasius- filets in Sherry-Ingwer- Sauce	Pangasius	60	Pangasius spp., Wasser, Rapsöl, Mango-Chutney, Tomatenmark, Sherry, Zucker, Branntwein-essig, Speisesalz, mod. Stärke, Verdickungsmittel, Gewürze, Aroma, Sambal Oelek
S27	Sardinen in Tomaten- sauce	Sardine	kA	Sardinen, Tomatensauce (Wasser, Tomatenkonzentrat), Speisesalz
T28	California Thuna Salad	Thunfisch	25	Thunfisch, Gemüse (Mais, Karotte, Erbsen, Gurke, schwarze Olive), Öl pflanzlich, Weinessig, Speisesalz
T29	Mexicana Thuna Salad	Thunfisch	25	Thunfisch, Gemüse (rote Bohnen, Mais, Karotten, rote Paprika, Öl pflanzlich, Weinessig, Speisesalz)
T30	Mediterranea Thuna Salad	Thunfisch	25	Thunfisch, Gemüse (Karotten, Erbsen, Zwiebeln, rote Paprika), Öl pflanzlich, Weinessig, Speisesalz
T31	Thunfisch- stücke in Aufguss und eigenem Saft	Thunfisch	kA	Thunfisch, Wasser, Kochsalz
T32	Thunfisch- stücke in Pflanzenöl	Thunfisch	kA	Thunfisch, Pflanzenöl, Kochsalz
T33	Thunfisch weiße Spitzen- qualität	Thunfisch	kA	Thunfischfilets, Wasser, Kochsalz
T34	Thunfischfilets geschnitten, in Öl	Thunfisch	kA	Thunfischfilets, pflanzliches Öl, Kochsalz
T35	Thunfisch- filets weiss, geschnitten, in eigenem Saft und Aufguss	Thunfisch	kA	Thunfischfilets, Wasser, Kochsalz
T36	Thunfisch- filets geschnitten in Öl	Thunfisch	kA	Thunfischfilets, pflanzliches Öl, Kochsalz
O37	Tintenfisch in Olivenöl	Octopus	64	Tintenfisch (Stücke) 64%, Olivenöl 35%, Salz
O38	Tintenfisch Mediterran	Octopus	64	Tintenfisch (Stücke) 64%, mediterrane Sauce 18% (Knoblauch, Pflanzenöl, Essig, Petersilie, Gewürze, Salz), Pflanzenöl, Salz

ben, bei den Fischstäbchen (Abbildung 1) wurden 18 Erzeugnisse mit Alaska Seelachs als Fischrohware, jeweils zwei mit Tintenfischen, Seehecht und Seelachs sowie eine mit Pangasius analysiert (jeweils 10-15 Fischstäbchen/Erzeugnis).

Bei den Dauerkonserven, den Fischstäbchen und dem Räucherlachs wurde der gesamte verzehrbare Verpackungsinhalt homogenisiert und analysiert (mit Ausnahme der Erzeugnisse in Pflanzenöl, die vor der Analytik abgetropft wurden, da das Öl üblicherweise nicht mit verzehrt wird), um den Cholesterolgehalt des Gesamterzeugnisses, so wie es in der Regel vom Verbraucher verzehrt wird, zu ermitteln. Bei den Garnelen wurde – je nach Angebotsform (ganz mit Kopf, Schwanzmuskel in Schale, Schwanzmuskel mit letzten Segment oder Schwanzmuskel, geschält) – der essbare Anteil (Schwanzmuskel) herauspräpariert, homogenisiert und gelang dann zur Analyse.

Methoden

Alle homogenisierten Proben wurden gefriergetrocknet, bis der Restwassergehalt konstant war und unter 0,5% Trockengewicht lag. Die getrockneten Proben wurden dann in einer Kugelmühle fein zermahlen und in dieser Form für die Analyse verwendet.

Die für die Cholesterolbestimmung verwendete Methode ist eine Modifizierung (Oehlenschläger, 1999, 2000 und 2006) des von Naeemi et al (1995) beschriebenen Verfahrens.

Die Bestimmungsgrenze der Methode betrug 0,5 µg Cholesterol/g Probe, was 0,05 mg Cholesterol/100 g entspricht. Die Wiederfindungsrate betrug 95,7% bei Verwendung eines externen Standards und 97% bei Verwendung eines internen Standards.

Ergebnisse und Diskussion

Dauerkonserven

Die Ergebnisse für die Dauerkonserven sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die Dauerkonserven auf Heringsbasis enthalten weniger Cholesterol als die Rohware Hering (27 mg/100 g; Oehlenschläger, 2006), die auf Makrelenbasis etwas mehr (40,2 mg/100 g) als frische Makrelen im Mittel enthalten (33 mg/100 g), ebenso wie die Sardinenkonserven (38,5 mg/100 g) (24 mg/100 g, roh). Der Gehalt bei den Sprottenkonserven ist mit durchschnittlich 107 mg/100 g viel höher als der durchschnittliche Wert für frische Sprotten (40 mg/100 g). Alle Konserven auf der Basis von Pangasius, Lachs oder Thunfischarten liegen knapp über 20 mg/100 g und bilden die Produkte mit den niedrigsten Cholesterolgehalten im Segment Dauerkonserven. Nicht verwunderlich ist der sehr hohe Cholesterolgehalt der Oktopuskonserven, der bei etwa 200 g/100 g liegt, da die den Erzeugnissen zu Grunde liegenden Tintenfische (Cephalopoden) alle sehr hohe Gehalte an Cholesterol aufweisen (z. B. Ramasamy et al., 2012). Die Proben vom Typ Ölsardinen und Thunfisch in Öl wiesen alle keine erhöhten Cholesterolgehalte auf, sondern lagen im Bereich, wie die anderen Produkte in Soße oder Tunke.

Tabelle 2: Probenummer, Anzahl der untersuchten Einheiten, Trockensubstanzgehalt und Cholesterolgehalt der untersuchten Dauerkonserven

Table 2: Sample number, number of packages investigated/sample, dry matter and cholesterol content of canned fishery products investigated

Probe	N	Trockensubstanz [%], Mittelwert und Variationskoeffizient [%]	Cholesterol [mg/100g Frischgewicht] Mittelwert und Variationskoeffizient [%]
H1	5	37.7 6.0	27.6 15.9
H2	5	34.6 7.3	29.6 6.8
H3	5	28.8 12.2	22.8 8
H6	5	34.7 1.4	23 21.3
H8	5	36.4 1.2	19 30
Heringsdauerkonserven, mittlerer Gehalt	25		24.4
M4	5	35.2 2.3	34.6 6.4
M19	5	31.0 0.9	27.8 7.2
M20	5	49.8 1.7	33 5.2
M21	5	48.5 1.4	57.4 17.6
M22	5	33.8 4.9	48.2 12.2

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Fortsetzung Tabelle 2

Probe	N	Trockensubstanz [%], Mittelwert und Variationskoeffizient [%]	Cholesterol [mg/100g Frischgewicht] Mittelwert und Variationskoeffizient [%]
Makrelendauerkonserven, mittlerer Gehalt	25		40.2
S9	5	44.1 4	27.6 14.8
S10	5	46.1 3.9	58.8 15.9
S11	5	46.7 4.4	37.4 7.8
S12	5	47.7 5.3	24.2 10.3
S13	5	47.8 5.1	30.6 11.1
S27	5	31.5 9.6	52.2 23
Sardinendauerkonserven, mittlerer Gehalt	30		38.5
SP14	5	43.8 2.3	121.2 5.0
SP15	5	45.4 2.9	98.8 9.6
SP16	5	37.7 6.2	83.4 19.8
SP17	5	43.4 2.3	129.2 5.4
SP18	5	42.0 4.9	103.4 11.9
Sprottendauerkonserven, mittlerer Gehalt	25		107.2
P23	5	21.6 3.4	20.8 8.2
P24	5	22.0 2.6	20 8.5
P25	5	28.8 2.7	25.8 12
P26	5	28.3 3.7	24.4 12.7
Pangasiusdauerkonserven, mittlerer Gehalt	20		22.8
T28	5	23.3 4.3	7.6 30.3
T29	5	25.8 4.2	8 41.3
T30	5	20.3 2.3	9 25.6
T31	5	21.9 2.2	29.6 11.5
T32	5	30.1 3.1	31 5.5
T33	5	22.6 1.0	27.8 5.8
T34	5	33.8 4.9	36.2 8.6
T35	5	23.9 4.2	30.8 6.5
T36	5	29.3 1.8	29.2 9.9
Thunfischdauerkonserven, mittlerer Gehalt	45		23.2
O37	5	36.5 6.5	225.2 4.1
O38	5	36.4 8.2	165.8 11
Octopusdauerkonserven, mittlerer Gehalt	10		196
L5	5	27.44 1,5	18,59 16,1
L7	5	30.38 1,5	23.96 13,2
Lachsdauerkonserven, mittlerer Gehalt	10		21,3

Krebstiere

Mit Ausnahme von Edelkrebs (*Astacus astacus*) und Schwimmkrabbe (*Portunes pelagicus*) liegen alle Krebstiere über 100 mg/100 g (Tabelle 3). Der für Krebstiere niedrige Gehalt in der Schwimmkrabbe wurde jüngst auch für in der Aquakultur gezüchtete Schwimmkrabben bestätigt (57 -63 mg/100g) (Chaiyawat et al., 2009). Alle anderen untersuchten

Kalt geräucherter Lachs

Die Cholesterolgehalte in den 200 g Verbraucherpackungen von kalt geräuchertem Atlantischen Lachs sind, wie Abbildung 4 zeigt, unabhängig vom Hersteller sehr konstant. Die Gehalte schwanken in den Proben der vier Produkte dreier Hersteller zwischen 38 mg/100 g und 43 mg/100 g im Mittel. Auch die Maximalwerte von 50 – 57 mg/100 g sind noch als niedrig einzu-

Tabelle 3: Handelsbezeichnungen in Lateinisch und Deutsch, gemäß dem Verzeichnis der Handelsbezeichnungen für Erzeugnisse der Fischerei und Aquakultur, Stand: 22.02.2013 (57. und 58. Änderung), des Bundesamtes für Landwirtschaft und Ernährung, Anzahl untersuchter Individuen und Cholesterolgehalt von Garnelen

Table 3: Trade name in Latin and German, according to the "Verzeichnis der Handelsbezeichnungen für Erzeugnisse der Fischerei und Aquakultur, Stand: 22.02.2013 (57. und 58. Änderung), des Bundesamtes für Landwirtschaft und Ernährung", number of specimen investigated and cholesterol content of shrimps

Spezies	Deutscher Name	N	Cholesterolgehalt [mg/100 g]
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Garnele, Shrimp	2 x 10	108 - 125
<i>Penaeus notialis</i>	Südliche Rosa Geißelgarnele	5	144
<i>Solenocera agassizii</i>	Garnele, Shrimp	10	161
<i>Solenocera melantho</i>	Garnele, Shrimp	20	102
<i>Pleoticus muelleri</i> , <i>Hymenopenaeus muelleri</i>	Argentinische Rotgarnele	20	124
<i>Astacus astacus</i>	Edelkrebs, Deutscher Edelkrebs, Flusskrebs	5	84
<i>Portunes pelagicus</i>	Blaukrabbe, Krabbe, Schwimmkrabbe	10	84
<i>Heterocarpus spp.</i>	Chile camarones	20	131
<i>Pleuroncodes spp.</i>	Chile langostinos	10	112
<i>Metapeneaus spp.</i>	Garnele, Shrimp	20	118

Garnelenarten weisen Gehalte über 100 mg/100 g auf, wobei die Garnele *Solenocera agassizii* mit 161 mg/100 g den höchsten enthält. Dass der verzehrbare Anteil von Garnelen einen höheren Cholesterolgehalt enthält, wurde jüngst in einer Untersuchung über die Sterolgehalte der in den Vereinigten Staaten von Amerika verzehrten Garnelen wieder bestätigt (Phillips et al., 2012).

stufen. Der rohe Atlantische Zuchtlachs mit einem Gehalt von etwa 26 mg/100 g liegt niedriger als das Erzeugnis. Dabei muss aber in Betracht gezogen werden, dass kalt geräucherter Lachs während des Trocknungs- und Räucherprozesses ca. 16-18% Wasser verliert und dies zu einem vermeintlichen Anstieg des Cholesterolgehaltes führt.

Tabelle 4: Cholesterolgehalte (Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, Minimal- und Maximalwert) in kalt geräuchertem Atlantischem Lachs (*Salmo salar*) (200 g vorgeschnittene Scheiben in Verbraucherpackungen) aus dem Handel [Angaben in mg/100 g Frischgewicht]

Table 4: Cholesterol content (arithmetic mean, standard deviation, minimum- and maximum value) in cold smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*) (200g presliced consumer packages) from the German market [in mg/100 g fresh weight]

Probe	N	Cholesterol Mittelwert	Cholesterol Standardabweichung	Minimalwert	Maximalwert
Hersteller A	10	43,1	5,9	33,7	50,8
Hersteller B, Probe 1	10	38,1	7,5	28,7	50,8
Hersteller B, Probe 2	10	42,5	10,1	28,2	57,3
Hersteller C	10	42,5	3,7	37,3	48,3

Fischstäbchen

Die Gehalte an Cholesterin in Fischstäbchen (Abbildung 1) sind in Abhängigkeit von der verwendeten Tierart sehr unterschiedlich. Die auf der Basis von verschiedenen Fischarten hergestellten Fischstäbchen weisen alle niedrige Gehalte an Cholesterin auf, die unter den Gehalten der Rohware liegen (Seelachs 45 mg/100 g, Seehecht 27 mg/100 g; Oehlenschläger, 2006). Die aus Pangasius bestehenden Fischstäbchen haben in etwa den gleichen Gehalt wie die aus Pangasius hergestellten Dauerkonserven (Tabelle 2) (23 mg/100 g beziehungsweise 22,8 mg/100 g). Die aus Tintenfisch (*Dosidicus gigas*) hergestellten Erzeugnisse enthalten die für diese Spezies typischen hohen Gehalte von über 100 mg/100 g.

Diese neuen Daten über Cholesterolgehalte in Fischereierzeugnissen demonstrieren, dass auch zu Produkten verarbeitete Fische ähnlich niedrige Gehalte an Cholesterin aufwiesen, wie die unverarbeitete Rohware. Aus Tintenfischen und Garnelen lassen sich wegen des hohen Gehaltes in der Rohware keine cholesterinarmen Erzeugnisse herstellen.

Danksagung: Für die Beschaffung der Proben, ihre Vorbereitung im Labor und die zahlreichen sorgfältig und gewissenhaft ausgeführten Analysen danke ich besonders Herrn Hans-Jürgen Knaack, Frau Tanja Pieplow und Frau Ines Wilhelms.

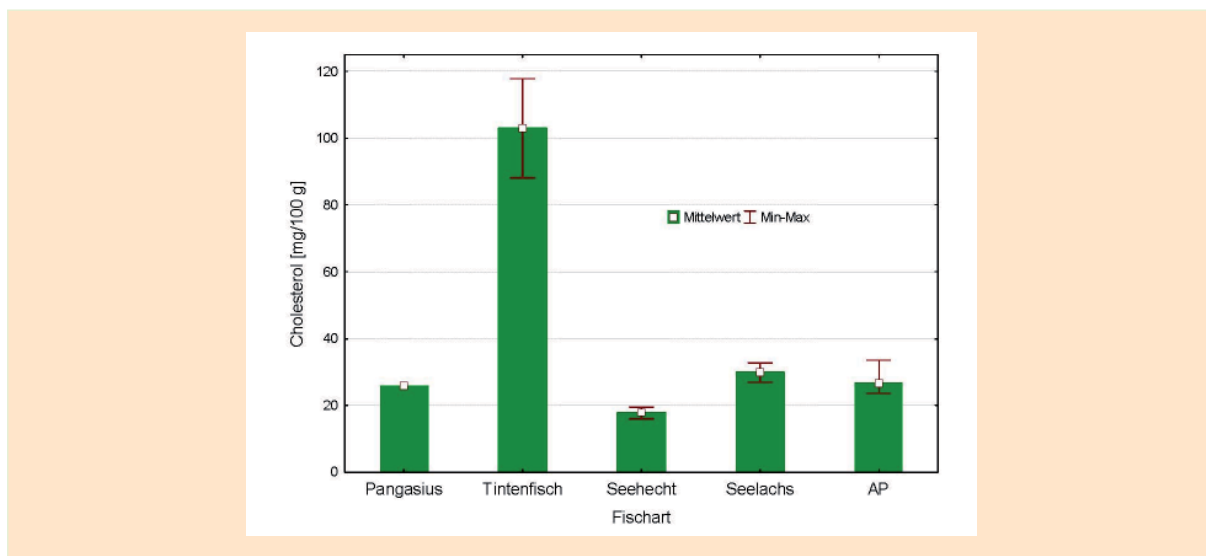


Abbildung 1: Cholesterolgehalte (Arithmetischer Mittelwert und Minimal- sowie Maximalwerte) von Fischstäbchen aus verschiedenen Tierarten (AP = Alaska Seelachs, *Theragra chalcogramma*) aus dem Handel

Figure 1: Content of cholesterol (arithmetic mean and minimum- and maximum values) in fish fingers produced from different fish species (pangasius, squid, hake, saithe and Alaska pollack (AP)) from the German market

Literatur

Anon; 2008: Nationale Verzehrs Studie II, Ergebnisbericht, Teil 2, Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, 101

Bandarra, N.M.; et al.; 2004: Composition and nutritional value of most consumed seafood products in Portugal. *Publicações Avulsas do IPIMAR*, 11, 103 p.

Chaiyawat, M.; Eungrasamee, I.; Raksakulthai, N.; 2009: Meat Quality of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*, Linnaeus 1758) Fattened with Different Diets. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 43, 132 - 142

Elmadfa, I.; Meyer, A.L.; 2010: Importance of food composition data to nutrition and public health. *Eur J Clin Nutr.* 64 Suppl 3, 4-7

Naeemi, E.D.; Ahmad, N.; Al-sharrah, T.K.M.; Behbahani, M.; 1995: Rapid and simple method for determination of cholesterol in processed food. *JAOAC Int.* 78, 1522-1525

Nunes, M.L.; Bandarra, N.; Oliveira, L.; Batista, I.; Antonia, M.; 2006: Composition and nutritional value of fishery products consumed in Portugal. In: Luten, J.B.; Jacobsen, C.; Bekaert, K.; Sæbø, A.; Oehlenschläger, J., editors, *Seafood research from fish to dish*, Wageningen Academic Publishers, 477-487

Oehlenschläger, J.; 1999: Gaschromatographische Bestimmung des Gesamtcholesterolgehaltes im verzehrbaren Anteil (Filet) von Meeresfischen und Garnelen. *Lebensmittelchemie* 53, 86

Oehlenschläger, J.; 2000: Cholesterol content in edible part of marine fatty pelagic fish species and other seafood. In: Georgakakis, S.A., editor, *Proceedings 29th WEFTA meeting 1999*, Thessaloniki; Greek Society of Food Hygienists and Technologists. 107-115

Oehlenschläger, J.; 2006: Cholesterol content in seafood, data from the last decade: A review. In: Luten, J.B.; Jacobsen, C.; Bekaert, K.; Sæbø, A.; Oehlenschläger, J., editors, *Seafood*

research from fish to dish, Wageningen Academic Publishers, 41-57

Oehlenschläger, J.; 2010: Fisch: Ein natürlich funktionelles Lebensmittel - Vorteile des Fischverzehrns überwiegen Nachteile. *Ernährungs Umschau* 57, 246–251

Oehlenschläger, J.; 2012: Seafood: Nutritional benefits and risk aspects. *Int J Vitamin Nutr Res* 82, 168-176

Phillips, K.M.; Ruggio, D.M.; Exler, J.; Patterson, K.Y.; 2012: Sterol composition of shellfish species commonly consumed

in the United States. *Food & Nutrition Research* 2012. 56: 18931 - <http://dx.doi.org/10.3402/fnr.v56i0.18931>

Ramasamy, P.; et al.; 2012: Nutritional evaluation of the different body parts of cuttlefish *Sepia kobeensis* Hoyle, 1885. *African Journal of Food Science* 6, 535-538

Souci, F.W.; Fachmann, W.; Kraut, H.; 2008: *Food Composition and Nutrition Tables*, 7th ed.. CRC Press, New York, 1368 p.