

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe in olivenöhlhaltigen Fischereierzeugnissen

Stellungnahme des BgVV vom 26. April 2002

Anlass und Problem

Das Veterinärinstitut für Fische und Fischwaren Cuxhaven (VUACUX) hat in olivenöhlhaltigen Fischereierzeugnissen Rückstände von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) nachgewiesen. Die Untersuchungsergebnisse wurden dem Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mitgeteilt und als ein "weitreichendes und systemisches Problem bezeichnet, zu dessen Bewältigung es vermutlich umfassender Maßnahmen bedarf". Das Veterinärinstitut für Fische und Fischwaren Cuxhaven teilt weiter mit, dass es die einschlägigen Einsendungen als nicht verkehrsfähig beurteilt und so auch bei zukünftigen diesbezüglichen Untersuchungen verfahren wird. Es vertritt dabei die Auffassung, dass Speiseöle, die einen Gehalt von mehr als 1,0 µg/kg Benzo(a)pyren (BaP) oder von mehr als 5,0 µg/kg schwere PAK aufweisen, nicht den Anforderungen von Art 2 Abs 2 der Verordnung (EWG) 315/93 entsprechen und dass dies auch auf Erzeugnisse zutreffe, die unter Verwendung solcher Speiseöle hergestellt wurden.

Das Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten setzt das BMVEL davon in Kenntnis und hält im Interesse einer bundeseinheitlichen Beurteilung eine Bewertung der Problematik durch das BgVV für erforderlich.

Ergebnis

Das BgVV kommt anhand der vom VUACUX im Ölaufguss verschiedener Fischerzeugnisse gemessenen Gehalte an PAK mit Hilfe von zwei Expositionsmodellen (Worst case und mittlere Aufnahme) zu dem Ergebnis, dass von dem Verzehr der in Rede stehenden Erzeugnisse keine konkrete zusätzliche Gefährdung der Gesundheit des Verbrauchers durch PAKs ausgeht.

Da es sich aber bei einigen der in Cuxhaven nachgewiesenen PAKs um Verbindungen handelt, die sich im Tierversuch als kanzerogen erwiesen haben und wahrscheinlich auch für den Menschen krebserregend sein können, sollte hier das Minimierungsprinzip gelten: Danach ist das Vorkommen dieser Verbindungen in Lebensmitteln auf so niedrige Werte zu begrenzen, wie sie durch gute Praxis auf allen Stufen der Verarbeitung zu erreichen sind.

Das BgVV teilt die Auffassung des VUACUX, die Fischerzeugnisse, denen das kontaminierte Olivenöl zugesetzt wurde, als nicht nach guter Praxis hergestellt anzusehen und nach Art. 2 Abs. 2 der Verordnung EWG 315/93 als nicht verkehrsfähig zu betrachten.

Begründung

Agens

Das Veterinärinstitut für Fische und Fischwaren Cuxhaven hat folgende polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in olivenöhlhaltigen Fischerzeugnissen nachgewiesen:

Acenaphthen	Benzo(k)fluoranthen	Dibenzo(a,h)anthracen	Phenanthren
Acenaphthylen	Benzo(g,h,i)perylen	Fluoranthen	Pyren
Anthracen	Benzo(a)pyren	Fluoren	
Benzo(a)anthracen	Benzo(e)pyren	Indeno(1,2,3,cd)pyren	
Benzo(b)fluoranthen	Chrysen	Naphthalin	

Exposition

Unbearbeitete Lebensmittel enthalten mit wenigen Ausnahmen keine oder nur geringe Mengen an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Diese entstehen in der Regel erst bei der Zubereitung z.B. durch das Grillen, Rösten, Braten und Backen, aber auch bei der Herstellung und Verarbeitung durch Darren bzw. Trocknen im direkten Kontakt mit offener Flamme oder Rauchgasen. Die Gesamtgehalte an PAKs in Fleisch, Früchten, Gemüse und Milchprodukten bewegen sich zwischen 0,01 µg/kg und 10 µg/kg. Gehalte von mehr als 100 µg/kg konnten in geräuchertem Fleisch gemessen werden, von bis zu 86 µg/kg in geräuchertem Fisch und bis zu 160 µg/kg in gerösteten Cerealien.

Der Kontaminationsgrad der aus dem Wasser gewonnenen Lebensmittel wird stark vom Standort beeinflusst. In aquatischen Organismen wurden in der Nähe von Industrieabwässern bis zu 7 mg/kg gemessen. Die durchschnittlichen Gehalte in Tieren aus kontaminierten Gewässern liegen zwischen 10 µg/kg und 500 µg/kg. Die Durchschnittsgehalte in Tieren aus Gewässern ohne erkennbare Kontaminationsquellen liegen zwischen 1 µg/kg und 100 µg/kg. In Hummern aus Kanada wurden allerdings auch bis zu 1 mg/kg gefunden (WHO, 1998)¹.

Die durchschnittliche tägliche Aufnahme von einzelnen PAKs über Lebensmittel wird auf 0,10 µg bis 10 µg pro Tag und Person geschätzt. Aufnahmeschätzungen für die Leitsubstanz Benzo(a)pyren bewegen sich zwischen 0,14 µg und 1,6 µg pro Tag und Person (WHO, 1998)¹. Im Vereinigten Königreich wurde die alimentäre Aufnahme einzelner PAKs wie folgt geschätzt: Pyren: 1,1 µg, Fluoranthen: 0,99 µg, Chrysen: 0,5 µg, Benzo(a)pyren: 0,25 µg, Benz(a)anthracen: 0,22 µg, Benzo(g,h,i)perylen: 0,21 µg, Benzo(b)fluoranthen: 0,18 µg, Benzo(e)pyren: 0,17 µg, Benzo(k)fluoranthen: 0,06 µg, Dibenz(a,h)anthracen: 0,03 µg pro Person und Tag (WHO, 1998)¹.

Mit dem Verzehr von Fischerzeugnissen, die polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in Mengen enthalten, wie sie jetzt in Cuxhaven gemessen wurden, können im Falle des Erzeugnisses mit dem höchsten gemessenen Gehalt an PAKs in der Summe (26,2 µg/kg) und einem angenommenen hohen Verzehr von 200 g des Erzeugnisses² 0,94 µg aufgenommen werden. Das sind 0,016 µg/kg Körpergewicht für einen 60 kg schweren Menschen. Im Falle des Verzehrs von Erzeugnissen mit Gehalten an PAKs, die dem arithmetischen Mittel der Untersuchungsergebnisse (10,9 µg/kg) entsprechen, würden nur 0,39 µg bzw. 0,0065 µg pro kg Körpergewicht aufgenommen werden.

Benzo(a)pyren, das als Leitsubstanz bei der Bewertung des Vorkommens von PAK in Lebensmitteln herangezogen wird, konnte nur im Fischanteil von 4 der 15 untersuchten Erzeugnisse in kleiner Menge (0,2 bis 0,5 µg/kg) nachgewiesen werden, jedoch nicht im Ölanteil.

¹ WHO, 1998: Selected Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons; Environmental Health Criteria 202.

² Es wird davon ausgegangen, dass 100 g Erzeugnis 30 g Aufguss enthalten, der zu 60 % aus Olivenöl besteht.

Gefährdungspotential und Risikocharakterisierung

Das Gefährdungspotential, das vom Vorkommen von Rückständen an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Lebensmitteln ausgehen kann, liegt in den kanzerogenen Eigenschaften einiger Vertreter dieser Gruppe.

Die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe wurden von der International Agency for Research on Cancer (IARC) 1987 wie folgt klassifiziert:

1. *Einen ausreichenden Beweis (sufficient evidence) für die kanzerogene Wirkung im Tierversuch gibt es für:*

Benz(a)anthracen
Benzo(b;j;k)fluoranthren
Benzo(a)pyren
Indeno[1,2,3-cd]pyren
Dibenzo(a,h)anthracen

2. *Von den zuvor genannten Stoffen werden folgende als wahrscheinlich auch für den Menschen kanzerogen (probably carcinogenic to humans) eingestuft:*

Benz(a)anthracen
Benzo(a)pyren
Dibenzo(a,h)anthracen

3. *Als möglicherweise für den Menschen kanzerogen (possibly carcinogenic to humans) werden eingestuft:*

Benzo(b;j;k)fluoranthren und
Indeno[1,2,3-cd]pyren genannt.

Für die anderen untersuchten Substanzen gibt es, mit Ausnahme der, die mit einem "?" versehen sind, bisher keine Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung. Bei den mit "?" versehenen Verbindungen wird eine mögliche Kanzerogenität diskutiert.

Anthracen
Fluoranthren
Pyren ?
Chrysen
Fluoren
Benzo(e)pyren
Phenanthren ?
Dibenzo(a,c)anthracen und
Benzo[g,h,i]perylen

Weitere Charakterisierungen finden sich in nachfolgender Übersicht:

Summary of results of tests for genotoxicity and carcinogenicity for the 33 polycyclic aromatic hydrocarbons studied (Aus EHC 202, 1998 S.13):

Compound	Genotoxicity	Carcinogenicity
Acenaphthene	(?)	?

Acenaphthylene	(?)	No studies
Anthanthrene	(+)	+
Anthracene	–	–
Benz[a]anthracene	+	+
Benzo[b]fluoranthene	+	+
Benzo[j]fluoranthene	+	+
Ben- zo[ghi]fluoranthene	(+)	(–)
Benzo[k]fluoranthene	+	+
Benzo[a]fluorene	(?)	(?)
Benzo[b]fluorene	(?)	(?)
Benzo[ghi]perylene	+	–
Ben- zo[c]phenanthrene	(+)	(+)
Benzo[a]pyrene	+	+
Benzo[e]pyrene	+	?
Chrysene	+	+
Coronene	(+)	(?)
Cyclopenta[cd]pyrene	+	+
Di- benz[a,h]anthracene	+	+
Dibenzo[a,e]pyrene	+	+
Dibenzo[a,h]pyrene	(+)	+
Dibenzo[a,i]pyrene	+	+
Dibenzo[a,l]pyrene	(+)	+
Fluoranthene	+	(+)
Fluorene	–	–
Indeno[1,2,3,- cd]pyrene	+	+
5-Methylchrysene	+	+
1- Methylphenanthrene	+	(–)
Naphthalene	–	(?)
Perylene	+	(–)
Phenanthrene	(?)	(?)
Pyrene	(?)	(?)
Triphenylene	+	(–)

+, positive; –, negative; ?, questionable; Parentheses, result derived from small database

Bewertung

Wir hatten bereits früher darauf hingewiesen, dass summarische Gehaltsangaben, getrennt nach leichten und schweren PAKs, für die toxikologische Beurteilung ungeeignet sind. Zwar befinden sich die meisten Vertreter, denen ein kanzerogenes Potential zugeschrieben wird, in der Gruppe der "schweren" PAK, aber auch Benz(a)anthracen, ein Vertreter der "leichten" PAK, hat sich im Tierversuch als krebserregend erwiesen. Daneben befinden sich in beiden Gruppen auch Vertreter ohne kanzerogenes Potential und mit geringer Toxizität (Bericht CIV-2411-2467/94 vom 23.06.1994).

Einige der in den Fischerzeugnissen nachgewiesenen polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe sind gentoxische Kanzerogene, für die sich ein Schwellenwert toxikologisch

nicht begründen lässt. Daher ist es nicht möglich, für derartige Kontaminanten gesundheitlich unbedenkliche Mengen in Fischerzeugnissen oder anderen Lebensmitteln anzugeben.

Andererseits hat das Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) darauf hingewiesen, dass die durchschnittliche tägliche Aufnahme von Benzo(a)pyren, das bei der Bewertung kanzerogener PAKs als Leitsubstanz herangezogen wird, etwa vier Größenordnungen unter den Dosen liegt, die im Langzeitfütterungsversuch an Ratten ohne Einfluss auf die Tumorfrequenz geblieben sind. Daraus wird der Schluss gezogen, dass mögliche Wirkungen des in Lebensmitteln vorhandenen Benzo(a)pyrens gering sind (JECFA, 1991). Das ist auch für die jetzt in den Fischerzeugnissen gefundenen Mengen an anderen PAKs anzunehmen, die beim Verzehr von 200g Erzeugnis im Extremfall (26,2 µg/kg) zu einer Aufnahme von 0,94 µg bzw. 0,016 µg/kg Körpergewicht für einen 60 kg schweren Menschen führen und im Durchschnitt (10,9 µg/kg) zu 0,39 µg bzw. 0,0065 µg pro kg Körpergewicht.

Diese Mengen liegen etwa um den Faktor 9375 bzw. 23077 unterhalb der niedrigsten Dosis von 150 µg/kg Körpergewicht und Tag, die sich bei oraler Langzeitverabreichung von Benzo(a)pyren an Ratten als kanzerogen erwiesen hat.

Maßnahmen

Eine konkrete Gefährdung des Verbrauchers kann anhand der vom VUACUX mitgeteilten Daten nicht angenommen werden. Wegen der zahlreichen Unsicherheiten bei der Risikoabschätzung, die auch von internationalen Gremien wie dem JECFA eingeräumt werden, und wegen der offensichtlichen Vermeidbarkeit der festgestellten erhöhten Gehalte an PAK im Ölanteil der Fischerzeugnisse, **empfiehlt das BgVV dennoch, die Kontamination zu unterbinden und auf so niedrige Werte zu begrenzen, wie sie durch gute Praxis auf allen in Artikel 1 der EG-Verordnung Nr. 315/93 des Rates vom 8. Februar 1993 genannten Stufen sinnvoll erreicht werden können.**

Die kanzerogenen Eigenschaften einiger der nachgewiesenen PAKs rechtfertigen nach Meinung des BgVV die Heranziehung der EG-Verordnung Nr. 315/93 des Rates vom 8. Februar 1993. Das BgVV hält die in dem Ölanteil der untersuchten Fischerzeugnisse gemessenen Mengen an PAK für toxikologisch nicht vertretbar und vermeidbar. Das Institut verweist in diesem Zusammenhang auf ein Urteil des Oberlandesgerichtes Karlsruhe vom 15 März 2001 (Az.: 19 U 164/00 - 1 O 329/97), das in der Urteilsbegründung u.a. folgendes feststellt:

"Nach Art. 2 Abs. 2 der VO sind Kontaminanten auf so niedrige Werte zu begrenzen, wie sie durch gute Praxis auf allen in Artikel 1 genannten Stufen sinnvoll erreicht werden können. **Diese Vorschrift stellt eine Ermächtigungsnorm für die Behörden zum Erlass einer Vertriebsverbotsverfügung dar.** Dies ergibt sich nicht nur aus der in der Verordnung nach Art. 189 EWG-Vertrag vorangestellten Begründung, wonach die Behörden aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung der Beauftragten die Einhaltung der guten fachlichen Praxis bei der Vermeidung und Verringerung von Kontaminanten in Lebensmitteln überprüfen sollen, sondern auch daraus, dass in Art. 100 a Abs. 3 des EWG-Vertrags die Kommission in ihren Vorschlägen – auf die auch die VO (EWG) Nr. 315/93 zurückgeht – in den Bereichen der Gesundheit, Sicherheit, Umweltschutz und Verbraucherschutz von einem hohen Schutzniveau ausgeht. Damit läuft die "gute Praxis" darauf hinaus, Werte zu erreichen, die noch niedriger sind, als die gesundheitlich und toxikologisch gerade noch vertretbaren Mengen im Sinne von § 2 Abs. 1 der VO; widerspricht ein Produkt im Sinne der VO (EWG) Nr. 315/93 der "guten fachlichen Praxis", dann verstößt der Vertrieb gegen materielles EU-Recht und kann von den nationalen Behörden unterbunden werden, ohne dass damit in eigentümlich geschützte Positionen eingegriffen wird. **Dies hat der Bundesgerichtshof in der Entscheidung im Revisionsverfahren gebilligt.**"

Das BgVV unterstützt den Vorschlag des Veterinärinstitutes für Fische und Fischwaren Cuxhaven, innerhalb der amtlichen Lebensmittelüberwachung in solchen Fällen eine einheitliche Vorgehensweise herbei zu führen.