



# Gift im Fisch

**Tropische Fische können Stoffe enthalten, die nach Verzehr teils schwere gesundheitliche Probleme auslösen. Das BfR will den Nachweis dieser Stoffe vereinfachen und die Öffentlichkeit sensibilisieren.**



© PicturePartners/Stockphoto

**N**orddeutschland im November 2012. Innerhalb weniger Tage melden sich Menschen mit ähnlichen Symptomen in Krankenhäusern und Notfallambulanzen. Sie klagen über Durchfall und Erbrechen sowie Schmerzen in Beinen und Armen und ein gestörtes Temperaturempfinden. Einige empfinden Kälte als Wärme und umgekehrt, erleben bei Kontakt mit kaltem Wasser das Gefühl eines Stromschlags. In einigen Fällen halten die Symptome mehrere Monate an, in der Mehrzahl der Fälle zumindest einige Wochen. Weitere Fälle werden in Hessen, Rheinland-Pfalz und Bayern registriert.

Erste Hinweise auf die Ursache liefern Giftinformationszentren auf Anfrage. Mehrere der Verbraucherinnen und Verbraucher erkundigen sich nach Vergiftungen durch „Red-Snapper-Fischfilets“. Die lokalen Behörden der Lebensmittelüberwachung sammeln daraufhin deutschlandweit Proben. Insgesamt 23 Meldungen von Vergiftungen durch Fischfilets erhalten das Nationale Referenzlabor (NRL) für die Überwachung von marinen Biotoxinen und die Dokumentations- und Bewertungsstelle für Vergiftungen am BfR.

### **Ciguatoxine als Auslöser**

„Aufgrund der ausgefallenen, hier sehr seltenen Symptome war uns schnell klar, dass wir es höchstwahrscheinlich mit Ciguatera, der Ciguatoxin-Fischvergiftung zu tun hatten“, erinnert sich Dr. Herbert Desel, damals Leiter des Giftinformationszentrums Nord, heute Leiter der Fachgruppe „Expositionsbewertung

von gefährlichen Produkten“ am BfR. Diese wertet die Vergiftungsmeldungen von Ärztinnen und Ärzten sowie von den acht deutschen Giftinformationszentren aus, als wichtigen Beitrag zu Risikobewertungen des BfR.

Ciguatoxin, ein Zungenbrecher! Das Wort spricht sich „Zie-gua-toxin“ aus und bezeichnet einen gesundheitsschädlichen Stoff, der beim Verzehr tropischer Fische aufgenommen werden kann. „Cigua“ stammt aus dem Spanischen, das auf Kuba gesprochen wird. Dort nennen die Menschen die Meeresschnecke *Cittarium pica* „cigua“. Sie kennen die genannten Symptome schon seit Jahrhunderten und gaben der Krankheit den Namen „Ciguatera“, weil sie angeblich nach dem Verzehr jener Meeresschnecke auftritt.

Heute weiß man, dass es nicht nur ein Ciguatoxin, sondern mehrere in ihrem Aufbau ähnliche Ciguatoxine (CTX) gibt. Sie zählen zu den marinen Biotoxinen (Algengiften). Sie werden hauptsächlich von Mikroalgen (Phytoplankton) produziert, die von Meerestieren gefressen werden. Weltweit sind über 20.000 Phytoplankton-Arten bekannt, aber nur wenige bilden marine Biotoxine. Diese kann der Mensch über Fische, Muscheln und andere Meeresfrüchte aufnehmen. Algen, die CTX produzieren, bevorzugen warme Wassertemperaturen, weshalb sie – und damit die belasteten Fische – nur in tropischen und subtropischen Regionen vorkommen. Dementsprechend können vor allem Fische wie verschiedene Schnapper-Arten, Barrakuda oder tropische Vertreter der Makrele das Gift enthalten.



Als einer der ersten Europäer beschrieb der englische Seefahrer James Cook die Symptome einer Ciguatoxin-Vergiftung. Er hielt am 24. Juli 1774 in seinem Tagebuch fest:

**„In der Nacht, bevor wir aus Port Sandwich herauskamen, wurden zwei rötliche Fische von der Größe einer großen Brasse mit Haken und Leine gefangen. [...] In der folgenden Nacht wurde jeder, der von ihnen gegessen hatte, von heftigen Schmerzen in Kopf und Knochen gepackt, begleitet von einer sengenden Hitze auf der ganzen Haut und Taubheitsgefühl in den Gelenken. Es bestand kein Zweifel, dass dies dadurch verursacht wurde, dass der Fisch giftiger Natur war [...] und es dauerte eine Woche oder zehn Tage, bis sich alle Herren erholt hatten.“**

### Belasteter Fisch nicht erkennbar

Wie Ciguatoxine im menschlichen Körper verdaut werden, ist noch unklar. „Sicher ist jedoch, dass diese Gifte sehr potent sind. Es reichen sehr geringe Dosen, um die Symptome auszulösen“, sagt Desel. Die Wahrscheinlichkeit, an dem Gift zu sterben, ist jedoch sehr gering. Ciguatoxine können weder durch Braten oder Kochen noch durch die Magensäure zerstört werden. In tiefgefrorenem Fisch bleiben sie über lange Zeit erhalten. Für den Handel sowie für Verbraucherinnen und Verbraucher ergibt sich ein besonderes Problem: Fische, die Ciguatoxine enthalten, lassen sich nicht von unbelasteten Fischen unterscheiden. Die Gifte führen zu keinem veränderten Aussehen, Geruch oder Geschmack.

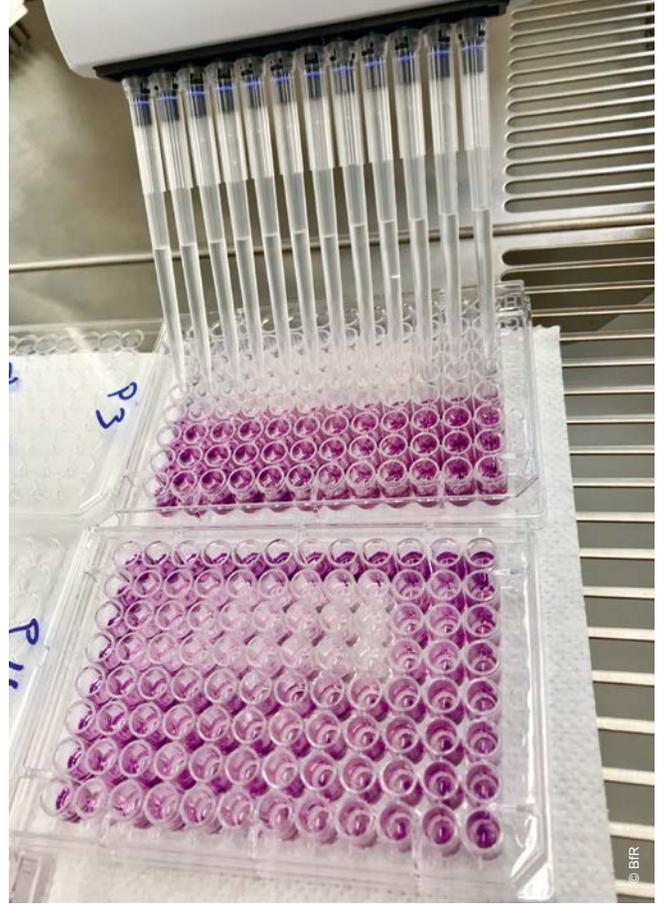
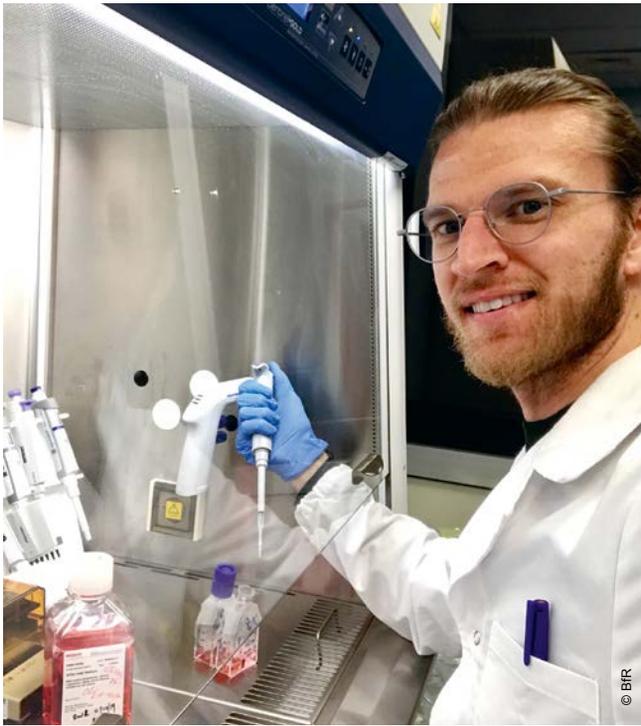
Juli 2016. Wieder gibt es in Deutschland mehrere Ciguatera-Fälle. Wieder mit Red-Snapper-Filets. Alle Betroffenen hatten aus Indien importierte Fische gegessen. „Ciguatoxine sind sich in ihren Strukturen sehr ähnlich. Je nach Region gibt es aber im Aufbau des Giftes minimale Unterschiede mit unterschiedlichen Auswirkungen“, sagt Desel. Gemäß ihrer geografischen Ausbreitung werden CTX in drei Gruppen eingeteilt: P-CTX (Pazifik), I-CTX (Indischer Ozean) und C-CTX (Karibisches Meer). Global gesehen ist Ciguatera die häufigste Fischvergiftung. Schätzungen gehen weltweit von 50.000 bis 500.000 Fällen pro Jahr aus, die meisten in den Tropen. Durch Fischimporte

treten Erkrankungen jedoch auch außerhalb dieser Regionen auf – als Folge des globalen Handels und mit großer Wahrscheinlichkeit auch des Klimawandels. Somit sind auch Verbraucherinnen und Verbraucher in Deutschland betroffen. Das Thema wird das BfR also auch künftig weiter beschäftigen.

### Nachweis ohne Tierversuch

Der Nachweis von Ciguatoxinen in Fischen ist schwierig. „Symptome von Ciguatera können bei einer üblichen Fischmahlzeit bereits bei einem Gehalt von 0,01 Nanogramm CTX pro Gramm Fisch auftreten. Dies entspricht dem Gewichtsverhältnis einer Ameise zu einem ausgewachsenen Blauwal“, sagt Dr. Astrid Spielmeier, die am NRL unter anderem die Analytik mitverantwortet.

Anfangs wurden Tierversuche für den Nachweis von CTX eingesetzt. Inzwischen ist deren Nachweis mithilfe von Mäusezellen – ohne Tierversuch – möglich. Das BfR versetzt bestimmte Zellen mit Auszügen aus Fischproben, um die Menge an Ciguatoxin darin zu ermitteln. Wenn diese CTX enthalten, verändert sich ein den Zellen zugefügter Farbstoff nicht mehr (siehe Kasten). Der sogenannte „Maus-Neuroblastom-Zelltest“ (N2a) ermöglicht, vielzählige Proben in kurzer Zeit zu untersuchen. Der Assay erlaubt jedoch keine Aussage über deren Strukturen. Diese müssen mittels



Mäusezellen plus Fischextrakte: Ob Fischproben Ciguatoxine enthalten, erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Nationalen Referenzlabors für die Überwachung von marinen Biotoxinen am BfR.

Massenspektrometrie nach flüssigchromatografischer Trennung bestätigt werden.

Das Problem: Für die Analytik fehlen viele Referenzsubstanzen, die man benötigt, um Ciguatoxine zweifelsfrei zu identifizieren. Derzeit sind rund 40 verschiedene Ciguatoxine bekannt. Am besten erforscht sind jene aus dem Pazifik. Bislang lägen keine offiziellen Methoden vor, mit denen Fisch routinemäßig auf Ciguatoxine untersucht werden kann, so Spielmeier. Außerdem enthält Fisch viel Eiweiß und, je nach Art, auch viel Fett. Für die CTX-Analytik sind beide Bestandteile ein Hindernis. „Sie stören den Nachweis erheblich,

und das kann bei den geringen Konzentrationen von Ciguatoxinen zum Problem werden“, sagt Chemikerin Spielmeier. Hinzu kommt, dass CTX an Eiweiße binden und fettlöslich sind. „Man hat es hier mit der sprichwörtlichen Quadratur des Kreises zu tun. Wir hoffen aber, dass wir bald eine Analysemethode etablieren können.“

Das BfR engagiert sich aktiv am Projekt EuroCigua, zu dem sich europäische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammengeschlossen haben. Unter dem Dach der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) sind 14 weitere europäische Organisationen aus sechs EU-Mitgliedstaaten beteiligt. Zwei der Ziele sind: die Risiken von Ciguatoxin-Vergiftungen in Europa zu charakterisieren und neue verlässliche Methoden zum Nachweis zu entwickeln und zu etablieren. Eine verbesserte Analytik ist notwendig, denn Forscherinnen und Forscher am BfR rechnen damit, dass Ciguatera-Vergiftungen in Deutschland zunehmen werden. Menschen essen vermehrt exotische Gerichte, darunter auch Fische aus den Tropen. Wenn die Symptome auftreten, sollten Verbraucherinnen und Verbraucher die Fischreste möglichst aufbewahren und für die Laboranalyse zur Verfügung stellen. ■

Ciguatoxine bewirken, dass bestimmte „Schleusen“ (Ionenkanäle) von Zellen permanent geöffnet bleiben. Dies beeinträchtigt die Zellen in ihrer Funktion und kann bis zu ihrem Tod führen. „Diesen Umstand nutzt man im N2a-Assay aus“, sagt Dr. Dorina Bodi, Leiterin des zuständigen NRL. Bei Zugabe von ausreichenden Mengen an Ciguatoxinen, z.B. aus einer Fischprobe, sind die Zellen nicht oder nur eingeschränkt in der Lage, einen bestimmten Farbstoff umzusetzen. Lebende Zellen wandeln den Farbstoff von einer farblosen zu einer violetten Verbindung um. „Anhand der Farbtintensität der neu gebildeten Verbindung können wir ermitteln, wieviel Ciguatoxin in einer Probe vorhanden ist.“

Mehr erfahren:  
[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de) > A-Z-Index: Ciguatoxin