



Dr. Anja Pregler

# Fische aus dem Pazifik

## Radioaktivität

Anzahl untersuchte Proben: 26

Anzahl beanstandete Proben: 0



### Ausgangslage

Im März 2011 verursachten ein Erdbeben und der darauf folgende Tsunami in Japan mehrere Reaktorhavarieen in den Anlagen von Fukushima Daiichi. Infolge des Totalausfalls der Stromversorgung fiel die Kühlung in den Reaktorblöcken von Fukushima Daiichi aus. Dies hatte Kernschmelzen in drei Reaktoren zur Folge, welche zu erheblichen Emissionen mit radioaktivem Fallout führten. Dieser Fallout enthielt grössere Mengen an radioaktiven Spaltprodukten, darunter die kurzlebigen Radionuklide  $^{131}\text{I}$  (Iod-131),  $^{132}\text{I}$  (Iod-132),  $^{136}\text{Cs}$  (Cäsium-136),  $^{132}\text{Te}$  (Tellur-132) und  $^{134}\text{Cs}$  (Cäsium-134) sowie die langlebigen Nuklide  $^{137}\text{Cs}$  (Cs-137) und  $^{90}\text{Sr}$  (Sr-90).<sup>1</sup> Es wird geschätzt, dass über 90% des Fallouts in den Pazifik gelangten, ca.  $4 \cdot 10^{15}$  Bq  $^{137}\text{Cs}$ . Mit einer Kontamination der Fische musste deshalb gerechnet werden. Das japanische Ministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei (MAFF) startete unmittelbar nach dem Unfall ein Fischmonitoring. Die Beanstandungsquote betrug 40% (Grenzwert: 100 Bq/kg) für Fische, die an den Küsten der Präfektur Fukushima gefangen worden waren. 2012 wurden erstmals kontaminierte Fische an der kalifornischen Küste gefunden. Die durchschnittliche Aktivität betrug  $2.7 \pm 0.5$  Bq/kg Radiocäsium für Thunfische. Da das kurzlebige  $^{134}\text{Cs}$ -Nuklid detektierbar war, handelte es sich um Fallout des Unfalls in Japan.

### Untersuchungsziele

Durch eine Stichprobenkontrolle soll die radioaktive Belastung von Fischen aus dem Pazifik überprüft werden.

### Gesetzliche Grundlagen

Aufgrund der Reaktorhavarieen in Japan im März 2011 hat das Bundesamt für Gesundheit (BAG) eine Verordnung über die Einfuhr von Lebensmitteln mit Ursprung oder Herkunft Japan erlassen. Die Verordnung stützt sich dabei auf die EU-Durchführungsverordnung Nr. 996/2012<sup>2</sup>. Auf dieser Basis erliess das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) am 30. Januar 2016 die Verordnung des BLV über die Einfuhr von Lebensmitteln mit Ursprung oder Herkunft Japan („Fukushima-Verordnung“)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Umweltüberwachung seit dem Reaktorunfall in Fukushima. Notice. Bundesamt für Gesundheit, 27.4.2011.

<sup>2</sup> Durchführungsverordnung (EU) Nr. 996/2012 der Kommission vom 26. Oktober 2012 mit besonderen Bedingungen für die Einfuhr von Lebens- und Futtermitteln, deren Ursprung oder Herkunft Japan ist, nach dem Unfall im Kernkraftwerk Fukushima und zur Aufhebung der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 284/2012.

<sup>3</sup> Verordnung des BLV über die Einfuhr von Lebensmitteln mit Ursprung oder Herkunft Japan vom 28. Januar 2016 (Stand: 14.11.2019).

Danach müssen Lebensmittel von bestimmten Lebensmittelkategorien von einer Deklaration und einem Analysenzertifikat über die Radionuklide  $^{134}\text{Cs}$  und  $^{137}\text{Cs}$  begleitet sein, welche die Einhaltung der vorgegebenen Höchstwerte garantieren.

Lebensmittelkategorie	Summe der Cäsiumnuklide $^{134}\text{Cs}$ und $^{137}\text{Cs}$
Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder	50 Bq/kg
Milch und Getränke auf Milchbasis	50 Bq/kg
Mineralwasser	10 Bq/kg
Sonstige Lebensmittel	100 Bq/kg

## Probenbeschreibung

Bei Grossverteilern und im Detailhandel im Kanton Basel-Stadt wurden 17 Fische mit dem Fanggebiet Pazifik erhoben. Neun Proben wurden im Kanton Jura erhoben. Unter „andere“ befinden sich beispielsweise Baramundi, Hechtmuräne oder Dorsch.

Art	Anzahl Proben
Lachs	7
Thunfische	4
Makrelen	2
Kabeljau	2
Verarbeitete Fische	2
andere	9
<b>Total</b>	<b>26</b>

## Prüfverfahren

### Gamma-Spektrometrie

Für die Bestimmung von  $^{134}\text{Cs}$  und  $^{137}\text{Cs}$  werden die Proben homogenisiert, in kalibrierte Gefässe abgefüllt und mit einem hochauflösenden Gammaskpektrometer während ca. 24 Stunden gemessen. Für die Identifizierung und Quantifizierung der Radionuklide wurden folgende Gammaemissionslinien (mit Emissionswahrscheinlichkeit) verwendet:

- $^{134}\text{Cs}$ : 569 keV (15.4 %), 605 keV (97.6 %) und 796 keV (85.5 %)
- $^{137}\text{Cs}$ : 662 keV (84.6 %)

### Beta-Spektrometrie

Die Bestimmung von  $^{90}\text{Sr}$  erfolgt über das Tochternuklid  $^{90}\text{Y}$ . Diese beiden Radionuklide stehen im Gleichgewicht, vorausgesetzt, dass die Probe mindestens 20 Tage alt ist. Zuerst wird  $^{90}\text{Sr}$  und  $^{90}\text{Y}$  aus der Asche extrahiert und durch gezielte Fällungen gereinigt. Danach wird  $^{90}\text{Y}$  durch Fällung mit Oxalsäure von  $^{90}\text{Sr}$  abgetrennt und mit dem Gasproportionalzähler ( $\beta$ -Counter) während drei Tagen gemessen.

## Ergebnisse

- 11 der 26 untersuchten Fische erwiesen sich als leicht mit  $^{137}\text{Cs}$  kontaminiert. Der Mittelwert der gemessenen Aktivitätskonzentrationen für  $^{137}\text{Cs}$  lag bei  $0.23 \pm 0.12$  Bq/kg mit einer maximalen Konzentration von  $0.49 \pm 0.16$  Bq/kg in einer Makrele.
- In keiner der Proben wurde das kurzlebige  $^{134}\text{Cs}$  nachgewiesen.
- Rückstände von  $^{90}\text{Sr}$  wurde in 23 der 26 Fische detektiert mit einem Mittelwert von  $0.23 \pm 0.12$  Bq/kg und einer Maximalkonzentration von  $0.79 \pm 0.16$  in einem Lachs.
- Es wurde kein Zusammenhang zwischen der Art des Fisches und dem Nachweis von künstlichen Radionukliden festgestellt.

Radionuklid	Anzahl Positivbefunde	Mittelwert $\pm$ SD [Bq/kg]	Aktivitätsbereich [Bq/kg]
$^{134}\text{Cs}$	0 von 26	-	-
$^{137}\text{Cs}$	11 von 26	0.23 $\pm$ 0.12	0.06 – 0.49
$^{90}\text{Sr}$	23 von 26	0.33 $\pm$ 0.15	0.16 – 0.79

### Massnahmen

Aufgrund der vorliegenden Resultate mussten keine Massnahmen verfügt werden.

### Schlussfolgerungen

Künstliche Radioaktivität in Fischen aus dem Pazifik wird nur in kleinsten Mengen nachgewiesen. Das Monitoring von Fischen aus dem Pazifik wird stichprobenweise fortgesetzt.