

Zeitschrift: Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz = Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse = Radioattività dell'ambiente e dosi d'irradiazione in Svizzera

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz

Band: - (2011)

Rubrik: Lebensmittel = Denrées alimentaires

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz

Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse

Ergebnisse 2011
Résultats 2011



5

Lebensmittel Denrées alimentaires

5 Radioaktivität in Lebensmitteln	94
Zusammenfassung	94
Messprogramm	94
Neue Höchstwerte für Lebensmittelimporte aus Japan	95
Ergebnisse der Überwachung	95
Bewertung und Interpretation	98



5

Radioaktivität in Lebensmitteln

P. Steinmann, S. Estier - Sektion Umweltradioaktivität URA, BAG, 3003 Bern
M. Zehringer - Kantonales Laboratorium Basel-Stadt, Postfach, 4012 Basel
C. Bajo - Amt für Verbraucherschutz, Obere Vorstadt 14, 5000 Aarau

mit Daten und Angaben von

E. Nyfeler - Kantonales Laboratorium Bern, Muesmattstrasse 19, 3000 Bern 19
T. Kaufmann - Amt für Lebensmittelkontrolle und Verbraucherschutz, Vonmattstr. 16, 6002 Luzern
D. Baumann - ALT, Planaterrastrasse 11, 7001 Chur
N. Solcà - Laboratorio Cantonale, Via Mirasole 22, 6500 Bellinzona
S. Reber - Kantonales Labor, Postfach, 8032 Zürich
F. Bochud, P. Froidevaux, F. Barraud, J. Corcho - IRA, Grand-Pré 1, 1007 Lausanne
M. Burger, S. Röllin, R. Holzer, H. Sahli, M. Astner - LABOR SPIEZ, VBS, 3700 Spiez
G. Ferreri, A. Gurtner, M. Müller - Sektion Umweltradioaktivität URA, BAG, 3003 Bern

Im Text werden die kantonalen Ämter mit «KL» gefolgt vom Kanton abgekürzt.

Zusammenfassung

Insgesamt wurden 2011 ca. 330 Lebensmittelproben aus der Schweiz und ebenso viele importierte Lebensmittel auf Radioaktivität untersucht. Die Analysen fanden im Rahmen des BAG Probenahmeplans, von kantonalen Messkampagnen und von Spezialprogrammen statt. In den Hauptnahrungsmitteln waren wie in früheren Jahren Spuren von ^{137}Cs , ^{90}Sr und Tritium als anthropogene Radionuklide nachweisbar. Dazu kamen 2011 als Folge des Reaktorunfalles in Fukushima die Isotope ^{134}Cs und ^{131}I . In einem importierten Grüntee aus Japan waren dadurch der Toleranzwert für Cäsiumisotope überschritten. Vier weitere Toleranzwertüberschreitungen bei 3 Pilzproben aus Osteuropa und einer Milchprobe aus der Schweiz sind hingegen immer noch eine Folge der Kontamination durch den Tschernobyl-Reaktorunfall von 1986.

Messprogramm

Die Radioaktivität von Lebensmitteln wird in Zusammenarbeit von Bundesstellen und den kantonalen Laboratorien überwacht. Der Probenahmeplan des BAG umfasst Messungen (Gammaskopimetrie, ^{90}Sr , Tritium) an den Hauptnahrungsmitteln Milch und Getreide, sowie Gemüse in der Umgebung von Kernanlagen und tritiumverarbeitender Industrie sowohl auch aus anderen Standorten. Darüber hinaus messen einige Kantone weitere Lebensmittel wie einheimische oder importierte Wildpilze, Früchte, Gemüse, Gewürze etc. Nach dem Reaktorunfall in Fukushima wurden zusätzliche Milch- und Gemüseproben aus der Schweiz untersucht. Ein spezielles Überwachungsprogramm mit Messungen von Stichproben besteht seit März 2011 für Lebensmittelimporte aus Japan. Dabei gelten die im nächsten Abschnitt erläuterten Höchstwerte. Für Radionuklide in Lebensmitteln aus der Schweiz gelten die Toleranz- und Grenzwerte gemäss der Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe (FIV) (siehe Anhang 5).

Neue Höchstwerte für Lebensmittelimporte aus Japan

Die Europäische Union hat nach dem Reaktorunglück in Fukushima im März 2011 neue Höchstwerte für Lebensmittelimporte aus Japan festgelegt (Tabelle 1). Diese Höchstwerte orientieren sich an den in Japan gültigen Grenzwerten. Die Schweiz hat die EU-Regelung für Importe übernommen. Die Tabelle 1 zeigt auch die in der Schweiz weiterhin gültigen Grenz- und Toleranzwerte aus der FIV. Alle diese Höchstwerte beruhen im Grundsatz auf einer maximalen jährlichen Gesamtdosis durch Nahrungsaufnahme, die nach den Empfehlungen der internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) 1 mSv nicht übersteigen sollte. Ausgehend von dieser Gesamtdosis lassen sich aber mit unterschiedlichen Szenarien unterschiedliche Grenzwerte ableiten. Die hohen Grenzwerte entsprechen einer Situation wo nur wenige Lebensmittel mit einzelnen Radioisotopen kontaminiert sind. Die tiefen Grenzwerte gehen dagegen von einer dauerhaften Kontamination des Grossteils der Lebensmittel mit einer Vielzahl von Radioisotopen aus. Diese zweite Situation besteht heute in der weiteren Umgebung der Unfallreaktoren in Fukushima Dai-ichi, weshalb die Japanischen Behörden die Höchstwerte nach unten angepasst haben.

Ergebnisse der Überwachung

¹³⁷Cs, ¹³¹I und ⁹⁰Sr in Milch

Insgesamt wurden 2011 mittels Gammaskpektrometrie 188 Milchproben analysiert. Strontium-90 Analytik wurde an 48 Proben durchgeführt.

Für ¹³⁷Cs lagen die meisten Werte unterhalb der Nachweisgrenze, die typischerweise bei 1 Bq/L oder tiefer lag. In 24 Proben konnten Spuren von ¹³⁷Cs zwischen 0.03 und 1.1 Bq/l nachgewiesen werden. Weil in keiner Milchprobe ¹³⁴Cs nachgewiesen wurde, ist es nicht möglich mit Bestimmtheit zu sagen, ob die gemessenen Spuren von ¹³⁷Cs mit den Emissionen aus Fukushima in Zusammenhang stehen oder ob sie wie in früheren Jahren auf alte Ablagerungen von ¹³⁷Cs im Boden zurückgehen. Eine Probe aus dem Kanton Tessin lag mit 11.1 Bq/l ¹³⁷Cs knapp über dem Toleranzwert von 10 Bq/l. Dieses Radiocäsium stammt immer noch von den hohen ¹³⁷Cs-Depositionen im Kanton Tessin nach dem Unfall von Tschernobyl.

Iod-131 wurde in Spuren (<1 Bq/l) in drei Milchproben von Ende März/Anfang April 2011 aus den Kantonen BS, GR und TI gefunden. Aufgrund des Zeitpunktes und der grossräumigen geografischen Verteilung kommt als Quelle für dieses ¹³¹I nur der Unglücksreaktor in Japan in Frage.

Das IRA Lausanne, das KL BS und das Labor Spiez untersuchten insgesamt 48 Milchproben auf ⁹⁰Sr. Alle ⁹⁰Sr Werte lagen unter dem Toleranzwert von 1 Bq/L. Der Mittelwert aller Proben betrug 0.07 Bq/L. Die höchsten Werte (0.62 und 0.33 Bq/L) stammen wie in den letzten Jahren aus dem Berggebiet. Das ⁹⁰Sr stammt im Wesentlichen von den

Tabelle 1:

Höchstwerte für Lebensmittel (Bq/kg), deren Ursprung oder Herkunft Japan ist. Die Grenzwerte aus der FIV stehen in Klammern. Die mit * bezeichneten Werte beziehen sich nur auf die Cäsiumisotope.

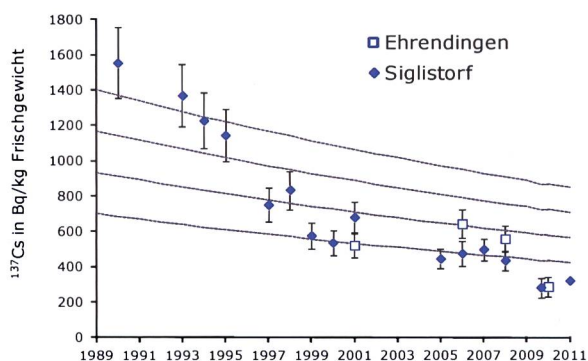
	Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder	Milch und Milcherzeugnisse	Sonstige Lebensmittel, ausser flüssige Lebensmittel	Flüssige Lebensmittel
Summe der Strontium-Isotope, insbesondere ⁹⁰ Sr	75 (75)	125 (125)	750 (750)	125 (125)
Summe der Iod-Isotope, insbesondere ¹³¹ I	100 (150)	300 (500)	2'000 (2'000)	300 (500)
Summe der Alpha-Strahlung emittierenden Isotope von Plutonium und Transplutonium-Elementen, insbesondere ²³⁹ Pu, ²⁴¹ Am	1 (1)	1 (20)	10 (80)	1 (20)
Summe aller sonstigen Nuklide mit mehr als zehntägiger Halbwertszeit, insbesondere ¹³⁴ Cs und ¹³⁷ Cs, außer ¹⁴ C und ³ H	200 (400*)	200 (1'000*)	500 (1'250*)	200 (1'000*)

atmosphärischen Kernwaffentests in den 60er Jahren. Weil im Berggebiet mit zunehmender Höhe mehr Regen fällt, wurde dort durch Auswaschung auch mehr Radioaktivität abgelagert. (Siehe auch Resultate von Erd- und Grasproben aus denselben Gegenden im Kapitel 4.3.).

¹³⁷Cs und ⁹⁰Sr in Getreide, Obst und Gemüse

Die meisten der 12 Getreideproben und 42 Gemüse- und Obstproben aus der Schweiz ergaben ¹³⁷Cs-Werte unterhalb der Nachweisgrenze von 0.2 bis 1 Bq/kg Frischgewicht. Bei 4 Gemüse- und Obstproben konnten Spuren von ¹³⁷Cs in der Grössenordnung von 0.1 Bq/kg Frischgewicht festgestellt werden. Ein Zusammenhang mit dem Reaktorunfall in Fukushima kann aufgrund des Probenahmezeitpunktes in einer dieser Proben vermutet werden. Alle ¹³⁷Cs Werte lagen ein Vielfaches unterhalb des Toleranzwertes (FIV) von 10 Bq/kg.

Die ⁹⁰Sr Werte der 12 Getreideproben (sowohl aus der Umgebung von Kernkraftwerken als auch aus entfernten Gebieten) variierten zwischen 0.05 und 0.47 Bq/kg mit einem Medianwert von 0.15 Bq/kg. Damit lagen alle Proben unterhalb des Toleranzwertes von 1 Bq/kg. Die 20 auf ⁹⁰Sr untersuchten Gemüse- und Obstproben zeigten ⁹⁰Sr Gehalten zwischen 0.02 und 0.6 Bq/kg Frischgewicht mit einem Mittelwert von 0.1 und einem Medianwert von 0.08 Bq/kg Frischgewicht. Der etwas höhere Wert von 0.6 Bq/kg Frischgewicht stammt von einer Salatprobe aus der Umgebung des KKL. Insgesamt kam es zu keiner Überschreitung des Toleranzwertes von 1 Bq/kg Frischgewicht.



Figur 1: ¹³⁷Cs in Zigeunerpilzen aus Siglistorf und Ehrendingen (AG). Dargestellt sind die Aktivitäten zur Zeit der Probenahme. Die gestrichelten Linien zeigen die erwartete Abnahme aufgrund des radioaktiven Zerfalls.

¹³⁷Cs und ⁹⁰Sr in Wildpilzen

Das KL AG analysierte gammaspektrometrisch 23 Wildpilze in ausgesuchten Gemeinden (Siglistorf, Ehrendingen, Jonen). Werte über 100 Bq/kg Frischgewicht wurden in drei Proben aus Siglistorf gemessen: Zigeuner (319 Bq/kg Frischgewicht), Trompetenpfefferlinge (260 Bq/kg Frischgewicht) und Violetter Lacktrichterling (118 Bq/kg Frischgewicht). In keinem Fall war der Grenzwert von 1'250 Bq/kg Frischgewicht oder der Toleranzwert von 600 Bq/kg Frischgewicht überschritten. Das Radiocäsium in diesen Pilzen stammt hauptsächlich vom Reaktorunfall in Tschernobyl. Die Figur 1 zeigt den rückläufigen Trend seit 1986 der ¹³⁷Cs-Aktivität in Zigeunerpilzen an zwei ausgewählten Standorten im Kanton Aargau.

Die KL ZH und BS untersuchten 36 Pilzproben aus dem Ausland, darunter 20 Steinpilze. Sechs Proben aus Osteuropa hatten erhöhte ¹³⁷Cs-Aktivitäten zwischen 488 bis 960 Bq/kg Frischgewicht, drei davon über dem Toleranzwert von 600 Bq/kg Frischgewicht. Der Grenzwert wurde nicht überschritten. Bei den Proben aus Fernost waren die ¹³⁷Cs Konzentrationen deutlich tiefer, meist unterhalb 10 Bq/kg. Zwei der Pilzproben aus Osteuropa wurden auch auf ⁹⁰Sr untersucht: beide Ergebnisse lagen unterhalb des Toleranzwertes von 1 Bq/kg Frischgewicht.

Tritium in Milch, Obst und Fisch

Die in der Umgebung der Firma mb-microtec in Niederwangen gemessenen erhöhten Tritiumwerte im Niederschlag (siehe Kapitel 4.1) werden durch die geregelten Abgaben an die Umwelt verursacht. Als Folge davon ist Tritium auch in einigen Lebensmitteln aus dieser Gegend nachweisbar. Die jährlich durchgeführten Routinemessungen von Milch-, Gemüse- und Obstproben aus der Umgebung der Firma im August 2011 ergaben im Destillat Tritiumkonzentrationen von 13 - 90 Bq/l (10 Obstproben). Die ebenfalls leicht erhöhte ³H-Aktivität der Milch (14 - 55 Bq/l im Destillat von 5 Milchproben) ist auf die Aufnahme von ³H aus lokalen Futtermitteln zurückzuführen. Das KL-BS hat in 26 weiteren Milchproben aus der ganzen Schweiz Tritium gemessen. Die Werte lagen in einem Bereich von <0.5 Bq/L bis 9.8 Bq/L, also deutlich unter den Werten von Niederwangen. Der Toleranzwert (FIV) von 1'000 Bq/kg war bei allen Proben, inklusive den Proben aus Niederwangen klar eingehalten.

¹³⁷Cs und ³H und im Trinkwasser

Das KL BS bestimmte in 16 Trinkwasserproben Tritiumaktivitäten von 4.4 bis 13.5 Bq/L. In diesen und 5 weiteren Proben lag die ¹³⁷Cs Aktivität durchwegs unterhalb der Nachweisgrenze von typischerweise 0.05 Bq/l.

Das KL GR hat 37 Trinkwasserproben aus dem Verteilernetz mit Gammaskpektrometrie untersucht. Die künstlichen Radionuklide lagen alle unterhalb der Nachweisgrenze, welche für das ¹³⁷Cs 1 Bq/l betrug.

Cäsium- und Strontiumisotope in importierten Lebensmittel

Gleich wie die Europäische Union hat die Schweiz nach dem Reaktorunfall in Fukushima Daiichi ein Programm zur Kontrolle von Lebensmittelimporten mit Ursprung Japan beschlossen (Höchstwerte siehe Tabelle 1). Im Rahmen dieser Kontrollen hat das BAG in Zusammenarbeit mit den Kantonalen Laboratorien, dem BVet und dem Zoll bis Ende 2011 64 Lebensmittelproben untersucht. Mit einer Ausnahme lagen die Isotope ¹³¹I, ¹³⁴Cs und ¹³⁷Cs alle unterhalb von 2 Bq/kg. Die Ausnahme ist ein Grüntee mit 5 Bq/kg ¹³⁴Cs und 6 Bq/kg ¹³⁷Cs. Alle kontrollierten Proben konnten freigegeben werden.

Daneben haben die Kantonalen Laboratorien weitere Lebensmittelimporte aus Japan aber auch Proben anderer Herkunft analysiert. Insgesamt waren

es im Berichtsjahr ca. 320 importierte Lebensmittel (siehe Tabelle 2). ¹³⁴Cs, als eindeutiger Anzeiger für eine Kontamination durch den Reaktorunfall in Japan, wurde in 9 Teeproben und einer Fischprobe identifiziert. Dabei handelte es sich jeweils um einige wenige Bq/kg. Die Ausnahme ist eine Teeprobe mit 109 Bq/kg ¹³⁷Cs und 86 Bq/kg ¹³⁴Cs. Hier könnte der Toleranzwert von 10 Bq/kg, welcher für den zubereiteten Tee gilt, überschritten sein. Bei allen anderen Teeproben wurden die Toleranzwerte eingehalten.

25 Teeproben wurden auch auf ⁹⁰Sr untersucht, wobei einige leicht erhöhte Werte bis 16 Bq/kg auftraten (Mittelwert: 3.3 Bq/kg; Median: 2.2 Bq/kg). Es gibt aber bei diesen Teeproben keine eindeutige Korrelation zwischen ¹³⁴Cs und ⁹⁰Sr, weshalb das gemessene ⁹⁰Sr durchaus von älteren Ablagerungen stammen kann. Auch hier ist zu bedenken, dass der Toleranzwert von 1 Bq/kg für den zubereiteten Tee gilt. Wenn man beim zubereiteten Tee von einer Verdünnung von mindestens 1:10 ausgeht, ist dieser Toleranzwert in allen Proben eingehalten.

Vier von 30 untersuchten Beeren-Proben zeigten leicht erhöhte ¹³⁷Cs Werte (9-24 Bq/kg) unterhalb des Toleranzwertes von 100 Bq/kg für Wildbeeren. Bei diesen Proben wurde auch der Toleranzwert für Strontiumisotope von 1 Bq/kg geprüft – er war eingehalten.

Tabelle 2:

Auf Gammastrahler (¹³⁷Cs, ¹³⁴Cs, ¹³¹I) und ⁹⁰Sr untersuchte Proben von importierten Lebensmitteln 2011 (TW: Toleranzwert)

Probenart	Anzahl Proben		Wichtigste Herkunftsregionen	Bemerkungen
	Gamma	⁹⁰ Sr		
Fische	82	-	Pazifik, Japan, Mittelmeer	Spuren von ¹³⁴ Cs in einer Probe
Pflanzen- und Fischöl	32	-	Japan	Keine erhöhten Werte
Würze und Saucen	30	-	Japan	Keine erhöhten Werte
Getreide und Teigwaren	28	-	Japan	Keine erhöhten Werte
Beeren	30	25	Europa, China, Chile	Höhere Werte aus Osteuropa; keine Werte > TW
Tee	38	25	Japan	Spuren von ¹³⁴ Cs in mehreren Proben
Verschiedene (Algenblätter, etc.)	43	6	Japan	Keine erhöhten Werte
Pilze	38	2	Osteuropa, Fernost	Drei ¹³⁷ Cs Werte > TW

Unter den weiteren in Tabelle 2 aufgeführten Proben sind keine mit erhöhter Radioaktivität (Cs- und Sr-Isotope) entdeckt worden.

Diverse Messungen

Das KL BS führte im Berichtsjahr auch Radioaktivitätsmessungen an Kindertees, Müeslis sowie Fischproben aus dem Mittelmeer durch. Erhöhte Werte fanden sich bei einigen Proben für die natürlichen Alphastrahler ^{210}Po und ^{210}Pb . Sardellen und Sardinen enthielten bis zu 111 Bq/kg ^{210}Po . Weil gleichzeitig die Konzentration von ^{210}Pb tief war (< 10 Bq/kg), war der Summengrenzwert für Radionuklide der Uran- und Thoriumreihe Gruppe II von 150 Bq/kg für Meerestiere dennoch eingehalten. Bezüglich der Radioaktivität wurde keine dieser Proben beanstandet. Die entsprechenden Berichte des Kantonslabors sind auf www.kantonslabor-bs.ch verfügbar.

Bewertung und Interpretation

Für die Strahlenexposition der Bevölkerung durch künstliche Radioaktivität in Lebensmitteln kann nur eine obere Grenze angegeben werden, da die Messwerte oft unterhalb der Erkennungs- bzw. Nachweisgrenze liegen. Toleranzwertüberschreitungen wurden 2011 in einer Milchprobe aus der Schweiz und in Proben von importierten Pilzen aus Osteuropa sowie einem Grüntee aus Japan festgestellt.

Bei starkem Konsum der am stärksten mit künstlichen Radionukliden belasteten Lebensmittel könnte eine Dosis von einigen wenigen Hundertstel mSv akkumuliert werden. Im Vergleich dazu liegen die jährlichen Dosen durch die über die Nahrung aufgenommenen natürlichen Radionuklide im menschlichen Körper bei durchschnittlich rund 0.35 mSv. Davon stammen rund 0.2 mSv von ^{40}K , der Rest von Uran, Radium und Thorium und deren Folgeprodukten, insbesondere ^{210}Pb und ^{210}Po . Die beiden letztgenannten natürlichen Isotope könnten bei Personen mit überdurchschnittlichem Konsum von speziellen Lebensmitteln wie Wildpilzen, Sardinen oder Sardellen zu einer zusätzlichen Dosis von maximal 0.1 mSv/a führen.

Die Spuren von Radioaktivität aus Fukushima Daiichi, welche in einigen Lebensmittelproben nachgewiesen werden konnten, haben die Strahlendosis der Bevölkerung in der Schweiz nicht merkbar erhöht. Selbst ein Verzehr von 25 kg des am stärksten kontaminierten Gemüses (Blattgemüse) hätte nur zu einer Dosis von 0.0005 mSv geführt.