



Autor: M. Zehringer

Beerenobst / Radioaktivität

untersuchte Proben: 18 beanstandet: 0

Schwerpunktprogramm an der Grenze SPP 2016_1

Ausgangslage

1986, beim Reaktorbrand von Tschernobyl, wurden je ca. 10^{17} Bq ^{137}Cs und ^{90}Sr in die Umwelt emittiert. Beide Radionuklide entstehen bei der Kernspaltung und zerfallen unter Aussendung von β - und γ -Strahlung mit einer Halbwertszeit von ca. 30 Jahren. Deshalb können auch 30 Jahre nach dem Reaktorbrand gewisse Lebensmittelkategorien immer noch belastet sein. Dies betrifft insbesondere Importe aus osteuropäischen Ländern. Wildbeeren, Wildpilze und Wildschweinefleisch können kontaminiert sein. Haselnüsse und Tee aus der Türkei können ebenfalls noch belastet sein, da die türkische Schwarzmeerküste stark vom radioaktiven Fallout betroffen war.



Im Mai 2017 trat die neue *Verordnung über die Einfuhr und das Inverkehrbringen von Lebensmitteln, die aufgrund des Unfalls im Kernkraftwerk Tschernobyl mit Cäsium kontaminiert sind (Tschernobyl-Verordnung, TV)* in Kraft. Aus diesem Anlass wurden im November im Rahmen einer eidgenössischen Zollkampagne Beerenobst untersucht, das aus Osteuropa und der Türkei importiert wurde.

Im September 2017 meldeten deutsche und französische Stellen erhöhte Aktivitäten des Radionuklids Ruthenium-106 (^{106}Ru) in der Atmosphäre. Auch in der Südschweiz wurden leicht erhöhte Werte festgestellt (maximal 2 mBq/m^3). Der Verursacher wird im südlichen Ural vermutet. Roshydromet, der russ. Meteorologische Dienst, bestätigte diese Messwerte. Vermutet wird, dass sich die Quelle in Mayak befindet, der russischen Produktionsstätte für Nuklearwaffen und Wiederaufbereitung von Brennstoff¹. Dies wird jedoch von der russ. Atombehörde Rosatom dementiert. Der Quellterm wurde auf $100\text{-}300 \text{ TBq } ^{106}\text{Ru}$ geschätzt². Zum Vergleich betrug der Quellterm des Unfalls in Toms-7 von 1993 $11 \text{ TBq } ^{106}\text{Ru}$.

Untersuchungsziele

Importwaren aus osteuropäischen Ländern sollte auf radioaktive Kontaminantien, insbesondere Radiocäsium (^{134}Cs und ^{137}Cs) geprüft werden. Aufgrund der Meldung vom September wurden alle Proben zusätzlich auf ^{106}Ru untersucht.

Gesetzliche Grundlagen

Seit dem 16. Dezember 2016 sind Höchstwerte für Radionuklide in der *Verordnung über die Höchstgehalte für Kontaminanten (VHK)* geregelt. Diese Höchstwerte sind jedoch gemäss Art. 3 der VHK nur bei nuklearen Unfällen oder anderen radiologischen Notfällen anwendbar. Eine

¹ Dersee, Thomas: Atomunfall in Russland. Erhöhte Radioaktivität über Europa. Strahlentelex 742-743, 2017, 7-8

² BAG Medienmitteilung vom 10.10.2017: Spuren von Ruthenium-106 in der Luft in der Südschweiz und in Europa gemessen. <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/aktuell/medienmitteilungen.msg-id-68369.html>



rechtliche Beurteilung von Lebensmitteln kann mit der *Verordnung über die Einfuhr und das Inverkehrbringen von Lebensmitteln, die aufgrund des Unfalls im Kernkraftwerk Tschernobyl mit Cäsium kontaminiert sind (Tschernobyl-Verordnung, TV) vom 16. Dezember 2016 (Stand am 1. Mai 2017)* erfolgen. Ausser Radiocäsium sind jedoch keine weiteren künstlichen Radionuklide geregelt. Natürliche Radionuklide sind, mit Ausnahme des Trinkwassers, ebenfalls nicht mehr geregelt. Nach Art.1 Bst.a gelten die nachfolgenden Höchstwerte.

Cäsium-Nuklide ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$)	Höchstwerte gemäss Art.1
Andere Lebensmittel	600 Bq/kg

Probenbeschreibung

Insgesamt 17 Beerenproben und eine Zerealienmischung mit Wildbeeren aus Osteuropa und der Türkei wurden an den Zollstellen erhoben und zur Untersuchung an das Kantonale Laboratorium Basel-Stadt geschickt. Teeproben wurden keine erhoben. Neun Proben stammen aus Serbien-Montenegro, sieben Proben aus Bosnien-Herzegowina sowie zwei Proben aus der Ukraine.

Lebensmittelkategorie	Anzahl Proben
Himbeeren TK und Himbeergries	12
Brombeeren	2
Waldbeeren (Heidelbeeren etc.)	2
Birchermüesli-Beerenmischung	1
Holunderbeeren	1
TOTAL	18

Prüfverfahren

Gammaspektrometrische Analysen

Sämtliche Proben wurden mit hochauflösender Gammaspektrometrie (Ge-Detektoren) analysiert. Die Proben wurden in kalibrierten Messgefässen unter Berücksichtigung der Probendichte und des Detektoruntergrundes während 24 Stunden ausgezählt. Für die Identifizierung und Quantifizierung der Radionuklide wurden folgende Emissionslinien (Emissionswahrscheinlichkeit in %) verwendet: ^{131}I : 284 keV (6.2), 365 keV (81.6) und 637 keV (7.1) keV, ^{134}Cs : 569 keV (15.4), 605 keV (97.6) und 796 keV (85.5), ^{137}Cs : 662 keV (84.6). ^{106}Ru ist ein reiner Betastrahler, weshalb er mit der Gammaspektrometrie nicht erfasst werden kann. Das Radionuklid steht aber im Gleichgewicht mit seiner Tochter, Rhenium-106 (^{106}Rh), welches gammaspektrometrisch gut erfassbar ist. Das ^{106}Rh wurde anhand der folgenden Emissionslinien detektiert: 621.8 keV(9.95) und 1050.4 keV (94.0).

Radiostrontium

Die Bestimmung von Radiostrontium (^{90}Sr) erfolgte über das Tochternuklid Yttrium-90 (^{90}Y). Diese beiden Radionuklide stehen im Gleichgewicht, vorausgesetzt, dass die Probe mindestens 20 Tage alt ist. Zuerst wurden ^{90}Sr und ^{90}Y aus der Probe extrahiert und durch gezielte Fällungen gereinigt. Dann wurde das ^{90}Y durch Fällung mit Oxalsäure von ^{90}Sr abgetrennt und mit dem Gasproportionalzähler (β -Counter) während drei Tagen ausgezählt.



Ergebnisse

- In acht der untersuchten Proben wurden Spuren von ^{137}Cs nachgewiesen (0.05 – 0.28 Bq/kg). Die restlichen Proben enthielten kein ^{137}Cs . Aufgrund der kurzen Halbwertszeit von nur 2 Jahren war ^{134}Cs in keiner Proben nachweisbar. Der Höchstwert für Radiocäsium ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$) von 600 Bq/kg war somit vollumfänglich eingehalten.
- Drei Beerenproben (Waldbeeren und Birchermüesli mit Beerenmischung) wurde zusätzlich auf Radiostrontium (^{90}Sr) analysiert. Die Befunde lagen im gleichen Bereich wie für ^{137}Cs : 0.1 bis 0.24 Bq/kg. Eine aktuelle Beurteilung ist aufgrund fehlender Höchstwerte nicht möglich. Der Toleranzwert nach der alten Gesetzgebung der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung von 10 Bq/kg wäre erfüllt gewesen.
- ^{106}Ru konnte in keiner der 18 untersuchten Proben nachgewiesen werden (< 0.5 Bq/kg).

Radionuklid	Anzahl Positivbefunde	Mittelwert \pm SD	Bereich	Rechtlicher Höchstwert
^{137}Cs	8 von 18	0.10 \pm 0.08	< 0.1 – 0.28	370
^{90}Sr	3 von 3	0.16 \pm 0.07	0.10 – 0.24	---

- Die vorliegende Zollkampagne war nicht repräsentativ für Beeren- und Teeimporte aus osteuropäischen Ländern. Teeproben wurden keine erhoben. Zudem bestand das Gros der Proben aus Himbeeren, die erwartungsgemäss wenig belastet sind. Die potentiell belasteten Wald- und Wildbeeren waren nur in vier Proben enthalten.

Schlussfolgerungen

Sämtliche untersuchten Proben erfüllen den Grenzwert für Radiocäsium gemäss Tschernobylverordnung. Der Konsum von Waren, die Spuren von ^{137}Cs enthielten, führte zu keiner nennenswerten Folgedosis. Das Spaltprodukt ^{106}Ru , welches im September 2017 westlich des Urals freigesetzt worden war, konnte in keiner der untersuchten Proben nachgewiesen werden.