



Autor: M. Zehringer

1.1.1 Wildbeeren / künstliche Radionuklide

Gemeinsame Kampagne der Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt (Schwerpunktslabor), Bern und Solothurn

Anzahl untersuchte Proben: 46
Anzahl beanstandete Proben: 5 (11%)
Beanstandungsgründe: ^{137}Cs , ^{90}Sr

Ausgangslage

Noch immer sind Wildbeeren mit künstlichen Radionukliden verunreinigt: Dies betrifft insbesondere Heidelbeeren aus osteuropäischen Ländern; es werden immer wieder Toleranzwertüberschreitungen festgestellt. Diese Verunreinigungen mit Radiocäsium (^{137}Cs) und Radiostrontium (^{90}Sr) sind auf zwei Quellen zurückzuführen. Zwischen 1945 und 1962 wurden 543 atmosphärische Atombombentests durchgeführt. Dabei wurde eine geschätzte Aktivität von 6×10^{17} Bq ^{90}Sr und 9×10^{17} Bq ^{137}Cs freigesetzt und vor allem in der Nordhemisphäre verteilt. Zudem wurden 1986 beim Reaktorbrand von Tschernobyl weitere 10^{17} Bq ^{137}Cs und 10^{16} Bq ^{90}Sr emittiert. Wildwachsende Pflanzen nehmen die abgelagerten Radionuklide aus dem Boden auf. Insbesondere bei Wildpilzen und Waldbeeren kann dies zu Toleranzwertüberschreitungen führen. Das in die Waldböden eingelagerte Cäsium und Strontium verbleibt in der Humusaufgabe und ist für die Pflanzen besser verfügbar, weil Waldböden saurer sind im Gegensatz zu Kulturböden. Demzufolge nehmen Wildbeeren und Wildpilze vermehrt Radionuklide auf. Ein besonderes Augenmerk gilt den Importen von Wildbeeren und Wildpilzen aus osteuropäischen Ländern. Während bei Wildpilzimporten aus Osteuropa noch immer ein Analysezertifikat mitgeliefert werden muss, wird dies für importierte Wildbeeren nicht verlangt¹. Des Weiteren sind Fälle bekannt, bei denen belastete Ware via Russland oder Polen in die EU exportiert wurde, um so die Herkunft der Ware zu verschleiern bzw. einer Stichprobenkontrolle zu entgehen.



Untersuchungsziele

Qualitätsprüfung von Wildbeeren:

Wie stark sind Wildbeeren noch mit künstlichen Radionukliden belastet? Gibt es Toleranzwertüberschreitungen (Wertverminderung)?

Ist ein Trend bei der Beanstandungsquote bzw. der Kontamination von Wildbeeren feststellbar?

¹ Bundesamt für Gesundheit: Informationsschreiben Nr. 138 „Importbedingungen für Wildpilze aus Osteuropa. Stand: 1. Juli 2013“

Gesetzliche Grundlagen

Radioaktive Rückstände sind in Anhang 6 der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung geregelt (FIV). Für Wildbeeren gelten die nachfolgenden Toleranz- und Grenzwerte.

Produkt	Toleranzwert	Grenzwert
<u>Lebensmittel allgemein</u>		
Radiocäsium ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$)	10	1250
Radiostrontium (^{90}Sr)	1	750
<u>Wildbeeren</u>		
Radiocäsium ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$)	100	1250
Radiostrontium (^{90}Sr)	1	750

Gezüchtetes Beerenobst unterliegt strengeren Anforderungen bezüglich Radiocäsium. Beim Radiostrontium gelten Toleranz- und Grenzwert sowohl für Lebensmittel allgemein wie auch für Wildbeeren. Die Toleranzwerte beziehen sich auf das Beerenmaterial. Die Analysendaten wurden deshalb auf 100% Fruchtanteil hochgerechnet.

Probenbeschreibung

Die kantonalen Laboratorien von Basel-Landschaft, Bern und Basel-Stadt, das Amt für Verbraucherschutz Aarau und die Lebensmittelkontrolle Solothurn erhoben im Rahmen der vorliegenden Regiokampagne 46 Proben. Die ursprüngliche Vorgabe, Proben vorwiegend aus osteuropäischen Ländern zu erheben konnte mangels verfügbaren Probenmaterials nicht realisiert werden. Zudem waren nur wenige Wildbeeren auf dem Markt verfügbar.

Herkunft	Anzahl Proben
Belgien	4*
Bosnien-Herzegowina	1
Deutschland	8*
Frankreich	1
Italien	2
Kanada	2
Österreich	2
Polen	1
Schweden	4
Schweiz	10*
Serbien-Montenegro	1
Spanien	4
Türkei	1
Ukraine	1
Nordamerika, Europa	1
Osteuropa	1
Unbekannt	2
Total	46

* Bei einigen Proben aus Belgien, Deutschland und der Schweiz stammt das Beerenmaterial nicht aus dem Produktionsland, jedoch fehlte die Herkunftsangabe der Beeren.

Lediglich 34 der 46 erhobenen Proben waren Heidel- und Preiselbeeren. Dabei war nicht immer deklariert, ob es sich um Wild- oder Zuchtbeeren handelt.

Produkt	Anzahl Proben
Heidelbeeren	11
Heidelbeer-Konfitüren	13
Heidelbeer-Nektar und -Toppings	3
Preiselbeeren	2
Preiselbeer-Konfitüren	5
Him-, Brom-, Erd- und Waldbeeren, Hagebutten	12
Total	46

Prüfverfahren

Gamma-spektrometrie: Die Proben wurden im Mixer zerkleinert und in kalibrierten Probengefässen von genau definierter Geometrie und Dichte mit hochauflösenden Germaniumdetektoren während mindestens 24 Stunden ausgezählt.

Nebst dem Radiocäsium wurde auf natürliche Radionuklide der Uran- und Thoriumreihe untersucht. Die Nuklide ^{224}Ra bzw. ^{226}Ra konnten nach erfolgter Gleichgewichtseinstellung über die entsprechenden Folgenuklide $^{212}\text{Pb}/^{212}\text{Bi}$ bzw. $^{214}\text{Pb}/^{214}\text{Bi}$ indirekt bestimmt werden. ^{228}Ra steht im Gleichgewicht mit seinem Tochternuklid ^{228}Ac und kann deshalb mit dessen Aktivität gleichgesetzt werden.

Radiostrontium

Zur Bestimmung des Radiostrontium musste vorgängig das Strontium durch Fällungen von der Matrix isoliert und aufkonzentriert werden. Dann wurde das im Gleichgewicht vorliegende Tochternuklid ^{90}Y durch Fällung abgetrennt und mit dem Gasproportionalzähler (β -Counter) während vier Tagen ausgezählt. Die ursprüngliche Aktivität des kurzlebigen ^{90}Y (64h Halbwertszeit) wurde durch Regressionsrechnung aus zehn konsekutiven Messungen ermittelt.

Da die Radiostrontium-Analytik sehr zeitaufwändig ist, wurden nur die Proben mit erhöhter Radiocäsiumaktivität untersucht.

Ergebnisse

Radiocäsium

Bei drei Proben mussten Beanstandungen ausgesprochen werden. Eine Wildheidelbeerkonfitüre mit 70% Fruchtanteil aus Österreich enthielt $238 \pm 10 \text{ Bq/kg } ^{137}\text{Cs}$. Eine Biokonfitüre aus Belgien (Produktionsland) mit 50% Heidelbeeranteil wies $112 \pm 6 \text{ Bq/kg } ^{137}\text{Cs}$ auf. Eine dritte Probe tiefgekühlter Wildheidelbeeren aus der Ukraine hatte $107 \pm 6 \text{ Bq/kg } ^{137}\text{Cs}$. Bei der Probe aus Belgien muss davon ausgegangen werden, dass die Rohware aus einem osteuropäischen Land stammte und das Produkt in Belgien hergestellt worden ist.

Ebenso können Preiselbeeren aus osteuropäischen Ländern Radiocäsium enthalten. Die vorliegende Untersuchung ergab bei sieben Produkten einen Mittelwert von 13.3 Bq/kg . Bei Preiselbeeren aus Deutschland (Produktionsland) wurden $36 \pm 1.4 \text{ Bq/kg } ^{137}\text{Cs}$ gefunden. Die Probe mit dem Maximalwert stammte aus Deutschland. Hier ist aber nicht klar, ob die Beeren selber nicht aus einem anderen Land stammen.

Von 12 Proben mit anderem Beerenobst (Himbeeren, Brombeeren, Johannisbeeren etc.) enthielt lediglich eine Probe Beerenmischung aus Deutschland Spuren von Radiocäsium (3.5 Bq/kg). Bei den anderen 11 Proben konnte kein Radiocäsium gemessen werden ($<0.5 \text{ Bq/kg}$).

Radiostrontium wurde nur in Proben mit erhöhter Radiocäsiumaktivität ($>10 \text{ Bq/kg}$) untersucht. 18 Proben wurden analysiert. Bei fünf Proben mussten Beanstandungen ausgesprochen werden. Die Aktivitäten betragen bis zu 6 Bq/kg Fruchtanteil (Toleranzwert: 1 Bq/kg Fruchtanteil). Die beanstandete Ware waren ausschliesslich Heidelbeeren und -produkte:

Wildheidelbeer-Konfitüre aus Österreich: $6.0 \pm 1.2 \text{ Bq/kg}$

tiefgekühlte Wildheidelbeeren aus der Ukraine: 4.2 ± 0.8 Bq/kg
 Heidelbeerkonfitüre aus Deutschland: 1.6 ± 0.3 Bq/kg
 Biokonfitüre aus Belgien: 1.5 ± 0.3 Bq/kg
 Heidelbeertopping aus der Schweiz: 1.4 ± 0.3 Bq/kg

Heidelbeerprodukte	untersuchte Proben	Aktivitätsbereich Bq/kg	Median Bq/kg
¹³⁷ Cs, Osteuropa	13	<0.2 bis 238	43 ± 73
¹³⁷ Cs, übrige	8	<0.2 bis 15	11 ± 4.8
⁹⁰ Sr, Osteuropa	8	<0.1 bis 6.0	1.4 ± 2.0
⁹⁰ Sr, übrige	10	<0.1 bis 0.8	0.4 ± 0.3

Die obige Auflistung zeigt deutlich, dass insbesondere Ware aus dem osteuropäischen Raum mit Radionukliden belastet ist. Die beanstandete Ware stammt ausschliesslich aus diesen Ländern. Bei Preiselbeeren und anderen Beerenprodukten war der Herkunftsvergleich aufgrund der zu geringen Probenzahl nicht möglich.

Wildbeeren-Untersuchungen im Vergleich der letzten Jahre

Jahr	Anzahl Proben	Beanstandungen	Beanstandungs-Gründe	Herkunft
2009 ²	16	5	3 Proben ⁹⁰ Sr	Ukraine (1) Polen (2)
2011 ³	11	1	1 Probe ¹³⁷ Cs	Österreich
2013	20	2	2 Proben ¹³⁷ Cs 3 Proben ⁹⁰ Sr	Deutschland Österreich
2012 ⁴	11	5	2 Proben ¹³⁷ Cs 3 Proben ⁹⁰ Sr	Keine Angaben
2014	24	8	3 Proben ¹³⁷ Cs 5 Proben ⁹⁰ Sr	Ukraine Österreich BE, DE, CH (?)

Die von uns durchgeführten Untersuchungen von Heidelbeeren und Heidelbeerprodukten ergaben eine Beanstandungsquote von 25%, wenn die anderen Beerenarten nicht berücksichtigt sind. Bei zwei Drittel der beanstandeten Proben war eine Toleranzwertüberschreitung von Radiostrontium die Ursache der Beanstandung. Dies ist auf den strengen Toleranzwert von 1 Bq/kg ⁹⁰Sr zurückzuführen. Insgesamt betragen die mittleren Aktivitäten beim Radiocäsium im Mittel ca. 30 bis 40 Bq/kg und beim Radiostrontium ca. 0.7 bis 1.0 Bq/kg.

Massnahmen

Wildbeeren stammen oft aus osteuropäischen Ländern. Die Kultur- und Waldböden in diesen Ländern sind durch den Tschernobylunfall im besonderen Masse kontaminiert worden. Deshalb muss auch in den nächsten Jahren trotz in der Regel guter Herstellungspraxis der verarbeitenden Betriebe sporadisch mit Toleranzwertüberschreitungen gerechnet werden. In den kommenden Jahren sind deshalb weiterhin Überprüfungen angezeigt.

² Kantonales Labor Basel-Stadt: Jahresbericht 2009, 64-65

³ Kantonales Labor Basel-Stadt, Jahresbericht 2012, 46-48

⁴ BAG: Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz. Berichtsjahr 2013, 95

Schlussfolgerungen

- Es mussten fünf Proben mit Toleranzwertüberschreitungen beanstandet werden. In diesen Fällen war die gute Herstellungspraxis nicht gewährleistet. Die gesundheitlich relevanten Grenzwerte waren jederzeit eingehalten.
- Auch 28 Jahren nach der Tschernobylkatastrophe können Wildbeeren aus osteuropäischen Ländern mit Radiocäsium und –strontium belastet sein. Dies ist nicht erstaunlich, betragen die Halbwertszeiten von ^{137}Cs und ^{90}Sr über 30 Jahre (nach 30 Jahren, also im 2016, beträgt die Aktivität immer noch 50% der ursprünglichen Aktivität, die 1986 beim Tschernobylunfall in die Umwelt gelangte).
- Eine Dosisabschätzung ergibt bei einem Verzehr von jährlich 7 kg Heidelbeeren unter Zugrundelegung der Mittelwerte von 45 Bq/kg für ^{137}Cs und 1 Bq/kg für ^{90}Sr eine Jahresgesamtdosis von ca. 10 μSv . Diese Dosis kann im Vergleich mit der zulässigen Jahresdosis von 1000 μSv vernachlässigt werden.