



Autor: M. Zehringer

Milch / Radioaktivität

Anzahl untersuchte Proben: 26

Anzahl beanstandete Proben: 0

Ausgangslage

Im Rahmen des nationalen Programms zur Überwachung der Umweltradioaktivität in der Schweiz wird nebst Boden- und Grasproben auch Milch an genau definierten Standorten erhoben und untersucht. Das bisherige Programm umfasste lediglich wenige, ausgewählte Standorte (z.B. Kantone Baselland, Tessin). Für eine realistische Dosisabschätzung müssen die grösseren städtischen Milchzentralen miteinbezogen werden. Die Milchuntersuchungen geben auch indirekt Hinweise auf die Belastung der Kulturböden mit Radionukliden. Die Gräser nehmen diese Radionuklide aus den Böden auf und letztendlich gelangen diese via Milchvieh in die Milch. Diese Kontaminationen stammen einerseits von den Atombombenversuchen von 1945 bis in die 80er Jahre, andererseits vom Fallout des Reaktorbrandes in Chernobyl von 1986.

**Untersuchungsziele**

Die Radioaktivitätsüberwachung von Milchproben ist ein jährlich wiederkehrender Auftrag des Bundes¹. Diese Untersuchung beinhaltet einerseits Aktivitätsanalysen an definierten Standorten in der Schweiz, andererseits die Ermittlung der vom Milchkonsum stammenden Dosis für die Schweizer Bevölkerung.

Gesetzliche Grundlagen

In der Fremd- und Inhaltsstoff-Verordnung (FIV) sind die einzelnen Messparameter geregelt (Beurteilung als „Lebensmittel allgemein“ der Liste 6).

Parameter	Beurteilung
Tritium (³ H)	1'000 Bq/kg, Toleranzwert
Iod-Nuklide (¹³¹ I)	10 Bq/kg, Toleranzwert
Strontium-Nuklide (⁹⁰ Sr)	1 Bq/kg, Toleranzwert
Cäsium-Nuklide (¹³⁴ Cs + ¹³⁷ Cs)	10 Bq/kg, Toleranzwert
Radionuklide der Gruppe 1: ²²⁴ Ra, ²²⁸ Th, ²³⁴ U, ²³⁵ U, ²³⁸ U	500 Bq/kg, Grenzwert
Radionuklide der Gruppe 2: ²¹⁰ Pb, ²¹⁰ Po, ²²⁶ Ra, ²²⁸ Ra, ²³⁰ Th, ²³² Th, ²³¹ Pa	50 Bq/kg, Grenzwert

¹ Überwachung der Umweltradioaktivität in der Schweiz: BAG-Probenahmeplan 2015

Probenbeschreibung

Zusätzlich zum bestehenden, nationalen Untersuchungsprogramm erheben das BAG und die Kantone zweimal jährlich in regionalen Milchzentralen Milch (Berücksichtigung der Sommer- und Winterfütterung).

Probenbeschreibung

Herkunft	Anzahl Proben
Bauernhof in Basel-Landschaft	1
Bauernhöfe Graubünden	5
Bauernhöfe Tessin	3
Grossmolkereien Aargau	2
Grossverteiler Basel	2
Grossverteiler Bern	4
Molkereien Fribourg	1
Grossverteiler Genf	4
Grossverteiler Luzern	2
Grossverteiler Zürich	2
Total	26

Prüfverfahren

Tritium

Für die Bestimmung des wassergebundenen Tritium wurden die Milchproben destilliert und anschliessend mit Flüssigszintillation analysiert.

Gammaspektrometrie

Zur Bestimmung des Radiocäsiums und der natürlichen Radionuklide wurde ein Liter Milch auf dem Gammaspektrometer während mindestens acht Stunden ausgezählt.

Radiostrontium

Zur Bestimmung des Radiostrontium musste vorgängig das Strontium durch Fällungen gereinigt werden. Dann wurde das im Gleichgewicht vorliegende Tochternuklid ⁹⁰Y durch Fällung abgetrennt und mit dem Gasproportionalzähler (β-Counter) während drei Tagen ausgezählt.

Ergebnisse

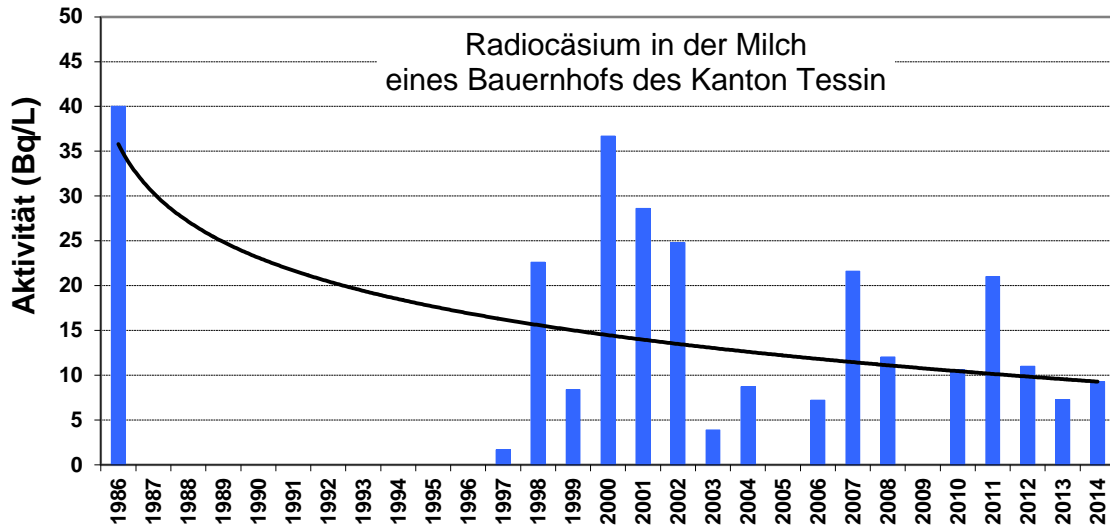
Radionuklid	Anzahl Positivbefunde	Mittelwert ± SD	Bereich	Toleranzwert
¹³⁷ Cs	4	2.4 ± 4.6	<0.02 – 9.3	10
⁹⁰ Sr	26	0.10 ± 0.08	0.04 - 0.32	1
³ H	25	5.6 ± 1.4	3.7 – 9.3	1'000

Alle Werte in Bq/kg, SD: Standardabweichung

- Die Milchproben aus den Kantonen Tessin und Graubünden enthielten Spuren von Radiocäsium. Der Höchstwert von 9.3 Bq/kg stammte von einem Bauernhof im Kanton Tessin und erfüllt knapp den Toleranzwert von 10 Bq/L.
- Der Radiostrontiumlevel betrug zwischen 0.04 und 0.3 Bq/L. Die Alpenkantone waren vom Chernobylfallout stärker betroffen als die übrige Schweiz, weshalb die Milch aus diesen Kantonen höhere Aktivitäten aufweist. In den Proben aus Graubünden und dem Tessin wurden Aktivitäten um 0.3 Bq/kg gemessen. Der Toleranzwert von 1 Bq/kg war bei allen 26 Proben eingehalten.
- Eine erhöhte Aktivität von wassergebundenem Tritium weist auf tritiumverarbeitende Industrie bzw. andere Tritiumemittenten im Herkunftsgebiet der betroffenen Milchlieferanten hin. Der

Mittelwert der diesjährigen Messungen betrug lediglich 6 Bq/L. D.h. es ergaben sich keine Hinweise auf einen spezifischen Emittenten.

- Andere Radionuklide wie ^{131}I oder natürliche Radionuklide erfüllen die Anforderungen gemäss FIV.



Aktivitätsverlauf bei Radiocäsium des Bauernhofs mit den höchsten Radiocäsium-Aktivitäten.

Der Wert von ursprünglich ca. 40 Bq/kg im Jahre 1987 hat heute auf rund ein Viertel abgenommen. Die beobachtete Halbwertszeit beträgt 17.4 Jahre, d.h. der beobachtete Rückgang der Aktivität in der Milch ist schneller als der radioaktive Zerfall des Cäsiums (30 Jahre). Dies ist damit erklärbar, dass das Radiocäsium im Boden in tiefere Schichten wandert und dann nicht mehr pflanzenverfügbar ist. In der Folge nimmt das Gras weniger Radiocäsium auf, was sich ebenfalls auf die Milch auswirkt (siehe Trendkurve in der Grafik).

Massnahmen

Es sind keine Massnahmen notwendig. Die Messungen werden fortgesetzt (Monitoringprogramm des Bundes).