

## Milch / Radionuklide

Anzahl untersuchte Proben: 21      beanstandet: 0

### Ausgangslage

Im Rahmen des nationalen Programms zur Überwachung der Umweltradioaktivität in der Schweiz werden unter der Leitung des Bundesamts für Gesundheit (BAG) Milchproben von genau definierten Standorten jährlich erhoben und untersucht. Das bisherige Programm umfasste verschieden stark kontaminierte Standorte (z. B. Kantone Tessin, Jura etc.). Die Kontaminationen stammen einerseits von den Atombombenversuchen der 60er Jahre, andererseits vom Fallout des Reaktorbrandes in Chernobyl 1986. Für die realistische Abschätzung der Dosisbelastung der Schweizer Bevölkerung durch den Milchkonsum wurden 2010 erstmals die grösseren städtischen Zentren berücksichtigt, wie Bern, Basel, Genf und Zürich. 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.



### Untersuchungsziele

Aktivitätsanalysen an definierten Standorten in der Schweiz.  
Jährliche Abschätzung der vom Milchkonsum stammenden Dosis.

### Gesetzliche Grundlagen

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

Parameter	Beurteilung
Tritium ( $^3\text{H}$ )	1000 Bq/kg, Toleranzwert
Strontium-Nuklide ( $^{90}\text{Sr}$ )	1 Bq/kg, Grenzwert
Cäsium-Nuklide ( $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$ )	10 Bq/kg, Toleranzwert 1250 Bq/kg, Grenzwert
Radionuklide der Gruppe 1: $^{224}\text{Ra}$ , $^{228}\text{Th}$ , $^{234}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$	500 Bq/kg, Grenzwert
Radionuklide der Gruppe 2: $^{210}\text{Pb}$ , $^{210}\text{Po}$ , $^{226}\text{Ra}$ , $^{228}\text{Ra}$ , $^{230}\text{Th}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{231}\text{Pa}$	50 Bq/kg, Grenzwert

### Probenbeschreibung

Zusätzlich zum bestehenden, nationalen Untersuchungsprogramm beschloss das BAG zusammen mit den Kantonen, zweimal jährlich in neun Milchzentren Proben zu erheben (Berücksichtigung der Sommer- und Winterfütterung). Das BAG und die Kantone erhoben Rohmilch, Vollmilch und Biomilch aus Verkaufszentren und milchverarbeitenden Betrieben. Eine der regulären Probenahmestellen im Kanton Tessin wurde nicht beprobt. Ebenso wurde bei einigen Stellen nur einmal statt zweimal beprobt. Mit der höheren Probenzahl aus Basel-Stadt konnte jedoch das Probenfazit praktisch ausgeglichen werden.

Herkunft	Anzahl Proben
Grossverteiler Basel/BS	5
Molkerei Emmi/LU	2
Grossverteiler Genf/GE	2
Grossverteiler Zürich/ZH	2
Saignelégier JU	2
Novaggio, Rodi-Fiesso	2
Grossmolkerei Suhr/AG	1
Molkerei Villars-sur-Glâne/FR	1
Grossverteiler Bern/BE	1
Laiteries Plan-les-Ouates/GE	1
Laiterie Estavayer-le-lac/BE	1
Sissach BL	1
<b>Total</b>	<b>21</b>

## Prüfverfahren

### Tritium

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

### Gammaskpektrometrie

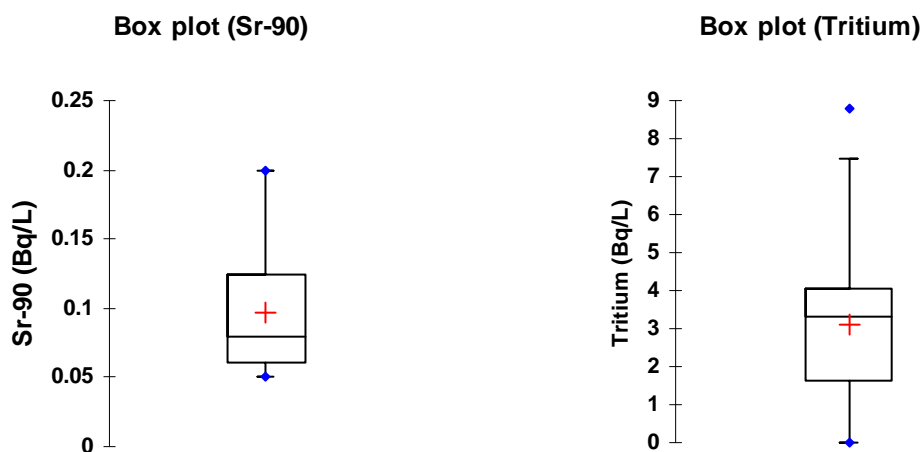
Zur Bestimmung des Radiocäsiums und der natürlichen Radionuklide wurde ein Liter Milch auf dem Gammaskpektrometer während mindestens acht Stunden ausgezählt.

### Radiostrontium

Zur Bestimmung des Radiostrontium musste vorgängig das Strontium durch Fällungen gereinigt werden. Dann wurde das im Gleichgewicht vorliegende Tochternuklid  $^{90}\text{Y}$  durch Fällung abgetrennt und mit dem Gasproportionalzähler ( $\beta$ -Counter) während vier Tagen ausgezählt.

## **Ergebnisse**

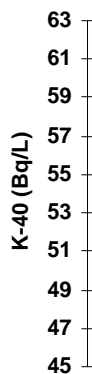
- Erwartungsgemäss konnte Radiocäsium in den meisten Milchproben nicht mehr nachgewiesen werden. Eine Biomilch-Probe enthielt  $0.1 \pm 0.05 \text{ Bq/L } ^{137}\text{Cs}$ , eine Milchprobe aus dem Kanton Tessin  $0.35 \pm 0.09 \text{ Bq/L}$ . Der Toleranzwert von  $10 \text{ Bq/L}$  wurde in keinem Fall erreicht.
- Die gemessenen Aktivitäten an Radiostrontium lagen zwischen  $0.05$  bis  $0.20 \text{ Bq/L}$ , wobei die Mehrzahl der Werte um  $0.1 \text{ Bq/L}$  lag.
- Erhöhte Aktivitäten von wassergebundenem Tritium weisen auf tritiumverarbeitende Industrie bzw. andere Tritiumemittenten im Herkunftsgebiet der betroffenen Milchlieferanten hin. Der Mittelwert um  $3 \text{ Bq/L}$  ist als Backgroundwert zu bezeichnen. Erhöhte Tritiumaktivitäten wurden keine gemessen.



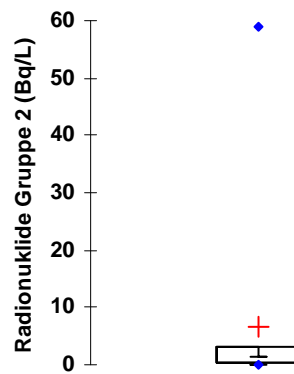
**Box plot:** 75% aller Werte befinden sich in der Box..+ ist der Mittelwert. Der Median (50% der Werte sind kleiner als dieser Wert) wird durch einen Horizontalstrich in der Box dargestellt. Die Vertikale reicht vom Minimal- bis zum Maximalwert. Werte ausserhalb der Box sind als Ausreisser zu betrachten.

- Da Kaliumgehalt von Milch beträgt ca. 1.5 bis 1.8 g/L beträgt und ist erhöht. Daher dominiert bei den natürlichen Radionukliden das  $^{40}\text{K}$ . Die gemessenen Aktivitäten lagen zwischen 45 und 62 Bq/L mit einem Mittel von 54 Bq/L. Basierend auf einem Konsum von einem Liter Milch pro Tag ergibt sich dadurch eine Jahresdosis durch  $^{40}\text{K}$  von ca. 1,2  $\mu\text{Sv}$ , eine gegenüber der erlaubten Jahresdosis von 1000  $\mu\text{Sv}$  unbedeutende Dosis.
- Weitere nachgewiesene, natürliche Radionuklide sind  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  und  $^{228}\text{Ra}$ . In fünf Milchproben war  $^{210}\text{Pb}$  dominierend (12 bis 59 Bq/L).

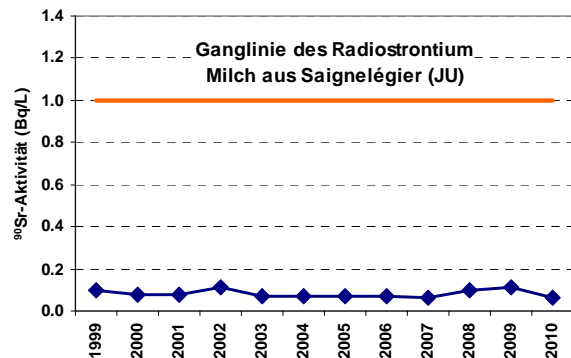
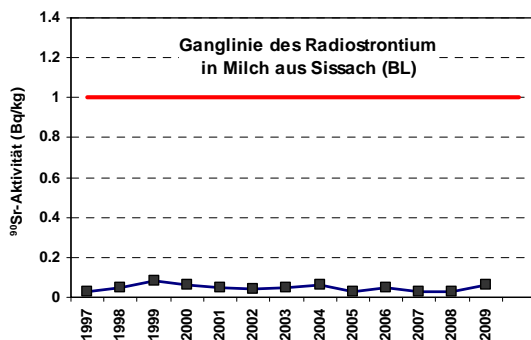
Box plot (K-40)



nat. Radionuklide Gruppe 2



- Die Jahresganglinien der beiden Messorte in den Kantonen Basel-Landschaft und Jura weisen seit Jahren stagnierende Strontiumaktivitäten um 0.1 Bq/L auf (Grenzwert 1 Bq/L).



### Massnahmen

Sind keine notwendig. Die Messungen werden 2011 fortgesetzt.