



Autor: M. Zehringer

### 1.1.1 Kaffee / Radioaktivität

Anzahl untersuchte Proben: 30

Anzahl beanstandete Proben: 0

#### Ausgangslage

Kaffee ist ein weit verbreitetes nichtalkoholisches Getränk. Sein starkes Aroma verdankt es den gerösteten Bohnen der Kaffeepflanze (*Coffea*-Arten). Die wichtigsten Pflanzen im Kaffeeanbau sind *coffea arabica* und *coffea canephora*, aus dessen Samen durch Rosten und Mahlen die Kaffeesorten Arabica bzw. Robusta gewonnen werden. Kaffeeplantagen gibt es hauptsächlich in Südamerika, Südafrika und Südasiens. Kaffeegetränke sind leicht sauer und wirken aufgrund ihres Koffeingehalts stimulierend. Kaffee-extrakte enthalten über 1'500 chemische Verbindungen. Verschiedentlich wurde Kaffee auf radioaktive Inhaltsstoffe untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass der Kaffeerauch analog zur Teepflanze Radionuklide aus der Umwelt aufnimmt<sup>1</sup>.



#### Untersuchungsziele

##### Untertitel

Wie stark ist Kaffee mit Radionukliden belastet, die vom globalen Fallout stammen?

#### Gesetzliche Grundlagen

In der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV) sind die Radionuklide geregelt (Beurteilung als „Lebensmittel allgemein“ in Anhang 6).

Parameter	Beurteilung
Cäsium-Isotope: <sup>134</sup> Cs, <sup>137</sup> Cs	10 Bq/kg (Toleranzwert) 1250 Bq/kg (Grenzwert)
Strontium-Isotope: <sup>90</sup> Sr	1 Bq/kg (Toleranzwert) 750 Bq/kg (Grenzwert)
Radionuklide der Gruppe 2: <sup>210</sup> Pb, <sup>210</sup> Po, <sup>226</sup> Ra, <sup>228</sup> Ra, <sup>230</sup> Th, <sup>232</sup> Th, <sup>231</sup> Pa	5 Bq/kg, Grenzwert

Bei der Kaffeezubereitung werden etwa 20g Kaffeepulver für 1 Liter Kaffee benötigt. D.h. die Inhaltsstoffe werden um einen Faktor 50 verdünnt. Die Toleranz- und Grenzwerte sind deshalb mit einem Faktor 50 zu multiplizieren.

<sup>1</sup> Roselli C. et al. Radioactivity in coffee. J Radioanal Nucl Chem (2013), 295:1813-1818

## Probenbeschreibung

Sämtliches Rohgut stammte aus südamerikanischen Ländern, wobei die Röstereien oft Mischungen aus verschiedenen Ländern bearbeiten. Nachfolgend sind die Länder angegeben, wo die Kaffeebohnen verarbeitet worden sind.

Herkunft	Anzahl Proben
Deutschland	7
Schweiz	23
<b>Total</b>	<b>30</b>

## Prüfverfahren

### Gammastrahlenspektrometrie

Die Kaffeebohnen wurden vor der Untersuchung gemahlen; gemahlene Produkte wurden im Originalzustand untersucht. Die Proben wurden in kalibrierten 1L-Ringschalen (Marinelli) abgefüllt und anschliessend mit hochauflösenden Germaniumdetektoren während mindestens 24 Stunden ausgezählt. Nebst den künstlichen Radionukliden wie Radiocäsium und radioaktives Iod wurde auch auf natürliche Gammastrahler geprüft. Nach erfolgter Gleichgewichtseinstellung können die Nuklide  $^{224}\text{Ra}$ , bzw.  $^{226}\text{Ra}$  über die Folgenuklide  $^{212}\text{Pb}/^{212}\text{Bi}$  bzw.  $^{214}\text{Pb}/^{214}\text{Bi}$  indirekt bestimmt werden. Die  $^{228}\text{Ra}$ -Aktivität kann der Aktivität des Tochternuklids  $^{228}\text{Ac}$  gleichgesetzt werden.  $^{238}\text{U}$  entspricht der Aktivität des Tochternuklids  $^{234}\text{Th}$ .

### Strontiumanalysen

Zur Bestimmung des Radiostrontiums musste das Probenmaterial vorgängig mineralisiert werden (Trockenveraschung bei  $600^\circ\text{C}$ ). Das  $^{90}\text{Sr}$  und das im Gleichgewicht vorliegende Tochternuklid  $^{90}\text{Y}$  (Yttrium-90) wurden durch Fällung isoliert und aufgereinigt. Dann wurde das  $^{90}\text{Y}$  durch Fällung vom  $^{90}\text{Sr}$  abgetrennt und mit dem Gasproportionalzähler ( $\beta$ -Counter) während drei Tagen ausgezählt.

## Ergebnisse

- In 19 von 30 Kaffees konnte Radiocäsium in Spuren nachgewiesen werden. Die Werte variierten von  $<0.1$  bis  $0.88$  Bq/kg mit einem Mittelwert von  $0.24 \pm 0.19$  Bq/kg. Den höchsten Wert von  $0.88$  Bq/kg wies ein löslicher Kaffee auf, der durch Gefriertrocknung hergestellt wurde. Bei diesem Prozess werden die Inhaltsstoffe, so auch das Cäsium, angereichert, was den erhöhten Wert erklärt. Der Toleranzwert von  $500$  Bq/kg war stets eingehalten.
- Sechs Proben mit Cäsiumwerten über  $0.3$  Bq/kg wurden zusätzlich auf Radiostrontium untersucht. Der Mittelwert betrug  $0.36 \pm 0.06$  Bq/kg. Der Toleranzwert war immer eingehalten.
- In 21 Kaffeeproben konnten Spuren von Radium ( $^{226+228}\text{Ra}$ ) nachgewiesen werden. Mittelwert:  $2.4 \pm 1.0$  Bq/kg (Grenzwerts von  $500$  Bq/kg).

## Massnahmen

Aufgrund der geringen radioaktiven Belastung erübrigen sich Massnahmen.

## Schlussfolgerungen

Die Untersuchung von Kaffee hinsichtlich radioaktiver Kontaminantien wird nicht fortgesetzt.