



Dr. Anja Pregler

# Algenprodukte

## Radioaktivität

Anzahl untersuchte Proben: 20

Anzahl beanstandete Proben: 0



### Ausgangslage

Künstliche Radionuklide wie  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  und  $^{137}\text{Cs}$  gelangten durch die oberirdischen Atombombentests in den späten 50er und frühen 60er Jahren, sowie durch die AKW-Unfälle in Tschernobyl (1986) und Fukushima (2011) zum Teil in grossen Mengen in die Atmosphäre und verbreiteten sich dort. Durch das Abregnen aus radioaktiven Wolken konnten die Radionuklide anschliessend grossflächig in der Umwelt verteilt werden. Während der Reaktorunfall in Fukushima kaum Auswirkungen auf die Umwelt in Europa hatte, waren vor allem mittel- und osteuropäische Länder vom radioaktiven Fallout in Folge des Tschernobyl-Unfalls stark betroffen.  $^{131}\text{I}$  und  $^{134}\text{Cs}$  haben eine kurze Halbwertszeit von 8 Tagen bzw. 2 Jahren und sind in der Umwelt heute praktisch nicht mehr nachweisbar.  $^{137}\text{Cs}$  und  $^{90}\text{Sr}$  sind aufgrund ihrer längeren Halbwertszeiten von je ca. 30 Jahren auch weiterhin in der Umwelt vorhanden und können bis heute in bestimmten Lebensmitteln nachgewiesen werden.

Kalium ist ein essentieller Mineralstoff für den menschlichen Körper und nahezu in jedem Lebensmittel vorhanden. Es gibt ein primordiales, radioaktives Isotop des Kaliums, das  $^{40}\text{K}$ , welches im natürlichen Kalium zu 0.012% vorhanden ist.  $^{40}\text{K}$  zerfällt mit einer Halbwertszeit von ca. 1.25 Milliarden Jahren und kann somit dauerhaft in den Lebensmitteln nachgewiesen werden. Da Algen von Natur aus einen sehr hohen Kaliumgehalt aufweisen, ist auch das radioaktive  $^{40}\text{K}$  in erhöhten Konzentrationen darin vorhanden.

### Untersuchungsziele

Durch eine Stichprobenkontrolle soll die künstliche und natürliche radioaktive Belastung von Algenprodukten überprüft werden.

### 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. Daher wird eine rechtliche Beurteilung von Lebensmitteln bezüglich Radioaktivität derzeit nur auf Grundlage der «Verordnung des BLV über die Einfuhr und das Inverkehrbringen von Lebensmitteln, die aufgrund des Unfalls im Kernkraftwerk Tschernobyl mit Cäsium 137 kontaminiert sind» (Tschernobyl-Verordnung, SR 817.022.151) durchgeführt. Ausser dem radioaktiven  $^{137}\text{Cs}$  sind keine weiteren Radionuklide geregelt.

Lebensmittel	<sup>137</sup> Cs (gemäss Art. 2 Tschernobyl-V.)
Milch und Milchprodukte	370 Bq/kg
Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder bis 3 Jahre	370 Bq/kg
Andere Lebensmittel	600 Bq/kg

## Probenbeschreibung

Insgesamt wurden 20 Algenprodukte im Kanton Basel-Stadt erhoben. Die Proben stammten aus China (6), Südkorea (5), Taiwan (3) und je 2 mal aus Deutschland, Frankreich und Portugal.

## Prüfverfahren

### Gamma-Spektrometrie

Für die Bestimmung von <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs und <sup>40</sup>K werden die Proben homogenisiert, in kalibrierte Gefässe abgefüllt und mit einem hochauflösenden Gammaskpektrometer während 24 Stunden gemessen. Für die Identifizierung und Quantifizierung der Radionuklide wurden folgende Gammaemissionslinien (mit Emissionswahrscheinlichkeit) verwendet:

- <sup>134</sup>Cs: 569 keV (15.4 %), 605 keV (97.6 %) und 796 keV (85.5 %)
- <sup>137</sup>Cs: 662 keV (84.6 %)
- <sup>40</sup>K: 1460 keV (10.7%)

### Beta-Spektrometrie

Die Bestimmung von <sup>90</sup>Sr erfolgt über das Tochternuklid <sup>90</sup>Y. Diese beiden Radionuklide stehen im Gleichgewicht, vorausgesetzt, dass die Probe mindestens 20 Tage alt ist. Zuerst werden die Proben im Muffelofen verascht. Danach werden <sup>90</sup>Sr und <sup>90</sup>Y aus der Asche extrahiert und durch gezielte Fällungen gereinigt. <sup>90</sup>Y wird anschliessend durch Fällung mit Oxalsäure von <sup>90</sup>Sr abgetrennt und mit dem  $\alpha/\beta$ -Gasproportionalzähler während drei Tagen gemessen.

## Ergebnisse

### <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs und <sup>90</sup>Sr

Die künstlichen Radionuklide <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs und <sup>90</sup>Sr konnten in keiner Probe nachgewiesen werden.

### <sup>40</sup>K

In allen 20 Algenprodukten konnte das natürlich vorkommende <sup>40</sup>K nachgewiesen werden. Die höchste Konzentration lag bei  $3205 \pm 147$  Bq/kg in einem getrockneten Seetang aus China.

## Schlussfolgerungen

Künstliche Radioaktivität kann in Algenprodukten nicht nachgewiesen werden, das natürliche <sup>40</sup>K hingegen war teilweise in grossen Mengen detektierbar. <sup>40</sup>K befindet sich im Körper im homöostatischen Gleichgewicht, d.h. die Selbstregulierung des Körpers führt zu einer konstanten Konzentration von <sup>40</sup>K, unabhängig davon, wie viel <sup>40</sup>K mit der Nahrung aufgenommen wird. Daher ist beim Konsum solcher Algenprodukte nicht von einer Gesundheitsgefährdung in Bezug auf Radioaktivität auszugehen.

Um die Fachkompetenz in Radioaktivitätsmessungen aufrecht zu erhalten, wird das Monitoring fortgesetzt. Diese Expertise ist für einen möglichen radiologischen Notfall erforderlich, um die Lebensmittelsicherheit in der Schweiz zu gewährleisten.