

## Technical Note/Technische Mitteilung No. 304

### Detection and Measurement of Po-210 Contamination/ Nachweis und Messung von Po-210 Kontaminationen

Dr. Alfred Klett, December 4, 2006

#### *Polonium*

Polonium is the chemical element with atomic number 84. It was discovered 1898 by Marie and Pierre Curie and named after Marie's native country Poland. Natural Polonium is found in uranium ores. Polonium can also be generated artificially by particle bombardment in nuclear reactions. Like all isotopes of Polonium the nuclide  $^{210}\text{Po}$  is radioactive and has a half-life of 138 days. It emits alpha particles with an energy of 5.3 MeV. The yield of more penetrating gamma rays is negligible. In dense matter alpha particles are depositing large amounts of energy and the particles are stopped within very short distance. In tissue their range is below 0.1 mm. The range of alpha particles in air is a few cm. Alpha radiation can easily be shielded even by a piece of paper. Therefore for humans there is only real danger if  $^{210}\text{Po}$  is incorporated in the body. If a  $^{210}\text{Po}$  source is outside the body, there would be no danger, because the alpha particles wouldn't be able to penetrate clothing or the skin.

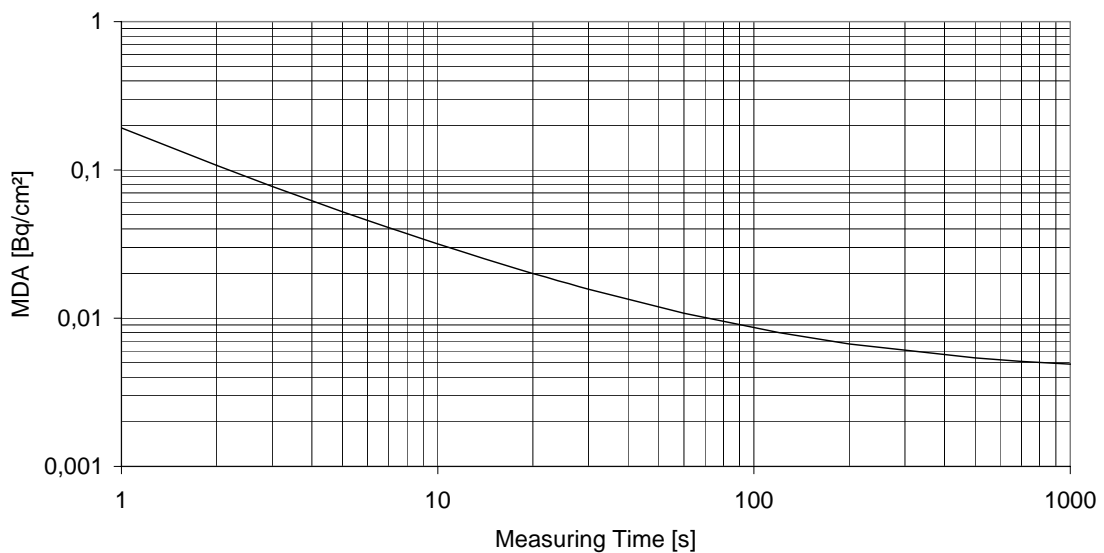
Polonium ist das chemische Element mit der Ordnungszahl 84. Es wurde 1898 von Marie und Pierre Curie entdeckt und ist nach Marie Curie's Heimat Polen benannt. Natürliches Polonium kommt in Uranerzen vor und es kann in Kernreaktionen künstlich über Teilchenbeschuss erzeugt werden. Wie alle Polonium-Isotope ist das Nuklid  $^{210}\text{Po}$  instabil und zerfällt mit einer Halbwertszeit von 138 Tagen. Es emittiert Alpha-Teilchen mit einer Alpha-Energie von 5.3 MeV. Die Emission von durchdringenden Strahlungskomponenten wie etwa Gammastrahlung ist vernachlässigbar gering. In dichter Materie deponieren Alpha-Teilchen große Energiemengen auf kurzem Weg und werden deshalb über äußerst geringe Distanzen gestoppt. In Gewebe liegt ihre Reichweite unter 0.1 mm. Die Reichweite von Alpha-Teilchen in Luft beträgt einige cm. Alpha-Strahlung kann sehr leicht vollständig abgeschirmt werden. Ein Blatt Papier reicht bereits aus. Für Menschen besteht deshalb nur wirkliche Gefahr bei der Inkorporation von  $^{210}\text{Po}$ . Solange  $^{210}\text{Po}$  außerhalb des Körpers ist, kann es keine gesundheitliche Schädigung bewirken, weil die Alpha-Strahlung weder die Kleidung noch die oberste Hautschicht zu durchdringen vermag.

#### ***Detection of $^{210}\text{Po}$ Contamination/Nachweis von $^{210}\text{Po}$ Kontaminationen***

Contamination with  $^{210}\text{Po}$  on surfaces can easily be detected by using a handheld contamination monitor capable of alpha particle detection. Berthold Technologies offers the LB 124 SCINT contamination monitor for this purpose. This instrument has a low weight and a high efficiency for the detection of alpha particles. Its sensitive detection area is 170 cm<sup>2</sup>. The minimum detectable amounts (MDA) of  $^{210}\text{Po}$  contamination depends on the measuring time and also on the background measuring time. This is because radioactive decay is a statistical process. The minimum detectable  $^{210}\text{Po}$  contamination measured with a detector of 170 cm<sup>2</sup> is shown in the diagrams below. These values were calculated according to ISO 11 929-1 and ISO 7503-1 assuming error probabilities of 5% and background measuring time 200 s. Even extremely low contamination levels can be detected and measured quickly and reliably with this device.

Oberflächenkontaminationen mit  $^{210}\text{Po}$  können leicht mit einem tragbaren Kontaminationsmonitor, der für den Nachweis von Alpha-Strahlung geeignet ist, aufgefunden und gemessen werden. Berthold Technologies bietet für diese Anwendung zum Beispiel den Kontaminationsmonitor LB 124 SCINT an. Das Messgerät ist handlich und leicht und einfach zu bedienen. Für Alpha-Strahlung hat es eine sehr gute Nachweisempfindlichkeit. Die Messfläche beträgt  $170\text{ cm}^2$ . Da jede Strahlungsmessung eine statistische Angelegenheit ist, hängen die Nachweisgrenzen für  $^{210}\text{Po}$  von den Messzeiten ab. Die Nachweisgrenzen für  $^{210}\text{Po}$  Kontaminationen und der Gesamtaktivität unter der Detektorfläche berechnet nach DIN 25482-1 und ISO 7503-1 sind in den Diagrammen als Funktion der Messzeit dargestellt. Diese Werte wurden für Irrtumswahrscheinlichkeiten von 5% und für Nulleffektmesszeiten von 200 s berechnet. Mit dem Kontaminationsmonitor B 124 SCINT können äußerst geringe Kontaminationen rasch und zuverlässig aufgefunden und gemessen werden.

### Minimum Detectable Po-210 Contamination (LB 124 SCINT)



### Minimum Detectable Po-210 Activity (LB 124 SCINT)

