

UP 3: Radioactivity and Soil

Time: Tuesday 12:00–12:45

Location: HFT-FT 131

UP 3.1 Tue 12:00 HFT-FT 131

Vom Regenwasser zur Milch - Radionuklide aus Fukushima in Norddeutschland — ●HELMUT W. FISCHER, DANIELA PITTAUEROVÁ und BERND HETTWIG — Universität Bremen, Institut für Umweltphysik

Die Emissionen aus den havarierten Kernreaktoren am Standort Fukushima Dai-ichi konnten im Laufe einiger Wochen weltweit in der Atmosphäre nachgewiesen werden. In Europa waren die Konzentrationen allerdings mit maximal einigen mBq/m³ sehr gering. Terrestrische Messdaten wurden kaum publiziert.

Proben von Regenwasser, Sediment aus Oberflächengewässern, Boden, Gras und Kuhmilch wurden per hochauflösender Gammaskopie untersucht und zeigten geringe, aber eindeutig nachweisbare Konzentrationswerte des kurzlebigen I-131 (T_{1/2} = 8 d). Cs-137 (T_{1/2} = 30,1 a) konnte in allen Proben mit Ausnahme von Regenwasser und Milch nachgewiesen werden. Nur in den Grasproben wurde Cs-134 (T_{1/2} = 2,06 a) gefunden. Hierdurch konnte frischer Eintrag aus Fukushima von Ablagerungen aus Tschernobyl und dem Atomwaffentest-Fallout unterschieden werden, da in letzteren nur noch Cs-137 in nennenswerten Anteilen vorhanden ist.

Ein Vergleich der Konzentration von I-131 in Regenwasser, Sediment, Gras und Milch mit einfachen Modellrechnungen zur Prognose des Umweltverhaltens von Radioisotopen ergab eine recht gute Übereinstimmung. Es ist somit plausibel, dass die (mit 0,08 Bq/l sehr geringe) I-131-Konzentration in Kuhmilch tatsächlich aus den Freisetzungen von Fukushima stammte.

UP 3.2 Tue 12:15 HFT-FT 131

Thoron in bayerischen Fachwerkhäusern — ●STEFANIE GIERL¹, JOCHEN TSCHIRSCH¹, LEI BI^{1,2} und OLIVER MEISENBERG¹ — ¹Helmholtz Zentrum München, Institut für Strahlenschutz, 85764 Neuherberg, Deutschland — ²Department of Engineering Physics, Tsinghua University, Beijing 100084, China

Zur Radonexposition in Deutschland wurden schon vielfältige Untersuchungen durchgeführt. Das Radonisotop Thoron wurde bisher aufgrund seiner kurzen Halbwertszeit von 55,6 Sekunden bei Messungen oft ignoriert. Nachdem herausgefunden wurde, dass ungebrannter Lehm eine hohe Thoronexhalationsrate besitzt, werden nun Messungen in Fachwerk- und anderen Lehmhäusern durchgeführt.

Da die langlebigen Thoronfolgeprodukte den hauptsächlichlichen Beitrag zur Dosis leisten, müssen eben diese gemessen werden. Messungen an einer beliebigen Stelle im Raum sind dann möglich, da sich die Folgeprodukte homogen verteilen. Ein speziell entwickeltes passives Messgerät erzeugt durch Hochspannung ein elektrisches Feld und sammelt an geladene Aerosolpartikel angelagerte Folgeprodukte auf Kernspurdetektoren. Damit lassen sich die Folgeproduktkonzentrationen von Radon und Thoron bestimmen.

Erste Messungen in einem Fachwerkhaus konnten die Vermutung nach einer erhöhten Thoron-Folgeproduktkonzentration bestätigen. Aus dem Mittelwert der Potentiellen Alphaenergiekonzentration einer zweiwöchigen Messung ergibt sich bei einer Aufenthaltsdauer von 10 Stunden pro Tag für die Bewohner eine zusätzliche effektive Dosis von 1,6 mSv pro Jahr durch Thoronfolgeprodukte.

UP 3.3 Tue 12:30 HFT-FT 131

Binding of Chlorinated Organic Pollutants to Soils — ●ASHOUR AHMED^{1,2}, SERGEI D. IVANOV¹, OLIVER KÜHN¹, and PETER LEINWEBER² — ¹Institute of Physics, University of Rostock, Rostock, Germany — ²Institute of Land-Use, University of Rostock, Rostock, Germany

Pollutants can be adsorbed to soil constituents, taken up by plant roots and/or leached through the unsaturated zone eventually reaching the groundwater. Exposure to these pollutants can cause disruption of endocrine, reproductive, and immune systems; neurobehavioral disorders; cancers and finally death. Thus, understanding binding mechanisms in pollutant-soil complexes is of topmost importance. We studied the adsorption of Hexachlorobenzene (HCB), which is one of the most widespread pollutants in the soil, to different soil samples. These samples were characterized and classified by elemental analysis, mass spectrometry, and X-ray measurements. These investigations revealed a strong dependence of the adsorption strength on the composition of soil organic matter (SOM). In an attempt to simulate abundant SOM, we modeled it by a representative set of molecular systems containing the most interesting functional groups. SOM-HCB complexes were studied by ab initio calculations in the gas phase. The respective binding energies are in accord with the experimental results. In order to calculate the corresponding binding free energies and to study the mechanism of the binding in solution we are employing empirical force field and ab initio molecular dynamics techniques.