

AGA 2: Monitoring und Überwachung von Kernmaterialien

Zeit: Mittwoch 14:00–16:30

Raum: HSZ-04

Hauptvortrag AGA 2.1 Mi 14:00 HSZ-04
Spurenanalysen radioaktiver Edelgase in der Atmosphäre: Analytik, Bedeutung für die Überwachung des Atomwaffen-Teststoppabkommens und Ergebnisse der deutschen CTBTO-Station — ●GERALD KIRCHNER¹, CLEMENS SCHLOSSER² und MATTHIAS ZÄHRINGER² — ¹ZNF, Univ. Hamburg — ²Bundesamt für Strahlenschutz

Die Überwachung der Konzentrationen der Xenon-Isotope stellt eines der wesentlichen Standbeine der wissenschaftlich-technischen Überwachung des Atomwaffen-Teststoppabkommens dar. In Deutschland wird diese Aufgabe durch das Bundesamt für Strahlenschutz wahrgenommen, das an seiner Messstation Schauinsland unter anderem die Aktivitätskonzentrationen radioaktiver Edelgase in der Atmosphäre überwacht und damit auch Teil des Internationalen Messsystems für die Verifikation des CTBT ist.

Anhand zahlreicher Messergebnisse werden in dem Vortrag (1) die analytischen Methoden zum Nachweis der radioaktiven Edelgase und damit heute erzielbare Sensitivitäten, (2) die physikalischen Grundlagen für die Unterscheidung der Xenon-Emissionen aus kerntechnischen Anlagen von denen potentieller militärischer nuklearer Detonationen sowie (3) Verfahren der atmosphärischen Rückprojektion zur Bestimmung möglicher Emissionsorte diskutiert.

AGA 2.2 Mi 15:00 HSZ-04

Atomfalle zum selektiven Einfang von Kryptonisotopen — ●MARKUS KOHLER, PETER SAHLING, MARTIN KALINOWSKI, GERALD KIRCHNER, CHRISTOPH BECKER und KLAUS SENGSTOCK — Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland

Krypton ist durch das anthropogene Isotop Kr-85 geeignet, als Spurengas für die Entdeckung von nuklearen Wiederaufarbeitungsaktivitäten eingesetzt zu werden.

1999 wurde am Argonne National Laboratory eine neue Möglichkeit (Atom Trap Trace Analysis, ATTA) entwickelt, die Konzentration dieses Isotops in Luftproben der Größenordnung 10 Liter zu bestimmen. Das Mindestprobenvolumen und der Probendurchsatz wurde technisch durch die Notwendigkeit einer Elektronenstoßanregung vorgegeben.

Durch das Ersetzen der Elektronenstoßanregung durch eine optische Anregung kann das Mindestvolumen weiter reduziert und gleichzeitig ein hoher Probendurchsatz realisiert werden. Dies kann durch eine spezifisch für diese Anwendung entwickelte Vakuum-UV-Lampe geschehen, die mit einer $2D^+ - 3D$ -MOT Apparatur kombiniert wird.

AGA 2.3 Mi 15:30 HSZ-04

Kernmaterialüberwachung in zukünftigen Endlagern mittels hochfrequenter Mikroseismik — ●HORST KÜHNICKE — Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfung Dresden

Laut Artikel III des Vertrags über die Nichtverbreitung von Kernwaffen verpflichtet sich jeder Nichtkernwaffenstaat zu Sicherungsmaßnahmen für spaltbares Material und für Ausgangsmaterial zur Herstellung von spaltbarem Material. Dazu zählen auch die in einem zukünftigen Endlager eingebrachten hochradioaktiven Abfälle.

Im Auftrag der IAEO wurde untersucht, inwieweit Methoden der hochfrequenten Mikroseismik zur Überwachung eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle geeignet sind. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden neue Methoden zur Ortung von Arbeitsgeräuschen im Grubengebäude entwickelt und im Erkundungsbergwerk Gorleben validiert.

Die eingesetzten Sensoren arbeiten in einem Frequenzbereich von 30 bis 160 kHz. Für die kontinuierlichen Arbeitsgeräusche konnte mit einem modifizierten Beamformingverfahren in einer Entfernung von 300 m eine Ortungsgenauigkeit von 10 m erreicht werden.

Die Sensitivität hängt von der Art der Arbeitsgeräusche ab. Sprengarbeiten können im Steinsalz über eine Entfernung von mehreren Kilometern geortet werden. Für gebirgsschonende Auffahrmethode verringert sich der Nachweisbereich auf 500 m.

Von der Erdoberfläche sind nichtdeklarierte Aktivitäten mit Methoden der hochfrequenten Mikroseismik nicht zu detektieren.

AGA 2.4 Mi 16:00 HSZ-04

Nuclear Safeguards for an Underground Final Repository - Research for Acoustic-Seismic Monitoring — ●JÜRGEN ALTMANN — Experimentelle Physik III, TU Dortmund, 44221 Dortmund

Final repositories for spent nuclear fuel need to be put under safeguards of the International Atomic Energy Agency (IAEA) to detect potential access, during and after the emplacement phase. Tasked by the German Support Programme for the IAEA we have measured acoustic and seismic signals from various mining activities in the Gorleben exploratory mine. Geophone spectra show excitation up to several kHz, often with considerable broad-band content. With periodic machinery harmonic series appear. Seismic signal strengths from different sources vary by three (including blast shots by six) orders of magnitude, in power-law fits the decrease with distance is with exponents -2 to -0.8. Many sources could be detected by amplitude at several 100 m distance, blasts at several km. By a ring of underground geophones around a repository in salt monitoring for undeclared activities seems principally possible.