

AGA 8: Verification by Noble Gas Detection

Time: Thursday 17:30–19:00

Location: DO24 Reuter Saal

AGA 8.1 Thu 17:30 DO24 Reuter Saal

Atomfalle zum selektiven Einfang von optisch angeregten Kryptonisotopen — ●MARKUS KOHLER¹, PETER SAHLING¹, CARSTEN SIEVEKE¹, SIMON HEBEL¹, NORMAN JERSCHABEK¹, NIKO LEHMKUHL¹, CHRISTOPH BECKER² und KLAUS SENGSTOCK² — ¹ZNF, Universität Hamburg — ²ILP, Universität Hamburg

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 Probenumsatz wurde technisch durch die Notwendigkeit einer Elektronenstoßanregung vorgegeben.

Erstmalige Vorstellung einer funktionierenden Apparatur, die die Elektronenstoßanregung durch eine optische Anregung ersetzt. Diese basiert auf einer Kombination von 2D- und 3D-MOT, deren Funktionsweise und physikalische Eigenschaften anhand von Kr-84 vorgestellt werden.

AGA 8.2 Thu 18:00 DO24 Reuter Saal

Messverfahren einer Atomfalle zur selektiven Detektion von Kryptonisotopen durch Verwendung von Kr-83 — ●NORMAN JERSCHABEK, MARKUS KOHLER, PETER SAHLING, CARSTEN SIEVEKE, SIMON HEBEL, GERALD KIRCHNER, MARTIN KALINOWSKI, CHRISTOPH BECKER und KLAUS SENGSTOCK — Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland

Bei der Wiederaufbereitung wird Kr-85 in die Atmosphäre freigesetzt. Die Konzentration des Kr-85 kann mit einem Atom-Trap-Trace-Analyse-Experiment (ATTA) gemessen werden. Nach der Fertigstellung kann das ATTA-Experiment an der Universität Hamburg ein ausgezeichnetes Werkzeug bieten, um im Allgemeinen Brüche des Nicht-Verbreitungs-Vertrages festzustellen. Die Konzentrations-Messung ba-

siert auf dem Vergleich der einzeln gezählten Kr-85- und Kr-81-Atome. Aufgrund des Konzentrationsunterschiedes (Faktor 40) zwischen Kr-85 und Kr-81, ist die Messzeit abhängig von der Konzentration des Kr-81.

Alternativ zu diesem Verfahren wurde am Argonne National Laboratory (2012) ein Messverfahren entwickelt, bei dem ein Isotop mit einer deutlich höheren Konzentration als Referenz verwendet werden kann. Durch das Überführen des Referenz-Atoms in den Grundzustand wird pro Atom ein Messsignal erzeugt. Die Größe dieses Messsignals ist dann äquivalent zur Streurate eines einzeln eingefangenen Atoms in der Atom-Falle.

Durch Nutzung dieses Verfahrens kann im ATTA-Experiment der Universität Hamburg Kr-83 als Alternative zu Kr-81 verwendet werden, um eine erhöhte Kr-85-Konzentration feststellen zu können.

AGA 8.3 Thu 18:30 DO24 Reuter Saal

Abtrennung einer hochreinen Kryptonfraktion aus kleinen Luftproben für die Kr-85-Messung mit ATTA — ●SIMON HEBEL — Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Universität Hamburg, Deutschland

Mit atom trap trace analysis (ATTA) ist eine neue Technik in der Lage, auch kleinste Konzentrationen des proliferationsrelevanten Edelgases Krypton-85 zu messen. Die Fähigkeit zur Bestimmung des Kr-85-Gehalts kleinster Luftproben ermöglicht neue und effizientere Strategien zur Überwachung und Lokalisierung von Emissionsquellen, vor allem Anlagen zur Plutoniumseparation. Hierfür muss die Kryptonfraktion zunächst aus einer kleinen Luftprobe von 1 l separiert und gereinigt werden, wobei die etablierten Extraktionsmethoden an ihre Grenzen stoßen. Am Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung (ZNF) der Universität Hamburg entsteht hierfür eine vollautomatische Separationsanlage, welche die Anforderungen an Effizienz und Reinheit im robusten Regelbetrieb erfüllen kann. Die vorgestellte Methode basiert auf experimentell optimierten Gaschromatographie- und Getteringprozessen.