

## AGA 4: Nuclear Verification, Factors and Actors

Time: Thursday 14:00–18:30

Location: MENSA Dül

**Invited Talk** AGA 4.1 Thu 14:00 MENSA Dül  
**Zivilgesellschaftliche Beiträge zur Überprüfung nuklearer Rüstungskontrollverträge** — ●MARTIN B. KALINOWSKI — Carl Friedrich von Weizsäcker-Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Universität Hamburg

Im Politikfeld der internationalen Rüstungskontrolle hat sich die Zivilgesellschaft zunehmend einbringen können. Wegen der besonderen Sensitivität sind die Möglichkeiten bei der Überprüfung der Vertragseinhaltung im nuklearen Nichtverbreitungsregime aber stark eingeschränkt. Durch die eklatanten Lücken in der offiziellen Verifikation des Nichtverbreitungsvertrages (NVV) zur Entdeckung von geheim gehaltenen Anlagen wurden schon kleine Beiträge durch die Zivilgesellschaft höchst brisant. Zunehmend werden Daten für die Zivilgesellschaft verfügbar, mit denen mögliche Vertragsverstöße gegen den NVV und den umfassenden Teststoppvertrag exponiert werden können. Anhand von Fallbeispielen wird aufgezeigt und dann systematisch analysiert, welche Beiträge die Zivilgesellschaft auf verschiedenen Stufen der Verifikation und mit unterschiedlichem Einbindungsgrad in die offiziellen Verfahren leisten kann.

**Invited Talk** AGA 4.2 Thu 15:00 MENSA Dül  
**Responsibility in industry to prevent sensitive exports and its implementation** — DIETER MÜLLER and ●RALF WIRTZ — Oerlikon Leybold Vacuum GmbH, Köln, Deutschland

Since 1991, Germany has continuously intensified the export control regulations and since 1995, harmonized EU rules exist. These refer to 'goods', which are defined as merchandize products as well as technology and software. In this presentation we highlight the regulations and show an internationally acknowledged example of the implementation in a globally acting enterprise. This is an effective tool worth being transferred to academia.

**30 min. BREAK**

AGA 4.3 Thu 16:30 MENSA Dül  
**Technische und politische Faktoren der nuklearen Verifikation** — ●WOLFGANG ROSENSTOCK, MONIKA RISSE und WOLFRAM BERKY — Fraunhofer-Institut Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen (INT), Euskirchen, D

Entsprechend dem politischen Willen vieler Nationen soll die nukleare Abrüstung entschieden voran getrieben werden. Dies ist auch von großer Bedeutung wegen der Befürchtungen, dass sich Terroristen eine Kernwaffe aneignen bzw. selbst herstellen und für ihre Zwecke nutzen könnten. Eine abschließende und eindeutige Verifikation von Abrüstungsmaßnahmen ist nur durch messtechnische Überprüfungen vor Ort möglich. Das entscheidende Material in Kernwaffen ist das Spaltmaterial, insbesondere ist seine Isotopenzusammensetzung relevant. Diese ließe sich mit entsprechender Messtechnik bestimmen. Allerdings gibt es von Seiten der Kernstaaten deutliche Bedenken gegen allzu aussagekräftige Messverfahren auf Grund der hohen Geheimhaltung und auch potentieller Proliferationsgefahren. Es ist daher erforderlich herauszufinden, welche Methoden und Prozeduren eine glaubwürdige Verifikation in der realen Welt ermöglichen. Schließlich muss nicht nur festgestellt werden, ob vorhandene Kernwaffen so zerlegt werden, dass eine spätere Nutzung von wesentlichen Komponenten ausgeschlossen ist sondern auch, dass vorhandene Produktionsanlagen, die für zivile Zwecke genutzt werden, nicht die Produktion von neuem, zur Herstellung von Kernwaffen geeignetem, Material ermöglichen.

AGA 4.4 Thu 17:00 MENSA Dül  
**Simulation des atmosphärischen Krypton-85-Transports zur Untersuchung der Lokalisierbarkeit nicht deklarerter Wiederaufbereitung von Plutonium** — FRANZISKA J. KLINGBERG, ●SIMON HEBEL und MARTIN B. KALINOWSKI — Carl Friedrich von Weizsäcker - Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Universität Hamburg

Die Verifizierung des Atomwaffensperrvertrages für nicht deklarierte Nuklearanlagen und -aktivitäten ist eine der größten Herausfor-

derungen für Safeguards. Dieses Projekt (IAEA GER-A1643), gefördert durch das Unterstützungsprogramm der Bundesregierung und der IAEO, trägt zur Entwicklung neuer Safeguardstechnologien bei.

Das radioaktive Edelgas Kr-85 fällt als Nebenprodukt der Wiederaufbereitung an und wird als Signatur für nicht deklarierte Plutoniumproduktion angesehen. Moderne Messverfahren können in Kombination mit Atmosphärischer Transportmodellierung (ATM) helfen, Wiederaufbereitung über große Distanzen (>100 km) hinweg zu entdecken.

Die Simulation der Ausbreitung radioaktiver Edelgase hilft bei der Entscheidung, wohin Inspektoren zur Probenahme geschickt werden. Es wurden Kr-85 Emissionen und Messungen mit einem Lagrangeschen Ausbreitungsmodell simuliert. Die Korrelation mit Quell-Rezeptor-Matrizen ermöglicht die Eingrenzung der Quellregion. Mit Hilfe der Simulationsergebnisse wurde analysiert, wie genau sich die Quellregion bestimmen lässt. Zusätzlich wurde die Kosteneffizienz verschiedener Messstrategien untersucht, beispielsweise "Catch-the-plume" Szenarien oder temporäre Mini-Messnetzwerke zur Überwachung einer Region.

AGA 4.5 Thu 17:30 MENSA Dül  
**Atomfalle zur Spurenanalyse von seltenen Kryptonisotopen** — ●MARKUS KOHLER<sup>1</sup>, HEINER DAERR<sup>1</sup>, PETER SAHLING<sup>1</sup>, CHRISTOPH BECKER<sup>2</sup>, KLAUS SENGSTOCK<sup>2</sup> und MARTIN KALINOWSKI<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung der Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland — <sup>2</sup>Institut für Laserphysik der Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland

Das Atom Trap Trace Analysis (ATTA) System soll sowohl neue Wege zur Entdeckung der nuklearen Proliferation als auch neuartige Forschung in den Geowissenschaften eröffnen. Für ersteres wird das Edelgasisotop Krypton-85, welches ein Tracer für die Plutoniumproduktion darstellt, verwendet, für letzteres Krypton-81&85.

Die Messmethode basiert auf einer magneto-optischen Falle, welche isotopenselektiv einzelne Atome fangen und nachweisen kann. Zur Bestimmung der Konzentration eines der beiden Spurenisotope werden beide Kryptonisotope simultan gemessen, unter der Nebenbedingung, dass die Konzentration des jeweils mitgemessenen Isotops bekannt ist.

Die Apparatur basiert auf einer Kombination aus 2-dimensionaler und 3-dimensionaler-magneto-optischer Falle, wobei die 2-dimensionale-magneto-optische Falle nicht nur das isotopenselektive Instrument darstellt, sondern in welcher auch die Überführung des Kryptongases in einen metastabilen Zustand, mittels optischer Anregung, stattfinden wird, von welchem sich erst die Möglichkeit zur Laserkühlung ergibt. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Quelle an VUV-Strahlung gelegt werden, welche für diese Art der Anregung benötigt wird.

AGA 4.6 Thu 18:00 MENSA Dül  
**Abbrandrechnungen bei Schnellen Reaktoren** — ●MORITZ KÜTT und WOLFGANG LIEBERT — Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS), TU Darmstadt

Seit Beginn der Entwicklung nuklearer Reaktoren für die Energieproduktion wurde die Erforschung von Schnellen Reaktoren, insbesondere "Schnellen Brüttern" vorangetrieben. In einigen Staaten wurde die Forschung mittlerweile eingestellt. Gründe dafür waren technische, ökonomische und politische Aspekte. Auf der anderen Seite lassen sich jedoch vermehrt Anzeichen dafür finden, dass wieder verstärktes Interesse an der Bruttechnologie existiert.

Diese Rahmenbedingungen lassen es notwendig erscheinen, sich mit den Proliferationspotentialen der Schnellen Reaktoren zu beschäftigen. Dazu wird ein auf MCNPX basierendes Programmpaket zur Berechnung des Reaktorabbrandes vorgestellt, angelehnt an ähnliche in der Arbeitsgruppe entwickelte Codes. Zur Validierung werden Benchmarkergebnisse herangezogen. Vergleichsergebnisse, sowie mögliche Fehler und Probleme bei Abbrandrechnungen Schneller Reaktoren werden vorgestellt.

Die für das Proliferationspotenzial wichtigsten Eigenschaften eines Schnellen Reaktors sind Brutrate (erbrütetes/eingesetztes Plutonium) sowie Isotopenzusammensetzung des erzeugten Plutoniums. Die Aussagekraft und Anwendbarkeit des Programmpaketes auf dies Fragestellung wird abgeschätzt.