

## PHYSIK UND ABRÜSTUNG (AKA)

Jürgen Altmann  
Experimentelle Physik III

Universität Dortmund  
44221 Dortmund

Altmann@EP3.Ruhr-Uni-Bochum.DE

Götz Neuneck  
Institut für Friedensforschung und  
Sicherheitspolitik  
Falkenstein 1  
22587 Hamburg

Neuneck@Public.Uni-Hamburg.DE

Christoph Pistner  
Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Natur-  
wissenschaft, Technik und Sicherheit  
TU Darmstadt  
64289 Darmstadt

Christoph.Pistner@Physik.TU-Darmstadt.DE

## EINFÜHRUNG

Für die Beurteilung neuer Waffentechnologien, sowie für Abrüstung und Rüstungskontrollverträge sind naturwissenschaftliche Untersuchungen unverzichtbar. Bei der Verifikation von Rüstungskontrollbegrenzungen werden neue Techniken und Verfahren benötigt und eingesetzt. Schwerpunkte in diesem Jahr bilden einerseits Fragen der Weiterverbreitung von Nuklearmaterial und Flugkörpern, andererseits die Raketenabwehr und die Einhaltung des Kernteststoppvertrages. Die Fachsitzung wird zum zehnten Mal von der DPG gemeinsam mit dem Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit FONAS durchgeführt. Der 1998 gegründete Arbeitskreis Physik und Abrüstung ist für die Organisation verantwortlich. Die Sitzung soll international vorrangige Themen behandeln, Hintergrundwissen vermitteln und Ergebnisse jüngerer Forschung darstellen.

## ÜBERSICHT DER HAUPTVORTRÄGE UND FACHSITZUNGEN

(Hörsäle E114 (Do) und M11 (Fr))

## Hauptvorträge

AKA 1.1	Do	11:00	(HS 118)	<b>Approach and Findings of the APS Boost-Phase Missile Defense Study,</b> <u>Frederick K. Lamb</u>
AKA 8.1	Fr	11:00	(HS 118)	<b>Verbreitung von Fernwaffen in Entwicklungsländern,</b> <u>Robert H. Schmucker</u>
AKA 9.1	Fr	12:00	(HS 118)	<b>Internationale Maßnahmen zur Detektion von Nuklearkriminalität,</b> <u>Peter Beck</u>

## Fachsitzungen

AKA 1	<b>Raketenabwehr</b>	Do	11:00–12:00	HS 118	AKA 1.1–1.1
AKA 2	<b>Neue Kernwaffen</b>	Do	12:00–13:00	HS 118	AKA 2.1–2.2
AKA 3	<b>Flugkörper und Raketenabwehr</b>	Do	14:00–15:30	HS 118	AKA 3.1–3.3
AKA 4	<b>Nukleare Proliferation</b>	Do	15:30–16:00	HS 118	AKA 4.1–4.1
AKA 5	<b>Nukleare Proliferation</b>	Do	16:30–17:00	HS 118	AKA 5.1–5.1
AKA 6	<b>Nukleare Proliferation und Rüstungskontrolle</b>	Do	17:00–17:30	HS 118	AKA 6.1–6.1
AKA 7	<b>Verifikation und Detektion</b>	Do	17:30–18:30	HS 118	AKA 7.1–7.2
AKA 8	<b>Raketenproliferation</b>	Fr	11:00–12:00	HS 118	AKA 8.1–8.1
AKA 9	<b>Nukleare Detektion und Safeguards</b>	Fr	12:00–13:00	HS 118	AKA 9.1–9.1
AKA 10	<b>Nukleare Detektion</b>	Fr	14:00–14:30	HS 118	AKA 10.1–10.1
AKA 11	<b>Verifikation</b>	Fr	14:30–15:00	HS 118	AKA 11.1–11.1
AKA 12	<b>Atomteststopp</b>	Fr	15:00–16:30	HS 118	AKA 12.1–12.3

## Mitgliederversammlung des Fachverbands Arbeitskreis Physik und Abrüstung

Do 18:30–19:00 HS 118

Tagesordnung:

1. Bericht und Diskussion
2. Zukünftige Aktivitäten
3. Wahl der AKA-Specher/innen
4. Verschiedenes

## Fachsitzungen

– Haupt- und Kurzvorträge –

### AKA 1 Raketenabwehr

Zeit: Donnerstag 11:00–12:00

Raum: HS 118

#### Hauptvortrag

AKA 1.1 Do 11:00 HS 118

**Approach and Findings of the APS Boost-Phase Missile Defense Study** — ●FREDERICK K. LAMB — APS Boost-Phase Missile Defense Study Group, University of Illinois at Urbana-Champaign

Boost-phase intercept weapons would seek to disable attacking missiles by hitting them with an interceptor rocket or laser beam while their boosters are burning. The APS Study focused on systems that would utilize land-, sea-, air-, or space-based interceptor rockets or the Airborne Laser to defend the United States against long-range ballistic missiles. The Study first identified systems that could work in principle and then

analyzed the performance of the components and the overall system that would be required to defend against missiles that might be developed or acquired by countries of concern during the next 10 to 15 years. The Study evaluated the capabilities of existing and possible future missile warning and tracking sensors and developed computer models of long-range missiles and high-performance interceptors. The Study considered several attack scenarios and analyzed the system architectures and interceptor performance that would be required to defend against them. The Study also analyzed the kill vehicle performance that would be needed to hit long-range missiles during their boost-phase, when their acceleration is inherently unpredictable. The Study's findings will be summarized.

### AKA 2 Neue Kernwaffen

Zeit: Donnerstag 12:00–13:00

Raum: HS 118

AKA 2.1 Do 12:00 HS 118

**Entwicklung neuer, „einsatzfähiger“ Kernwaffen** — ●WOLFGANG LIEBERT — Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS), TU Darmstadt

Über die „Modernisierung“ bestehender Kernwaffenarsenale hinaus, die in allen Kernwaffenstaaten durchgeführt wird, wurde in den USA die Entwicklung neuartiger Kernwaffen begonnen. Eingebettet in einen strategischen Wandel wird an verkleinerten (< 5 kt Sprengkraft) und insbesondere an sog. bunkerbrechenden Kernwaffensystemen (Robust Nuclear Earth Penetrator) gearbeitet, die einsatzfähig gemacht werden sollen. Dieses Entwicklungsprogramm wirft zahlreiche Fragen auf, die im Vortrag behandelt werden sollen: Wie tief können solche Waffensysteme ins Erdreich oder andere Materialien eindringen? Welcher Zerstörungsradius unter der Erdoberfläche ist denkbar? Blicke die erzeugte Radioaktivität eingeschlossen? Könnten BC-Agenzien zuverlässig vernichtet werden? Bleiben die Kernwaffen selbst nach dem Einschlag funktionstüchtig? Welche Konsequenzen sind für die nukleare Kriegsgefahr sowie die Bemühungen um nukleare Abrüstung, Rüstungskontrolle und Nichtweiterverbreitung absehbar?

In den USA werden Studien zu kleinen Nuklearwaffen wieder aufgenommen, die einen begrenzten Einsatz ermöglichen sollen. Eine neue Generation von Kernwaffen soll unter anderem in Präventivkriegen gegen vermutete unterirdische Arsenale von Massenvernichtungswaffen zum Einsatz kommen. Diese sogenannten Robust Nuclear Earth Penetrator (RNEP) sollen erst nach dem Durchdringen von Betonbunkern oder Gestein explodieren. Dabei soll die Detonation erst in einer solchen Tiefe erfolgen, aus der praktisch keine Radioaktivität in die Atmosphäre freigesetzt wird. Technisch-wissenschaftliche Implikationen dieser Forschung bzw. Entwicklung werden erläutert. Anhand der Daten über die radiologische Situation nach den französischen Kernwaffentests wird untersucht, ob und in wie weit mit einer oberirdischen Freisetzung radioaktiver Stoffe zu rechnen ist. Gleichzeitig erfolgen technische Verbesserung des amerikanischen Kernwaffentestgeländes (Nevada Test Site), speziell zur Verkürzung der Zeit bis zur Wiederaufnahme von neuen Tests. Es wird berichtet, aus welchen technischen Gründen neue Tests eventuell für notwendig gehalten werden.

AKA 2.2 Do 12:30 HS 118

**Neue kleine Kernwaffen, saubere Waffen?** — ●WOLFGANG ROSENSTOCK und THEO KÖBLE — Fraunhofer Institut für naturwissenschaftlich-technische Trendanalysen (INT), Appellgarten 2, 53879 Euskirchen

### AKA 3 Flugkörper und Raketenabwehr

Zeit: Donnerstag 14:00–15:30

Raum: HS 118

AKA 3.1 Do 14:00 HS 118

**Cruise Missiles und unbemannte Flugkörper – eine neue Bedrohung?** — ●CHRISTIAN ALWARDT und GÖTZ NEUNECK — IFSH, Falkenstein 1, 22587 Hamburg

Aufgrund der GPS-Technologie, Fortschritten bei modernen Navigationssystemen und Antriebstechnologien haben sich die militärischen Möglichkeiten von unbemannten Flugkörpern bezüglich Entfernung, Treffergenauigkeit und Flugverhalten dramatisch erhöht. Immer mehr Staaten entwickeln eigenständig solche Kapazitäten und exportieren diese. Auch wird befürchtet, dass auch Terroristen solche Flugkörper benutzen könnten. Der Vortrag untersucht die technologischen Möglichkeiten unbemannter Flugsysteme, deren Weiterverbreitung und die Möglichkeiten ihrer Begrenzung.

AKA 3.2 Do 14:30 HS 118

**US-Raketenabwehr: Ein Statusreport** — ●TOM BIELEFELD — Landesmessstelle für Radioaktivität/Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Otto-Hahn-Allee 1, 28359 Bremen

Die amerikanische Regierung hat angekündigt, bis zum 30. September dieses Jahres mit der Stationierung der Eingangsstufe ihres kontinentalen Raketenabwehrsystems zu beginnen. Dieses sogenannte "Ground-based Midcourse Defense"-System basiert auf einer erweiterten Test-Infrastruktur mit einigen wenigen Silos für Abfangraketen in Alaska und Kalifornien. Es bildet zugleich das Kernstück einer geplanten, umfassenderen Abwehrarchitektur. Jedoch stehen zahlreiche Komponenten, die für ein funktionierendes Abwehrsystem notwendig sind, darunter hochauflösende Bodenradars und Satelliten für die Bahnverfolgung, noch nicht bereit. Vorhandene Komponenten sowie das Gesamtsystem wurden bislang nicht ausreichend erprobt. Daher bestehen auch ein halbes Jahr vor Stationierungsbeginn weiterhin gravierende Zweifel an den technischen

Fähigkeiten der Raketenabwehr.

In diesem Vortrag wird eine Übersicht gegeben über den gegenwärtigen Stand des Abwehrsystems. Es wird ferner der Versuch unternommen, dessen technologische Perspektiven einzuschätzen, insbesondere im Hinblick auf die zu erwartende Fähigkeiten und Grenzen.

AKA 3.3 Do 15:00 HS 118

**Modellierung von Raketenreichweiten unter ABL-Einsatz** — ●BJÖRN MICHAELSEN — IFSH, Falkenstein 1, 22587 Hamburg

Das erfolgreiche Abfangen einer Rakete durch den Airborne Laser

(ABL) zerstört nicht zwangsläufig den Sprengkopf. Dieser erreicht dann also nicht das ursprüngliche Ziel, stellt jedoch weiterhin eine Gefahr dar. In dem Vortrag werden für ausgewählte Szenarien die Möglichkeiten und Grenzen des ABL aufgezeigt. Entscheidend für die Konsequenzen eines Abfangvorgangs sind dabei der Zeitpunkt der Zerstörung der Rakete während des Aufstiegs unter Antrieb (Boostphase) und die sich daraus ergebende Reichweite. Ein Modell zur Berechnung von Raketenreichweiten wird zur Beschreibung von abgebrochenen Raketenanstiegen, Raketenreichweiten und den Konsequenzen herangezogen.

## AKA 4 Nukleare Proliferation

Zeit: Donnerstag 15:30–16:00

Raum: HS 118

AKA 4.1 Do 15:30 HS 118

**Die Gaszentrifuge zur Urananreicherung und die Weiterverbreitung von Kernwaffen** — ●ALEXANDER GLASER — TU Darmstadt, IANUS, Hochschulstrasse 4a, 64289 Darmstadt

Bemühungen um die Nichtverbreitung von Kernwaffen betonten seit Ende des Kalten Krieges vor allem die Sicherung existierender Bestände waffenfähiger Materialien sowie die Vermeidung des Umgangs mit und der Nutzung von separiertem Plutonium oder hochangereichertem Uran (HEU).

Bedingt durch die technologische Dynamik — und angestoßen durch die Nuklearprogramme im Iran und in Nordkorea — rückt nun erneut die

Möglichkeit einer Neuproduktion von HEU in das Zentrum der Nichtverbreitungsdebatte. Dabei muss insbesondere der Anreicherung basierend auf der Gaszentrifugentechnologie besondere Aufmerksamkeit beigemessen werden.

Dieser Beitrag diskutiert die wesentlichen Prinzipien der modernen Gaszentrifuge sowie die wichtigsten proliferationsrelevanten Charakteristika dieser Technologie. Existierende Safeguards-Standards, spezifische Herausforderungen der effektiven Überwachung von Anreicherungsanlagen und Möglichkeiten der Entdeckung von nicht-deklarierten Anlagen werden in den Blick genommen.

## AKA 5 Nukleare Proliferation

Zeit: Donnerstag 16:30–17:00

Raum: HS 118

AKA 5.1 Do 16:30 HS 118

**Der Iran auf dem Weg zur Nuklearmacht?** — ●GÖTZ NEUNECK — IFSH, Falkenstein 1, D-22587 Hamburg

Die nuklearen Aktivitäten des Iran haben für weltweite Aufmerksamkeit gesorgt. Die USA werfen der islamischen Republik vor, unter dem Deckmantel eines zivilen Nuklearprogramms Kapazitäten zum Bau von

Nuklearwaffen aufzubauen. Die Anschuldigungen, Widersprüche und Ungereimtheiten des iranischen Programms sind Gegenstand der Untersuchungen durch die IAEO. Der Vortrag resümiert die Vorgeschichte, den Stand des Nuklearprogramms, die Arbeit der IAEO und die Einhegungsmöglichkeiten durch die internationale Staatengemeinschaft.

## AKA 6 Nukleare Proliferation und Rüstungskontrolle

Zeit: Donnerstag 17:00–17:30

Raum: HS 118

AKA 6.1 Do 17:00 HS 118

**Reaktivitätstkontrolle bei uranfreien Brennstoffen zur Eliminierung von Plutonium und deren Auswirkung auf relevante Kriterien präventiver Rüstungskontrolle** — ●CHRISTOPH PISTNER — IANUS, TU-Darmstadt, Hochschulstr. 4a, 64289 Darmstadt

Für einen Abbau vorliegender Plutoniumbestände werden seit einigen Jahren auch sogenannte uranfreie Brennstoffe untersucht, bei denen Plutonium in einer inerten Matrix wie bspw. Zirkonium eingebettet wird.

Ziel einer solchen Brennstoffentwicklung kann aus Sicht einer präventiven Rüstungskontrolle (PRK) sein, eine möglichst hohe Proliferationsresistenz beim Umgang mit Kernwaffenmaterialien wie Plutonium zu erreichen. Anhand verschiedener Indikatoren kann die erreichbare Güte solcher Brennstoffe aus Sicht einer PRK beurteilt

werden. Hier sollen untersucht werden: der Anteil des eliminierten Pu's, die Konzentration sowie die Isotopenzusammensetzung des im abgebrannten Brennstoff verbleibenden Pu's sowie die erreichbare Pu-Umsatzrate. Weiterhin können allgemeine Sicherheitskriterien für eine Bewertung herangezogen werden.

Aufgrund der hohen anfänglichen Reaktivität von uranfreien Brennstoffen im Vergleich zu herkömmlichen Uran- aber auch Uran-Plutonium-Mischoxidbrennstoffen ist die Notwendigkeit der Nutzung sogenannter brennbarer Neutronengifte zur Reaktivitätssteuerung absehbar. Deren Auswirkung auf den erreichbaren Abbrand und die damit erzielbare Güte der Brennstoffe wird für einige wesentliche potentielle Neutronengifte (B, Gd, Eu, Er) parametrisch untersucht.

## AKA 7 Verifikation und Detektion

Zeit: Donnerstag 17:30–18:30

Raum: HS 118

AKA 7.1 Do 17:30 HS 118

**Akustisch-seismischer Nachweis von Raketenstarts zur Frühwarnung vor Nuklearangriff** — ●JÜRGEN ALTMANN — Experimentelle Physik III, Universität Dortmund, 44221 Dortmund

Russland kann nicht mehr alle seine Frühwarnsatelliten betriebsbereit halten und Radarstationen in neuen Staaten der früheren UdSSR nicht mehr nutzen. Für Interkontinentalraketen könnte dieser Verlust durch akustische oder seismische Sensoren ausgeglichen werden, die kooperativ in der Nähe der Silos stationiert werden. Der Abgasstrahl erzeugt einige Megawatt breitbandigen Schalls. Vergrabene Geofone oder Beschleunigungsaufnehmer zum Nachweis der Einkopplung in den Boden bringen

nur geringe Behinderungen und erhöhen die Sicherheit vor Manipulation. Schallausbreitung und -einkopplung sind kompliziert und variabel. Mit konservativen Annahmen lassen sich Nachweisreichweiten ableiten und Grundaussagen für die Systemauslegung gewinnen.

AKA 7.2 Do 18:00 HS 118

**Wide Area Change Detection for Nuclear Verification** — ●MORT CANTY — Programmgruppe STE, Forschungszentrum Juelich, 52425 Juelich

The applicability to nuclear verification of statistical change detection methods using medium resolution, commercial, multispectral satellite im-

agery is investigated. Imagery from the LANDSAT TM, SPOT, IRS and ASTER platforms form the basis of the investigation, the typical area covered in a single change analysis being about 1000 square km. Progress in the implementation of automatic and user-friendly methods for image fusion, orthorectification, radiometric correction, registration and deter-

mination of decision thresholds is discussed. Case studies relating to international treaties on nuclear disarmament and non-proliferation are described. It is concluded that wide area change detection is most applicable in arid or semi-arid regions, in particular those associated with underground nuclear test sites.

## AKA 8 Raketenproliferation

Zeit: Freitag 11:00–12:00

Raum: HS 118

### Hauptvortrag

AKA 8.1 Fr 11:00 HS 118

**Verbereitung von Fernwaffen in Entwicklungsländern** — ●ROBERT H. SCHMUCKER — Schmucker Technologie, Klenzestr. 14, D-80469 München

Trotz internationaler Vereinbarungen haben sich Fernwaffen in den Krisenregionen in der jüngeren Vergangenheit nahezu krebsartig verbreitet. Die Ursache dafür ist weniger in den wachsenden technischen Fähigkeiten dieser Länder zu finden, sondern sie ist in erster Linie durch Proliferation bedingt. Dabei konzentrieren sich aber die Anstrengungen nicht auf Technologien, sondern es steht die Beschaffung von kompletten

Geräten oder kritischen Komponenten im Vordergrund. Diese werden notfalls mit bescheideneren Eigenaktivitäten ergänzt. Die Erfahrungen aus dem Irak sowie die technischen Charakteristika der in diesen Ländern vorhandenen Fernwaffen erlauben es, die zwei Hauptakteure und Zwischenhändler zu identifizieren. Damit kann man die Eigenleistung dieser Länder gut abschätzen. In Verbindung mit den in diesen Ländern bearbeiteten Massenvernichtungswaffen lässt sich somit ein Gesamtbild zeichnen, das den Status der verschiedenen Waffenprogramme, die Hauptverbindungsleitungen mit den Lieferanten und die Zukunftsaussichten beschreibt.

## AKA 9 Nukleare Detektion und Safeguards

Zeit: Freitag 12:00–13:00

Raum: HS 118

### Hauptvortrag

AKA 9.1 Fr 12:00 HS 118

**Internationale Maßnahmen zur Detektion von Nuklearkriminalität** — ●PETER BECK — ARC Seibersdorf Research

Die Thematik Illicit Trafficking in Nuclear Materials (Nuklearkriminalität) wurde zusehens mehr zu einem Problem. Die Datenbank der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEO) erfasst derzeit mehr als 300 verifizierte Vorfälle mit radioaktiven und spaltbarem Material. Das dadurch verursachte Gefährdungspotential erstreckt sich von möglichen Gesundheitsgefahren für die Bevölkerung über terroristische Aktivitäten bis zur Herstellung von Kernwaffen oder radionukleare Bomben. Ebenso zeigt sich die illegale Entsorgung radioaktiver Strahlenquellen als ein weiteres Problem, was in der Vergangenheit bereits zu schwerwiegenden Unfällen mit Todesfolgen geführt hat (z.B. Goiana, Mexiko). Verschiedentlich

wurden bereits in einzelnen Staaten isolierte Gegenmaßnahmen gesetzt. Die IAEO hat durch die Schaffung eines Programmes zur Bekämpfung der Nuklearkriminalität auf diese aktuelle Problematik reagiert und die Durchführung der Pilotstudie ITRAP (Illicit Trafficking Radiation Assessment Program) zur praktischen Erprobung von Grenzmonitorsystemen angeregt. Die Österreichische Regierung finanzierte dieses Pilotprojekt und beauftragte ARC Seibersdorf Research (ARCS) mit der Durchführung. Ziel der ITRAP - Studie war es die technischen Voraussetzungen und die Machbarkeit für ein sinnvolles Überwachungssystem an Grenzübergängen zu erarbeiten. Die Ergebnisse liegen vor und wurden von der IAEA als internationale Empfehlungen für die Mitgliedsstaaten zur Verfügung gestellt.

## AKA 10 Nukleare Detektion

Zeit: Freitag 14:00–14:30

Raum: HS 118

AKA 10.1 Fr 14:00 HS 118

**Safeguarding, Detecting and Attributing Nuclear Material - A review of current methodology and recent developments** — ●KLAUS LUETZENKIRCHEN, SAID ABOUSAHL, KLAUS MAYER, HERBERT OTTMAR, IAN RAY, PIET VAN BELLE, and MARIA WALLENIUS — European Commission, Joint Research Centre, Institute for Transuranium Elements, Postf. 2340, 76125 Karlsruhe

Currently more than 600 t of Pu and some 320 000 t of uranium in the European Union are under Euratom Safeguards. The Institute for Transuranium Elements (ITU) has been involved since a number of years in the analysis of nuclear material; it is part of the IAEA's network of nuclear analytical laboratories and is the main analytical laboratory for Euratom Safeguards. The application of such highly accurate measurement

techniques allows the inspectorates to independently verify the amounts of nuclear material declared.

The poor levels of nuclear safeguards and physical protection in some countries have led to illicit trafficking of nuclear material. In combating such illicit traffic, measurement instruments are being developed for detecting radioactive material carried by persons, goods or vehicles particularly at border crossing stations. Whenever nuclear material is seized, the material has to be analysed in order to identify its origin and its intended use. This source attribution shall contribute to prevent diversion or theft of nuclear material from the same source in the future. Up to now, ITU has analysed 26 samples of seized nuclear material. The paper will provide an overview on the methodologies developed for addressing the above issues.

## AKA 11 Verifikation

Zeit: Freitag 14:30–15:00

Raum: HS 118

AKA 11.1 Fr 14:30 HS 118

**Klassifikation von Militärfahrzeugen unter Anwendung eines Stationaritätstests** — ●STEFFEN BRÜGGERT, AXEL WEISS und BEATE MEFFERT — Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin, Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Basis für die Klassifikation sind die im Jahre 2000 in Meppen aufgezeichneten akustischen und seismischen Signale von fünf Kettenfahrzeugen. Die Vorbeifahrt eines Fahrzeuges wird in sich überlappende Fenster konstanter Länge segmentiert, wobei die optimale Fensterlänge durch

einen Stationaritätstest ermittelt wird. Ausgehend vom Periodogramm werden dann mittels multivariater Varianzanalyse und eines Aufbauverfahrens die am besten trennenden Spektrallinien als elementare Merkmale ausgewählt. Eine anschließende Diskriminanzanalyse sorgt für eine weitere Informationsverdichtung. Die Klassenzuordnung erfolgt dann im Diskriminanzraum durch verschiedene Abstandsmetriken (Euklid, gewichteter Euklid, Mahalanobis). Dazu wird jedes Segment der Vorbeifahrt klassifiziert und die Klassenzugehörigkeit durch Mehrheitsentscheid bestimmt.

## AKA 12 Atomteststopp

Zeit: Freitag 15:00–16:30

Raum: HS 118

AKA 12.1 Fr 15:00 HS 118

**Source Characterisation and Event Timing based on Xenon Measurements for CTBT Monitoring** — ●MARTIN KALINOWSKI — CTBTO PrepCom, Provisional Technical Secretariat, International Data Center, P.O. Box 1200, A - 1400 Vienna

Xenon activity ratios carry information about the source type and sample age that are relevant for the verification of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT). This paper demonstrates that it is not sufficient to analyse the ratio of any two xenon activities to distinguish between reactor releases and nuclear explosions. This is because the ranges of possible ratios from both kinds of sources overlap and do so more and more with increasing age. A new approach is suggested that utilizes two different isotopic activity ratios. It allows for time invariant, i.e. decay independent analysis. The source type and the age of the sample can be determined. This paper compares measured data with simulations of isotopic ratios resulting from different test explosion scenarios as they change with time. Publically available reactor release data as well as release data on historic underground nuclear tests at Nevada are used to validate the new approach. IMS measurements from the International Noble Gas Experiment (INGE) are used to demonstrate the useability of the new approach for sample screening and event timing.

AKA 12.2 Fr 15:30 HS 118

**Ausbreitungsrechnungen von Krypton-85 basierend auf einem neuen Emissionsinventar** — ●KATJA WINGER<sup>1</sup>, JOSEF FEICHTER<sup>1</sup> und MARTIN KALINOWSKI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg — <sup>2</sup>IANUS, Darmstadt

Basierend auf verschiedenen Quellen wurde für die Jahre 1945 bis 2000 ein neues Emissionsinventar von Krypton-85 erstellt. Gemäß dieser Abschätzung wurden in diesem Zeitraum 10.6 PBq 85Kr freigesetzt. Das damit berechnete globale Inventar beträgt im Jahre 2000 4.8 PBq. Zur Überprüfung der Quellverteilungen und -stärken wurden mit Hilfe eines globalen Transportmodells die Verteilungen der 85Kr Mischungs-

verhältnisse berechnet und mit Messungen verglichen. Diskrepanzen zwischen berechneten und beobachteten Verteilungen zeigten sich in der Nordhemisphäre in den frühen 90-er Jahren. Eine wahrscheinliche Ursache dieser Diskrepanz liegt in der Überschätzung der russischen Emissionen, die möglicherweise bereits früher abgenommen haben. Ein weiterer signifikanter Unterschied zwischen Abschätzung und Beobachtung findet sich in der Südhemisphäre in den Jahren nach 1992. Hier gibt es offenbar Quellen, die in unserem Inventar nicht berücksichtigt wurden. Neben der Präsentation des Inventars und der daraus berechneten Verteilungen soll abschließend das Potential von 85Kr als Indikator für unerlaubte Abscheidung von Plutonium diskutiert werden.

AKA 12.3 Fr 16:00 HS 118

**Messmethoden und Auswerteverfahren für die speziellen Anforderungen der Verifikation des CTBT** — ●CLEMENS SCHLOSSER and MATTHIAS ZÄHRINGER — Bundesamt für Strahlenschutz, Freiburg

Das Verifikationssystem für das Umfassende Verbot von Nuklearversuchen (CTBT) befindet sich in der Phase des Aufbaues. Weltweit werden 312 Stationen, davon 80 mit Radionuklidmesstechnik, ausgerüstet. Der Nachweis radioaktiver Spuren in Luft ermöglicht die Identifizierung des nuklearen Charakters einer Explosion. Wegen seiner hohen Volatilität und Spaltausbeute kommt einer Gruppe von vier Xenonisotopen eine Schlüsselstellung zu. Um entsprechende Messsysteme für den Einsatz in einem globalen Messnetz zur Einsatzreife zu bringen, findet zur Zeit ein umfassendes Vergleichsexperiment statt. Messergebnisse der Systeme am Standort Freiburg werden diskutiert.

Aus dem internationalen Messnetz fallen täglich hunderte von hochauflösenden Gammaskpektren und auch Gamma-Beta-Koinzidenzspektren zur Sichtung und Auswertung an. Dies erfordert ein hohes Maß an Standardisierung in der Instrumentierung, der Kalibrierung und der Datenauswertung. Screeningverfahren und die Definition von Alarmierungsschwellen müssen reproduzierbar sein und vertrauenswürdige und Ergebnisse liefern.

Abousahl, Said .....	AKA 10.1	Glaser, Alexander .....	AKA 4.1	Meffert, Beate .....	AKA 11.1	Schmucker, Robert H. ....	AKA 8.1
Altmann, Jürgen .....	AKA 7.1	Kalinowski, Martin ....	AKA 12.1,	Michaelsen, Björn .....	AKA 3.3	van Belle, Piet .....	AKA 10.1
Alwardt, Christian .....	AKA 3.1	AKA 12.2		Neuneck, Götz .....	AKA 3.1, AKA 5.1	Wallenius, Maria .....	AKA 10.1
Beck, Peter .....	AKA 9.1	Köble, Theo .....	AKA 2.2	Ottmar, Herbert .....	AKA 10.1	Weiss, Axel .....	AKA 11.1
Bielefeld, Tom .....	AKA 3.2	Lamb, Frederick K. ....	AKA 1.1	Pistner, Christoph .....	AKA 6.1	Winger, Katja .....	AKA 12.2
Brüggert, Steffen .....	AKA 11.1	Liebert, Wolfgang .....	AKA 2.1	Ray, Ian .....	AKA 10.1	Zähringer, Matthias .....	AKA 12.3
Canty, Mort .....	AKA 7.2	Luetzenkirchen, Klaus .....	AKA 10.1	Rosenstock, Wolfgang .....	AKA 2.2		
Feichter, Josef .....	AKA 12.2	Mayer, Klaus .....	AKA 10.1	Schlosser, Clemens .....	AKA 12.3		