

## PHYSIK UND ABRÜSTUNG (AKA)

Jürgen Altmann  
Experimentelle Physik III

Universität Dortmund  
44221 Dortmund

Altman@EP3.Ruhr-Uni-Bochum.DE

Götz Neuneck (Sprecher)  
Institut für Friedensforschung und  
Sicherheitspolitik  
Falkenstein 1  
22587 Hamburg

Neuneck@Public.Uni-Hamburg.DE

Matthias Englert  
Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Natur-  
wissenschaft, Technik und Sicherheit  
TU Darmstadt  
64289 Darmstadt

Englert@Ianus.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 und des Nuklearterrorismus, andererseits neue Rüstungstechnologien, Raketenabwehr sowie ihre vorbeugende Begrenzung. Die Fachsitzung wird zum elften 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

(Hörsaal L)

## Hauptvorträge

AKA 1.1	Mi	14:00	(L)	<b>On-Site-Inspection der CTBTO: Verraten Nachbarstaaten den Explosionsort?</b> , <u>Manfred Joswig</u>
AKA 4.1	Do	10:30	(L)	<b>What Should Space Be Used For? Space Weapons and the Threat to Space Security</b> , <u>Laura Grego</u>
AKA 4.2	Do	11:30	(L)	<b>Die Auswirkung von Anti-Satellitentests auf die Weltraummüllumgebung</b> , <u>Carsten Wiedemann</u> , Michael Oswald, Sebastian Stabroth, Peter Vörsmann
AKA 5.1	Do	14:00	(L)	<b>Anforderungen an eine nukleare Waffe zur Abwehr ballistischer Flugkörper ausserhalb der Erdatmosphäre</b> , <u>Stefan Metzger</u>
AKA 5.2	Do	14:30	(L)	<b>Iran's Missile Capabilities</b> , <u>Robert Schmucker</u>

## Fachsitzungen

AKA 1	<b>Kernwaffenteststoppvertrag</b>	Mi	14:00–16:00	L	AKA 1.1–1.4
AKA 2	<b>Kernteststopp und Verifikation</b>	Mi	16:30–18:30	L	AKA 2.1–2.4
AKA 3	<b>Non-Proliferation und Rüstungsexportkontrolle</b>	Mi	18:30–19:00	L	AKA 3.1–3.1
AKA 4	<b>Raketenabwehr und Weltraum</b>	Do	10:30–12:30	L	AKA 4.1–4.2
AKA 5	<b>Raketenabwehr und Raketenproliferation</b>	Do	14:00–15:00	L	AKA 5.1–5.2
AKA 6	<b>Nukleare Abrüstung und Nichtverbreitung</b>	Do	15:00–16:00	L	AKA 6.1–6.2
AKA 7	<b>Neue Technologien und präventive Rüstungskontrolle</b>	Do	16:30–18:30	L	AKA 7.1–7.4
AKA 8	<b>Non-Proliferation</b>	Fr	10:30–11:30	L	AKA 8.1–8.1
AKA 9	<b>Nuklearterrorismus</b>	Fr	11:30–12:30	L	AKA 9.1–9.2

## Mitgliederversammlung des Fachverbands Arbeitskreis Physik und Abrüstung

Do 18:30–19:30 L

1. Wahl des Protokollführers und Versammlungsleiters
2. Bericht der Aktivitäten
3. Künftige Aktivitäten
4. Verschiedenes

## Fachsitzungen

– Haupt- und Kurzvorträge –

### AKA 1 Kernwaffenteststoppvertrag

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: L

#### Hauptvortrag

AKA 1.1 Mi 14:00 L

**On-Site-Inspection der CTBTO: Verraten Nachbeben den Explosionsort?** — ●MANFRED JOSWIG — Institut für Geophysik, Universität Stuttgart, Richard-Wagner-Str. 44, 70184 Stuttgart

Eine tatsächliche Verletzung des Atomwaffenteststoppabkommens (CTBT) kann nur bei Auffinden des Ortes einer unterirdischen Kernexplosion festgestellt werden. Die globale Überwachung kann die erforderliche Ortungsgenauigkeit nicht sicherstellen, sondern spezifiziert eine "Search Area" von 1.000 km<sup>2</sup>. In diesem Gebiet muss das UN On-Site Inspection Team innerhalb weniger Wochen durch lokale Untersuchungen den "Ground Zero" finden. Der wohl erfolgversprechendste Ansatz beruht auf der Registrierung von Nachbeben, die allerdings mit ML -2.0 so schwach ausfallen, dass sie nur wenige Kilometer weit registrierbar sind. Letzte Feldtests im Oktober 2004 zeigen, wie weit die Seismologie heute diesen Anforderungen gerecht werden kann.

AKA 1.2 Mi 14:30 L

**Radioaktives Xenon in der Atmosphäre: Reaktoremissionen oder Kernwaffentest?** — ●MARTIN KALINOWSKI — Carl Friedrich von Weizsäcker-Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Universität Hamburg

Zur Verifikation des CTBT soll das Vorkommen von radioaktivem Xenon in der Atmosphäre überwacht werden. Es gilt als der zuverlässigste Indikator, der auch bei unterirdischen Kernwaffentests eine wesentliche Entdeckungswahrscheinlichkeit erreicht. Gemessen werden Xe-131m, Xe-133, Xe-133m und Xe-135. Die Halbwertszeiten liegen zwischen 9 Stunden und 12 Tagen.

Das Problem stellen die regelmässigen Emissionen dar, die bei Kernkraftwerken im Normalbetrieb auftreten. Sie führen zum häufigen Nachweis von Radioxenon in der Atmosphäre und machen daher Verfahren erforderlich, um Reaktoremissionen und Signaturen eines Kernwaffentests unterschieden zu können. Sofern mehrere Isotope bzw. Isomere gleichzeitig gemessen werden, können Isotopenverhältnisse genutzt werden, um eine Quellcharakterisierung vorzunehmen. Wenn nur ein Isotop nachweisbar ist, kann man die Konzentration als typisch oder anomal einstufen. Hierfür wird ein globales Inventar aller Emissionen von radioaktivem Xenon aufgestellt. Mithilfe von atmosphärischen Transportsimulationen können damit klimatologisch typische Konzentrationen für alle 40-80 Standorte von Messgeräten bestimmt werden.

AKA 1.3 Mi 15:00 L

**Radioaktives Krypton-85 in der Atmosphäre: Kann heimliche Plutoniumproduktion entdeckt werden?** — ●MARTIN KALINOWSKI — Carl Friedrich von Weizsäcker-Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Universität Hamburg

Eines der schwierigsten Probleme für die Überwachung des Nichtverbreitungsvertrages (NVV) ist es, die heimliche Produktion von Kernwaffenmaterial zu entdecken. Atmosphärisches Krypton-85 ist der beste Indikator für Plutoniumproduktion. Das Zusatzprotokoll zum NVV gestattet der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO) die Anwendung von Wide Area Environmental Sampling (WAES), sofern geeignete Prozeduren vereinbart werden. Die Begrenzung dieser Methode ergibt sich aus dem relativ hohen atmosphärischen Hintergrund sowie der Verdünnung einer Abgasfahne in der Atmosphäre. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über den Stand der Wissenschaft für die Entdeckbarkeit von Plutoniumproduktion mithilfe von Messungen des atmosphärischen Krypton-85. Weiterhin wird der politische und wissenschaftliche Prozess beschrieben, diese Methode zu realisieren.

AKA 1.4 Mi 15:30 L

**Radioactivity measurements in air for CTBT verification: Experiences and Perspectives** — ●MATTHIAS ZÄHRINGER, JACQUELINE BIERINGER, SABINE SCHMID, HARTMUT SARTORIUS, and CLEMENS SCHLOSSER — Bundesamt für Strahlenschutz, Rosastr. 9, 79098 Freiburg

The International Monitoring System (IMS) for the verification of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT) is currently deployed. It will provide a unique global measuring system. Airborne particulate radioactivity will be monitored at 80 stations world-wide. Radioxenon will be monitored at 40 stations out of these. The German Federal Office for Radiation Protection BfS operates the IMS station RN33 at Schauinsland mountain. An automatic system for measuring particulate radioactivity is operational since July 2003. Results are presented and interpreted. An experimental Xenon sampler and analyser is also in operation since February 2004. The measurements performed hitherto demonstrate the detection capabilities of the IMS. The Schauinsland station shows an anthropogenic background that is typical for mid latitude locations in the northern hemisphere. Nuclear power plants and other civil sources provide a background of approximately 1mBq of <sup>133</sup>Xe and as well as sporadic "spikes" with activities up to 250mBq in daily samples. Typically, other xenon isotopes than <sup>133</sup>Xe are detected in these elevated samples. These isotopes are of particular interest. Implications of the data on source identification and location are discussed.

### AKA 2 Kernteststopp und Verifikation

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: L

AKA 2.1 Mi 16:30 L

**Synergien, Möglichkeiten und Grenzen bei der Integration satellitengestützter und seismischer Daten zur Überwachung von unterirdischen Nuklearversuchen** — ●JOERG SCHLITTENHARDT<sup>1</sup>, MORTON J. CANTY<sup>2</sup> und GUNNAR JAHNKE<sup>1</sup> — <sup>1</sup>BGR, Stilleweg 2, 30655 Hannover — <sup>2</sup>Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

Die Überwachung des Atomteststoppabkommens CTBT mittels genauer Lokalisierungen unterirdischer Kernexplosionen ist eine der wichtigsten Aufgaben der angewandten Seismologie. Die genaue Kenntnis des Ortes eines seismischen Ereignisses stellt ein wichtiges Indiz bei der Unterscheidung zwischen Erdbeben und Sprengungen dar und ermöglicht gezielte Vor-Ort-Inspektionen für weitergehende Untersuchungen.

Die Analyse frei erhältlicher (kommerzieller) Satellitenbilder etabliert

sich immer mehr als Werkzeug bei der Überwachung weltweiter nuklearer Aktivitäten. So konnte durch die Anwendung eines speziell entwickelten, besonders empfindlichen Änderungsdetektionsverfahrens auf LANDSAT Satellitenbilder aus dem Gebiet der indischen Nuklearversuche vom Mai 1998 die Lage einer unterirdischen Kernexplosion auf wenige hundert Meter genau bestimmt werden. Für eine Bewertung der Synergien, Möglichkeiten und Grenzen bei der Integration der Verfahren werden in dem Beitrag die für die NTS, USA, berechneten Änderungsdetektionssignale mit bekannten seismischen und phänomenologischen Daten verglichen.

Ein Teil der Arbeiten wurde im Rahmen des von der European Commission initiierten Global Monitoring for Security and Stability (GMOSS) Network of Excellence durchgeführt.

AKA 2.2 Mi 17:00 L

**Identifikation von Infrerschallquellen in Zentraleuropa** — ●LARS CERANNA, GERNOT HARTMANN und MANFRED HENGER — Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Stilleweg 2, 30655 Hannover

Der Betrieb von zwei Infrerschall-Messanlagen im Bayerischen Wald und in der Antarktis innerhalb des internationalen Netzes zur Überwachung des Atomwaffenteststoppabkommens (CTBT) führte zu einer Intensivierung der Infrerschallforschung in Deutschland. Der Versuch, wissenschaftliche Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Seismologie auf die Physik der Atmosphäre zu übertragen, war jedoch nur teilweise erfolgreich. Um der Natur von Infrerschall-Signalquellen auf die Spur zu kommen, reicht die Stationsdichte des CTBT-Netzes jedoch nicht aus, das zur Entdeckung und Lokalisierung oberirdischer Kernexplosionen ab 1 kt TNT-Äquivalent konzipiert wurde. Durch kombinierte Auswertung der deutschen Station mit Daten weiterer Infrerschall-Messanlagen in Frankreich, den Niederlanden und Schweden sowie eigener, mobiler Stationen gelang es, eine Vielzahl registrierter Infrerschallsignale zu identifizieren. Natürliche und künstliche Quellen wie Vulkanausbrüche, Meteore und Tiefdruckgebiete, bzw. Überschallflugzeuge und Explosionen zeigen unterschiedliche Signaleigenschaften, die den Einsatz verschiedener Verfahren erfordern. Hierzu zählen Lokalisierungsverfahren unter Berücksichtigung der Ausbreitungsbedingungen von Schallwellen in der Atmosphäre, die Kombination seismo-akustischer Methoden und mehrdimensionale Vorwärtssimulationen. Die vorgestellten Verfahren sind geeignet, einen wesentlichen Beitrag zur Verifikation des CTBT zu leisten.

AKA 2.3 Mi 17:30 L

**Aerogammaspektrometrische Messungen in Semipalatinsk** — ●CHRISTOPHER STROBL — Bundesamt für Strahlenschutz; Ingolstädter Landstrasse 1; 85764 Oberschleißheim

Der Einsatz von in Hubschraubern betriebenen Gammaskpektrometrie-Messsystemen ist ein wichtiges Hilfsmittel zur schnellen, großräumigen

und nuklidspezifischen Messung der Umweltradioaktivität nach einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen aus kerntechnischen Anlagen. Weitere Aufgaben sind das Aufspüren, Lokalisieren und Kartieren von natürlichen Strahlungsanomalien sowie die Suche nach verloren gegangenen radioaktiven Quellen. Zur Umsetzung dieser Aufgaben werden vom Bundesamt für Strahlenschutz insgesamt vier Messsysteme bereitgestellt. Hubschraubergestützte Messungen haben im Vergleich zu bodengestützten Direktmessungen und zur Entnahme von Bodenproben den Vorteil, dass die auf dem Boden abgelagerten Radionuklide sehr schnell und großräumig identifiziert werden können. Um dies zu verdeutlichen und um eine mögliche Nutzung der Aerogammaspektrometrie im Rahmen der Überwachung des Kernwaffenteststoppabkommens auszuloten, wurden auf dem ehemaligen Atomwaffengelände in Semipalatinsk sowohl boden- als auch hubschraubergestützte Messungen durchgeführt und hinsichtlich Ihrer Leistungsfähigkeit verglichen. Anhand der hubschraubergestützten Messungen konnte innerhalb von nur zwei Stunden eine Kartierung der räumlichen Verteilung von Cs-137 in einem etwa 100 km<sup>2</sup> großen Untersuchungsgebiet vorgenommen werden. In Bereichen erhöhter Kontamination wurden anschließend am Boden detaillierte radiologische Untersuchungen durchgeführt.

AKA 2.4 Mi 18:00 L

**Ja nicht unter 50 cm - Bestimmung der Auflösung von Wärmebildgeräten für den Open Skies Vertrag** — ●HARTWIG SPITZER — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, CENSIS, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Im Rahmen des Open Skies Vertrages können ab 2006 Wärmebildgeräte (Infrarot Zeilenabtastgeräte) für Beobachtungsflüge eingesetzt werden. Die Flüge dienen der militärischen Vertrauensbildung und Transparenz "von Vancouver bis Wladiwostok". Es werden Verfahren entwickelt, mit denen sichergestellt wird, dass die vertraglich vereinbarte Auflösung von 50 cm eingehalten und nicht unterschritten wird.

## AKA 3 Non-Proliferation und Rüstungsexportkontrolle

Zeit: Mittwoch 18:30–19:00

Raum: L

AKA 3.1 Mi 18:30 L

**"Intangible Technology Transfer" - Die Exportkontrolle proliferationsrelevanter Technologie in Deutschland** — ●AXEL SCHWANHÄUSSER — Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik, Hamburg

Nach den Exportkontrollskandalen der 80er und 90er Jahre, mit der Verwicklung deutscher Firmen u.a. in den Bau von Chemiewaffenfabriken im Irak und Libyen wurden die Exportkontrollen für Güter in Deutschland stark verschärft. Seit 1995 gibt es zudem eine europaweite Regelung zur Exportkontrolle von sog. "dual-use"-Gütern, also Ausrüstung, die sowohl für zivile oder militärische Zwecke verwendet werden kann. Mit dem Bekanntwerden des iranischen Nuklearprogramms und des pakistanischen "nuklearen Schwarzmarktes" haben sich neue Herausforderungen

and die Exportkontrolle ergeben. Dies liegt unter anderem daran, dass die neu als Lieferländer für kritische Nuklearausrüstung auftretenden Staaten wie Pakistan, Malaysia oder die Türkei, sich außerhalb der klassischen Exportkontrollregime wie der "Nuclear Suppliers Group" befinden. Eine Konsequenz daraus ist, dass die Exportkontrolle von Technologien und im weitesten Sinne "Wissens", im Zusammenhang mit Anlagen zur Produktion von Massenvernichtungswaffen ein neuer Schwerpunkt geworden ist. Die Genehmigungspflichten in Deutschland können vom Softwareupdate einer Werkzeugmaschine, der Aufnahme eines ausländischen Gaststudenten an einer Hochschule bis hin zum Messekontakt eines Firmenmitarbeiters reichen. In dem Vortrag werden die praktischen wie gesetzgeberischen Maßnahmen in Deutschland, hinsichtlich Ihrer Effizienz und Lücken beleuchtet.

## AKA 4 Raketenabwehr und Weltraum

Zeit: Donnerstag 10:30–12:30

Raum: L

### Hauptvortrag

AKA 4.1 Do 10:30 L

**What Should Space Be Used For? Space Weapons and the Threat to Space Security** — ●LAURA GREGO — Union of Concerned Scientists, Two Brattle Square, Cambridge/MA

Space has long been important to the commercial, civil and military sectors, serving essential missions like communications, environmental and physical science research, early warning of missile attack, and precision navigation. However, rhetoric, official planning documents, and funded military research programs show that the current United States administration has a vision for space that significantly departs from long-held norms. This new vision includes four additional missions for satellites: ballistic missile defense, attacking targets on the ground, protecting friendly satellites, and denying adversaries the use of space. Such a dramatic change deserves a thorough vetting. Additionally, as even the traditional military space missions grow increasingly important, space will inevitably be drawn into earthly conflicts even if no weapons are placed into orbit, as satellites can be attacked from the ground.

The discussion can be organized into three types of issues: The first are international and strategic issues, such as how space weaponization may affect national and international security and stability, and what conflicts can be solved with treaties and cooperation? Second: how useful would space actually be for these new military missions? The laws of physics and the current state of technology will strongly limit what orbiting craft can do. Third: how may space weaponization affect other space users, and what are the proper guidelines for the equitable use and longterm stewardship of space security? The talk will give an overview of the current state of affairs, and an analysis of these issues.

### Hauptvortrag

AKA 4.2 Do 11:30 L

**Die Auswirkung von Anti-Satellitentests auf die Weltraummüllumgebung** — ●CARSTEN WIEDEMANN, MICHAEL OSWALD, SEBASTIAN STABROTH und PETER VÖRSMANN — TU Braunschweig, Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme, Hermann-Blenk-Str. 23, 38108 Braunschweig

In der Vergangenheit sind zahlreiche Satelliten und Raketenoberstufen auf Erdumlaufbahnen explodiert. Die dabei entstandenen Trümmer leisten einen wesentlichen Beitrag zum Weltraummüll und gefährden intakte Raumfahrzeuge. Um das Risiko zu minimieren, werden absichtliche Explosionen im All inzwischen vermieden. Anti-Satellitentests würden dieser Vermeidung entgegenwirken. Deshalb muss untersucht werden, ob bei solchen Tests Trümmer mit einer hohen Bahnlebensdauer entstehen können. Dies soll am Beispiel der historischen Anti-Satellitentests untersucht werden. Die Grundlage für die Untersuchung ist die nachträgliche Simulation aller bekannten Explosionen auf Erdumlaufbahnen. Bei der

Simulation werden Wolken von Trümmern generiert und den einzelnen Trümmerobjekten Bahnelemente zugeordnet. Aus bahnmechanischen Gründen verteilen sich alle Umlaufbahnen im Laufe der Jahre in unterschiedlicher Weise um die Erde. Viele Trümmer werden durch die Restreibung abgebremst und verglühen in den oberen Schichten der Atmosphäre. Die unterschiedlichen Umlaufbahnen der simulierten Trümmer werden unter Berücksichtigung aller relevanten Bahnstörungen bis zu einem bestimmten Zeitpunkt fortgerechnet. Die orbitalen Objektpopulationen mit und ohne Trümmer aus Anti-Satellitentests werden miteinander verglichen.

## AKA 5 Raketenabwehr und Raketenproliferation

Zeit: Donnerstag 14:00–15:00

Raum: L

### Hauptvortrag

AKA 5.1 Do 14:00 L

**Anforderungen an eine nukleare Waffe zur Abwehr ballistischer Flugkörper ausserhalb der Erdatmosphäre** — ●STEFAN METZGER — Fraunhofer-INT, Appelsgarten 2, 53879 Euskirchen

Flugobjekte, die sich in Höhen oberhalb von 100 km bewegen sind ständig der in den "Van Allen"-Strahlungsgürteln magnetisch gefangenen Teilchen ausgesetzt. Exo-atmosphärische Kernwaffenexplosionen setzen zusätzlich Strahlung frei, die ballistische Raketen (ICBM), Wiedereintrittskörper (RV), Satelliten und/oder die darin benutzte Elektronik erheblich schädigen kann. Der Schaden wird durch die Wechselwirkung der verschiedenen Strahlungsarten mit der Materie der Flugobjekte erzeugt. Die Intensität der Strahlung hängt von der Sprengkraft der Kernwaffe, dem Design der Kernwaffe, dem Explosionsort, und dem Abstand des Flugobjektes zur Explosion ab, sowie für Satelliten von ihren jeweiligen Orbits. Man unterscheidet dabei zwei Klassen von Effekten, prompte und verzögerte. Prompte Effekte entstehen durch die unmittelbare und kurzzeitige Emission von Röntgen-, Gamma- und Neutronenstrahlung. Wogegen die als Folge der Kernwaffenexplosion entstandenen Beta- und Plasmaelektronen den natürlichen Strahlungsgürtel lang anhaltend auffüllen und zu erhöhten Strahlungspegeln führen. Dies schädigt alle darin fliegenden Satelliten zusätzlich. Die prompten Strahlungsanteile können genutzt werden, um ICBM, RV oder darin enthaltenen Massenvernichtungswaf-

fen abzufangen. Jedoch ist dabei zu beachten, dass dies auf Kosten der Lebensdauer der kreisenden Satelliten geht. Weitere Kollateralschäden als Folge des nuklearen elektromagnetischen Impulses (EMP) sind auf der Erde möglich.

### Hauptvortrag

AKA 5.2 Do 14:30 L

**Iran's Missile Capabilities** — ●ROBERT SCHMUCKER — Schmucker Technologie, Klenzestr. 14, 80469 München

During recent years, Iran's missile capabilities were rapidly improving. The most recent activities for Shahab 3 show that these missiles' range were progressively increased and cover now distances up to app. 1.500 km. The configuration displayed during the 2005 September parade allows an assessment to reconstruct the performance plus also the type of the potential weapon. Furthermore, there are indications of a new system with even increased capabilities.

An overall assessment of Iran's missile capabilities regarding cruise missiles and, more important, ballistic missiles describes the different systems, its histories and its performances. This leads to a description of the procedures used for missile realization, the connections to the countries supporting Iran in this area, and the potential route for future work. This allows some considerations on Iran's long range intentions in misilery and weapons.

## AKA 6 Nukleare Abrüstung und Nichtverbreitung

Zeit: Donnerstag 15:00–16:00

Raum: L

AKA 6.1 Do 15:00 L

**Stand und Perspektiven des iranischen Nuklearprogramms** — ●GÖTZ NEUNECK — IFSH, Falkenstein 1, D-22587

Iran steht kurz vor der Vollendung der Inbetriebnahme eines vollständigen nuklearen Brennstoffzyklus, der zivil motiviert ist, aber auch für ein militärisches Nuklearprogramm missbraucht werden kann. Die IAEA führt Untersuchungen durch, um den zivilen Charakter des Programms zu verifizieren. Die internationale Gemeinschaft strebt "objektive Garantien" an, um dies sicherzustellen. Der Vortrag beschreibt den Stand des Nuklearprogramms, die Bilanz der IAEA-Untersuchungen und die Möglichkeiten einer Begrenzung militärischen Missbrauchs oder Gebrauchs.

AKA 6.2 Do 15:30 L

**Stand und Perspektiven für nukleare Abrüstung** — ●GERT GÜNTHER HARIGEL — CERN, PH-Division, CH-1211 Geneva 23

Die nach dem 2. Weltkrieg abgeschlossenen bi- und multilateralen Verträge im nuklearen Sektor, ihre Implementierung, und der gegenwärtige Stand der Abrüstung (Aufrüstung) werden kritisch erläutert. Zukünftige Verträge sollten die verifizierbare Vernichtung der Sprengköpfe beinhalten und sich nicht nur mit Vernichtung oder Beschränkung der Zahl von Trägersystemen (Abschussrampen auf dem Festland, Raketen auf Unterseebooten, schwere Bomber) befassen. Die den Verträgen zugrunde liegende Unterscheidung zwischen taktischen und strategischen Waffen macht keinen Sinn und wurde nie eindeutig definiert. Die Gefahren eines ungewollten nuklearen Schlagabtauschs durch Atomwaffenstaaten, von ihnen geplantem Erstschatz gegen andere Staaten, sowie die Möglichkeit, daß sich nicht-staatliche Gruppen (Terroristen) Kernwaffen beschaffen und effektiv einsetzen können, werden kurz diskutiert. Der Nutzen nuklearer Abschreckung (nuklearer Schirm) durch Lagerung amerikanische Kernwaffen in europäischen Ländern, wird in Zweifel gezogen.

## AKA 7 Neue Technologien und präventive Rüstungskontrolle

Zeit: Donnerstag 16:30–18:30

Raum: L

AKA 7.1 Do 16:30 L

**Experimentelle Untersuchungen zu Hochenergielasern** — ●JAN STUPL<sup>1,2</sup> und GÖTZ NEUNECK<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik Hamburg, Falkenstein 1, 22587 Hamburg — <sup>2</sup>Institut für Laser- und Anlagensystemtechnik, TU Hamburg-Harburg, Denickestr. 17, 21073

Im militärischen Kontext werden Laser mit einer kontinuierlichen Ausgangsleistung größer als 20 kW als Hochenergielaser bezeichnet. Als eine Anwendung für solche Laser wird in den USA die Raketenabwehr

propagiert. Im Rahmen einer laufenden Promotionsarbeit soll die Anwendbarkeit von Hochenergielasern für diesen Zweck kritisch untersucht werden und die sicherheitspolitischen Auswirkungen einer solchen Waffe abgeschätzt werden. Dieser Vortrag dient der Vorstellung von ersten experimentellen Zwischenergebnissen.

AKA 7.2 Do 17:00 L

**Führen neue Technologien zu einer neuen Art der Kriegsführung?** — ●CHRISTIAN ALWARDT, GÖTZ NEUNECK und JÖRN LANGE — IFSH, Falkenstein 1, 22587 Hamburg

Die technologische Dynamik ist auch im Bereich der Rüstung konventioneller Streitkräfte ungebrochen. Moderne westliche Streitkräfte, allen voran die der USA, binden sich in Netzwerke, bestehend aus Sensoren, Datenverarbeitung und Präzisionsmunition ein (Netcentric Warfare). Der Vortrag gibt einen Einblick in die Vorgeschichte, Elemente, Erfahrungen und Implikationen dieser neuen "netzwerkzentrierten" Kriegsführung. Insbesondere sollen mögliche Gegenmassnahmen und Beschränkungsoptionen durch Rüstungskontrolle und humanitäres Völkerrecht vorgestellt werden.

AKA 7.3 Do 17:30 L

**Neutronenphysikalische Berechnungen zur Untersuchung der Proliferationsrisiken von Spallationsneutronenquellen** — ●MATTHIAS ENGLERT und WOLFGANG LIEBERT — IANUS, TU-Darmstadt, Hochschulstr. 4a, 64289 Darmstadt

Wie mit jeder neutronenerzeugenden Technologie ist auch mit Spallationsneutronenquellen eine Produktion kernwaffenrelevanter Materialien prinzipiell möglich und daher ein Proliferationsrisiko verbunden. Durch das erneuerte Interesse an Spallationsanlagen (SNS) im Bereich der Forschung und die Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit könnten SNS in Zukunft einen attraktiven Pfad zur Erzeugung kernwaffenrelevanter Materialien darstellen.

Wir präsentieren Berechnungen mit MCNPX zur Abschätzung des Proliferationspotentials von SNS. Zunächst wurden Berechnungen zur Maximalproduktion von U233 und Pu239 durchgeführt. Diese wurden

ergänzt durch Berechnung von Produktionsraten in Zylinder- und realistischeren Targetgeometrien. Die Ergebnisse zeigen, dass schon mit moderaten Beschleunigerparametern eine signifikante Produktionsrate erreicht werden kann. Abbrandrechnungen ergeben, dass der erzielte Isotopenvektor äußerst gut geeignet ist für Waffenzwecke und dass schon geringe Mengen an Brutmaterial ausreichen. Es wurde eine Parameterstudie durchgeführt (Protonenenergie, Beschleunigerstrom, Targetdimension- und energie, Energiedeposition, Strahlprofil), um die Parameterabhängigkeiten und ihren Einfluss auf die Produktionsrate zu untersuchen. Ebenso wurde auch die Möglichkeit zur Produktion von Tritium mit SNS durch Berechnungen abgeschätzt.

AKA 7.4 Do 18:00 L

**Millimeterwellen und Puls laser als nicht-tödliche Waffen?** — ●JÜRGEN ALTMANN — Experimentelle Physik III, Universität Dortmund, 44221 Dortmund

In der Forschung für neue "nicht-tödliche" Waffen wird in den USA an verschiedenen Techniken gearbeitet. Das fast fertig gestellte Area Denial System erzeugt mittels 95-GHz-Strahlung (Eindringtiefe in Haut etwa 0,4 mm) Hitzeschmerz und - bei längerer Einwirkung - Verbrennungen, als Reichweite wird viele 100 m angegeben. Beim Pulsed Energy Projectile sollen Pulse eines Deuteriumfluorid-Lasers ( $\lambda$  um 3,6  $\mu\text{m}$ , in atmosphärischem Fenster) die oberste Schicht des Zielobjekts/der Zielperson explosiv abtragen und so mechanischen Rückstoß erzeugen. Noch weiter im Dunkeln liegt das Konzept, das Plasma so zu erzeugen, dass dessen elektromagnetische Felder die Schmerzrezeptoren (oder nachgeschaltete Neurone) direkt reizen. Aus öffentlichen Informationen über diese Projekte sowie der allgemeinen wissenschaftlichen Literatur werden mögliche Eigenschaften und Probleme solcher Waffen abgeleitet.

## AKA 8 Non-Proliferation

Zeit: Freitag 10:30–11:30

Raum: L

AKA 8.1 Fr 10:30 L

**Untersuchung zu technischen Potenzialen für die Umrüstung des Forschungsreaktors München II (FRM-II)** — ●WOLFGANG LIEBERT und MATTHIAS ENGLERT — Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS), TU Darmstadt

Der FRM-II soll bis Ende 2010 von hochangereichertem, waffentauglichem Uranbrennstoff (HEU) auf niedrigere Anreicherung umgestellt werden. Zwei Klassen von neuartigen Uran-Molybdän-Brennstoffen hoher und höchster Dichte (Dispersions- und monolithische Brennstoffe), die zur Zeit entwickelt werden, könnten dafür in Frage kommen und werden in Hinblick auf ihre prinzipielle Einsatzfähigkeit im FRM-II diskutiert.

Ein einfacher Austausch des Brennstoffs in der gegenwärtigen Geome-

trie des Brennelements ist nicht zielführend, weil die Anfangsreaktivität zu niedrig wäre, um zu akzeptablen Zykluslängen zu kommen. Daher wurden unter Nutzung des speziell für diesen Zweck entwickelten Programmpakets M<sup>3</sup>O, das Monte-Carlo- und Abbrandsroutinen verwendet, Simulationsrechnungen zur Reoptimierung des Brennelements durchgeführt.

Es werden eine Reihe von Modifikationsideen für das Brennelement des FRM-II diskutiert, die letztlich so optimiert werden sollen, dass sie dem Ziel der möglichst weit gehenden Abreicherung des Brennstoffs dienen und der wissenschaftlichen Nutzbarkeit der Neutronenquelle genügen können.

Auf den internationalen, proliferationspolitischen Kontext der Umrüstung des FRM-II wird ebenfalls eingegangen.

## AKA 9 Nuklearterrorismus

Zeit: Freitag 11:30–12:30

Raum: L

AKA 9.1 Fr 11:30 L

**Nuklearer Terrorismus - Ein Überblick zu Materialien, Szenarien und Auswirkungen** — ●CHRISTOPH PISTNER — Öko-Institut e.V., Rheinstrasse 95, 64295 Darmstadt

Seit September 2005 liegt bei den Vereinten Nationen eine internationale Konvention zur Verhinderung von Nuklearterrorismus zur Unterzeichnung durch die Staaten aus. Die Konvention umfasst sowohl Anschläge mit "echten" Kernwaffen wie die Verwendung von radioaktiven Materialien zur Schädigung von Menschen oder der Verseuchung der Umwelt.

Der Vortrag diskutiert, welche Materialien in diesem Kontext von besonderer Bedeutung sind. Es wird hierzu ein Überblick zur Verwendung von Strahlenquellen im zivilen Bereich gegeben. Hier verwendete Quellen können, wie beispielsweise von der IAEA vorgeschlagen, anhand ihres Gefahrenpotenzials bei einer terroristischen Verwendung kategorisiert werden. Weiterhin werden weltweite Bestände von Materialien diskutiert, welche für Kernwaffenzwecke verwendet werden könnten.

Anhand einiger grober Szenarien wird abgeschätzt, welche Auswirkungen bei terroristischen Anschlägen mit nuklearen Materialien zu erwarten wären. Während einerseits Anschläge mit radioaktiven Materialien im Vergleich zu solchen mit Kernwaffen wesentlich einfacher durchgeführt

werden könnten, sind andererseits auch die potenziellen Auswirkungen solcher Ereignisse deutlich geringer.

AKA 9.2 Fr 12:00 L

**Radiologische Waffen: Sicherheit von Strahlenquellen und Gefahrenabwehr** — ●TOM BIELEFELD und HELMUT W. FISCHER — Landesmessstelle für Radioaktivität/Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Otto-Hahn-Allee 1, 28359 Bremen

Die Gefahr von terroristischen Anschlägen mit radiologischen Waffen (z. B. die Verbreitung radioaktiven Materials mit konventionellen Explosivstoffen) muss auch in Deutschland als ernstzunehmend betrachtet werden.

Im Rahmen eines einjährigen Forschungsprojekts der Bremer Landesmessstelle für Radioaktivität wurden unterschiedliche Teilaspekte dieser Thematik untersucht: (1) Die Sicherheit von medizinischen und industriellen Strahlenquellen in Deutschland, (2) die möglichen Auswirkungen eines Anschlags mit radiologischen Waffen in einer deutschen Stadt und (3) die Adäquatheit von Training und Ausrüstung der zuständigen Gefahrenabwehrbehörden.

Im Vortrag werden die Ergebnisse des Projekts zusammengefasst vorgestellt.