

Arbeitsgruppe Physik und Abrüstung (AGA)

Götz Neuneck
 Institut für Friedensforschung
 Uni Hamburg
 Beim Schlump 83
 20144 Hamburg
 neuneck@public.uni-hamburg.de

Jürgen Altmann
 Experimentelle Physik III
 Universität Dortmund
 44221 Dortmund
 altmann@e3.physik.uni-dortmund.de

Matthias Englert
 Center for International Security
 and Cooperation
 Stanford University
 CISAC, Encina Hall, C241
 616 Serra Street
 Stanford, CA 94305
 englertm@stanford.edu

Zur Abrüstung, der Verhinderung der Verbreitung von Massenvernichtungsmitteln und der Beurteilung neuer Waffentechnologien sind naturwissenschaftliche Untersuchungen unverzichtbar. Auch bei der Verifikation von Rüstungskontrollabkommen werden neue Techniken und Verfahren benötigt und eingesetzt. Schwerpunkte in diesem Jahr bilden Themen wie die nukleare Abrüstung, Verifikation bzw. die Detektion von Nuklearanlagen und Materialien, Raketenabwehr und Weltraumrüstung, neue militärrelevante Technologien sowie Konfliktpotentiale durch Klimaveränderung.

Die Fachsitzung wird zum sechzehnten Mal von der DPG gemeinsam mit dem Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit FONAS durchgeführt. Die 1998 gegründete Arbeitsgruppe Physik und Abrüstung ist für die Organisation verantwortlich. Die Sitzung soll international vorrangige Themen behandeln, Hintergrundwissen vermitteln und Ergebnisse neuerer Forschung darstellen.

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Hörsaal JUR D)

Hauptvorträge

AGA 1.1	Mi	14:00–15:00	JUR D	Arms-Control Options for Armed Uninhabited Systems — ●JÜRGEN ALTMANN
AGA 3.1	Do	10:30–11:30	JUR D	Renewing, Reducing and Abolishing the British Nuclear Deterrent: Technical Opportunities and Obstacles along the Road to Zero — ●JOHN FINNEY
AGA 3.2	Do	11:30–12:30	JUR D	Challenges and Opportunities for Russia-U.S. Nuclear Arms Control — ●ANATOLY S. DIYAKOV
AGA 4.1	Do	14:00–15:00	JUR D	Options for European Missile Defense — ●DEAN WILKENING
AGA 4.2	Do	15:00–16:00	JUR D	Does Missile Defense undermine Strategic Stability and Future Disarmament? — ●GÖTZ NEUNECK
AGA 5.1	Fr	10:30–11:30	JUR D	Erste Ergebnisse der DPG-Atomteststoppkommission — MARTIN KALINOWSKI, ●GÖTZ NEUNECK, HANS CHRISTIAN GILS

Fachsitzungen

AGA 1.1–1.3	Mi	14:00–16:00	JUR D	New Technologies, Verification
AGA 2.1–2.2	Mi	16:30–17:30	JUR D	Climate, Energy and Security
AGA 3.1–3.2	Do	10:30–12:30	JUR D	Nuclear Disarmament and Global Zero
AGA 4.1–4.5	Do	14:00–18:00	JUR D	Missile Defense and Nuclear Disarmament
AGA 5.1–5.3	Fr	10:30–12:30	JUR D	CTBT, Verification and Detection

Mitgliederversammlung der Arbeitsgruppe Physik und Abrüstung

Donnerstag 18:00 JUR D

- Wahl des Versammlungsleiters und Protokollanten

- Bericht der Sprecher
- Wahl der Sprecher
- Sonstiges

AGA 1: New Technologies, Verification

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: JUR D

Hauptvortrag AGA 1.1 Mi 14:00 JUR D
Arms-Control Options for Armed Uninhabited Systems —
 ●JÜRGEN ALTMANN — Experimentelle Physik III, TU Dortmund,
 44221 Dortmund

After a few decades of military use of uninhabited air vehicles (UAVs) for reconnaissance and surveillance, there is an increasing trend to equip them with weapons. Also for water and ground vehicles weaponisation is envisaged. The USA and the UK are using armed UAVs routinely in Afghanistan, Pakistan and Iraq for attacks against insurgents or putative terrorists, often killing civilians at the same time. Prototype uninhabited combat air vehicles are also being built in France, Germany and Russia. In the US strong efforts are underway for an integrated approach for air, ground and water vehicles, with a roadmap extending to 2034. Increasing use of uninhabited weapon carriers raises concerns about international stability; remote-control and in particular autonomous killing affects the international law of warfare; security within societies could be endangered by terrorist uses. Options for general as well as differentiated measures of preventive arms control will be discussed, together with requirements on verification.

AGA 1.2 Mi 15:00 JUR D
Infrasound Detections from the International Monitoring System — ●BHARATH GOPALASWAMY — Stockholm International Peace Research Institute, Stockholm, Sweden

In this current work, the potential of the international monitoring system's (IMS) infrasound network to detect rocket launches is investigated. The IMS is a network of monitoring sensors, which search for, detect and provide evidence of nuclear explosions to State Parties for the verification of the nuclear Comprehensive Test Ban Treaty (CTBT). As a typical rocket infrasound signal is in the 0.1-1 Hz frequency range and as the mean spacing between the IMS stations is 2500 km on land and 4500 km in the oceans, almost all the cases to be studied will be in the acoustic far field. The detection of infrasound from rockets primarily depends on three different factors:

1. The local noise conditions at the site of the receiver
2. The propa-

gation conditions between the source and the receiver

3. Source Characterization
 Investigations are being carried out based on open source reports of rocket launch times and the classes of rockets launched. These will help in the search for signals at various IMS infrasound stations and in assessing the capability of the current IMS. Apart from the rocket launch detection signals various infrasound signals obtained at I31 KZ are also presented, which also show the effects of atmospheric conditions for infrasonic propagation.

AGA 1.3 Mi 15:30 JUR D
Ist die nuklearwaffenfreie Welt verifizierbar? — ●JÜRGEN SCHEFFRAN — Institut für Geographie, KlimaCampus, Universität Hamburg, Bundesstr.53, 20146 Hamburg

Für die umfassende nukleare Abrüstung ist eine Vielzahl von Objekten und Aktivitäten zu überwachen, von der Erforschung und Entwicklung einzelner Komponenten bis zu Einsatz und Beseitigung von Kernwaffen, Trägersystemen und Materialien. Einige dieser Aktivitäten sind leicht zu entdecken (wie Kernwaffenexplosionen), andere erfordern erhebliche Anstrengungen zur Überprüfung (Suche nach versteckten Sprengköpfen). Effiziente Verifikationsmaßnahmen sind wichtig, um heimliche kernwaffenbezogene Aktivitäten zu entdecken. Dabei kann eine Vielfalt von Verifikationsmitteln eingesetzt werden: Fernerkundung im sichtbaren, infraroten und Radarspektrum; seismologische, radiologische, hydroakustische und Infrarot-Detektoren; Sensoren zur Nahbeobachtung; kooperative Verifikation (Informationsaustausch, Inspektionen, präventive Kontrollen, Überflüge). Weitere Maßnahmen umfassen Verfahren der Umweltbeobachtung, den Nachweis radioaktiver Stoffe und die nukleare Archäologie. Soziale Verifikation, vertrauensbildende Maßnahmen und institutionelle Mechanismen stärken den gesellschaftlich-politischen Kontext. Um die Überprüfbarkeit einer Nuklearwaffenkonvention beurteilen zu können, wird ein integrierter Rahmen gewählt, der Verifikationsanforderungen und Verifikationsverfahren verknüpft und hinsichtlich Verfügbarkeit, Wirksamkeit, Kosten und Risiken vergleicht.

AGA 2: Climate, Energy and Security

Zeit: Mittwoch 16:30–17:30

Raum: JUR D

AGA 2.1 Mi 16:30 JUR D
Der Einfluss klimatischer Veränderungen auf regionale Wasserhaushalte und die hieraus möglicherweise resultierenden Konfliktpotentiale — ●CHRISTIAN ALWARDT — Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik, Beim Schlump 83, 20144 Hamburg

Süßwasser ist eine global ungleich verteilte Ressource. Klimatische Veränderungen stellen neben zivilisatorischen Eingriffen einen entscheidenden Mechanismus dar, der zu Schwankungen oder Änderungen in regionalen Wasserhaushalten führen kann. Im Raum steht dabei die Frage, welche kurz-, mittel- und langfristigen regionalen Konfliktpotentiale und sicherheitspolitischen Risiken sich aus einer zunehmend auftretenden Wasserknappheit ergeben und welche Instrumentarien zur Konfliktbewältigung ergriffen werden können. Basierend auf geographischen und klimatologischen Modellen soll deshalb im Rahmen eines Promotionsvorhabens eine interdisziplinäre Methodik entwickelt werden, die die szenariogestützte Analyse kritischer Regionen in Hinblick auf das dortige zukünftige Wasserflussvolumen ermöglicht und so ein sinnvolles Hilfsmittel zur Bewertung potentieller Konfliktpotentiale und angestrebter Kooperationen bereitstellt. Der Vortrag skizziert die Ziele des Promotionsvorhabens und gibt einen Einblick in die grundlegenden Mechanismen regionaler Wasserhaushalte sowie mögliche sicherheitspolitische Risiken

AGA 2.2 Mi 17:00 JUR D

Auswirkungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen von CO₂-Emissionen auf den Verbrauch und die Gewinnung von Uran — ●HERMANN VON BREVERN — C.-F. von Weizsäcker-Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Beim Schlump 83, 20144 Hamburg, Germany

Singer und Rethinaraj (2007) haben gezeigt, wie mögliche Veränderungen des Weltklimas auf die Entwicklung der Weltwirtschaft zurückgeführt werden können. Dies geschah mithilfe einer umfassenden Datenbank historischen Energieverbrauchs, deren Daten mithilfe eines Computermodells (LOGICAL-0) in die Zukunft (bis zum Jahr 2150) projiziert wurden.

Der Vortrag behandelt Abschätzungen zum Verbrauch von Uran und hieraus resultierenden Hypothesen zur Substitution des konventionellen Uranabbaus. Ein Schwerpunkt wird auf der zukünftigen Rentabilität von Wiederaufbereitung und dem Erbrüten von Plutonium, im Gegensatz zu *neuen* Formen der Urangewinnung liegen. In letzterem ist vor allem die Abscheidung aus Seewasser von besonderem Interesse, da bei einer durchschnittlichen Konzentration von 3 Mikrogramm/l die weltweiten Vorräte doch ca. 4500mio Tonnen betragen. Im Gegensatz zu dem einfachen Pumpen des Wassers zu einer auflandig gelegenen Abscheidungsanlage ist die Positionierung einer entsprechenden Plattform in einer Meeresströmung möglicherweise erfolgversprechend.

Abschließend werden die Implikationen einer solchen Anlage für Fragen der globalen Sicherheit behandelt; z.B. im nord-pazifischen Raum.

AGA 3: Nuclear Disarmament and Global Zero

Zeit: Donnerstag 10:30–12:30

Raum: JUR D

Hauptvortrag AGA 3.1 Do 10:30 JUR D
Renewing, Reducing and Abolishing the British Nuclear Deterrent: Technical Opportunities and Obstacles along the Road to Zero — ●JOHN FINNEY — Physics & Astronomy, University College London, UK

The 2006 White Paper on the future of the UK nuclear deterrent argued that technical considerations required an immediate decision on renewing the Trident system. The following month, the global move towards a nuclear weapon free world was kick started by the first Wall Street Journal article by the US “Gang of Four”. This change in the external environment raised uncomfortable problems for the UK in proceeding with Trident renewal, while at the same time trying to establish a leadership role in nuclear disarmament. Although many of the problems faced by the UK government in renewing Trident in a world moving towards global zero are political, there are many scientific and technical issues that not only raise problems with, but also open up major opportunities for the UK taking a leadership role. These relate to not only to the renewal of the present system, but also – more positively – to addressing problems that must be solved if we are to achieve a nuclear weapon free world. Some of these are discussed in relation to problems of nuclear non-proliferation and nuclear disarmament, solutions to which would ease progress on the global Road to Zero. This discussion also highlights the problems of getting robust independent scientific input into security policy making.

Hauptvortrag AGA 3.2 Do 11:30 JUR D

Challenges and Opportunities for Russia-U.S. Nuclear Arms Control — ●ANATOLY S. DIYAKOV — Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT)

The past U.S. administration of George W. Bush was not interested in nuclear arms control. It argued that, with the end of the cold war, nuclear arms control no longer was necessary. As a result, from 2001 through 2008 bilateral consultations on the maintenance of strategic stability and negotiations of further reductions practically stopped.

A new step in nuclear arms reduction was initiated by four former prominent policy professionals Henry Kissinger, William Perry, Sam Nunn, and George Shultz. They emphasized a special responsibility of the U.S. and Russia, which possess about of 95 percent of the world*s nuclear warheads, in taking further steps that will reduce the number of nuclear warheads. Deep and irreversible cuts in the U.S. and Russian nuclear arsenals are necessary to restore the credibility of the Nuclear Non-Proliferation Treaty (NPT), under which the nuclear-armed states promised to reduce and eliminate their nuclear weapons in exchange for the non-weapon states agreeing not to acquire nuclear weapons. This presentation devoted to opportunities and challenges to deep and irreversible cuts in the U.S. and Russian strategic arsenals: 1. implementing deep, irreversible, and verified cuts in the Russian and U.S.-strategic nuclear arsenals; 2. reducing or eliminating their nonstrategic nuclear weapons; 3. limiting ballistic defense efforts so that they are not seen as a threat to the other country’s deterrent; and 4. dealing with the U.S. conventional superiority .

AGA 4: Missile Defense and Nuclear Disarmament

Zeit: Donnerstag 14:00–18:00

Raum: JUR D

Hauptvortrag AGA 4.1 Do 14:00 JUR D
Options for European Missile Defense — ●DEAN WILKENING — CISAC, Stanford University

On September 17, 2009 President Obama cancelled the US missile defense “Third Site” which called for the deployment of ten ground-based interceptors in Poland and a European Midcourse (X-band) Radar in the Czech Republic. This talk examines the technical effectiveness of this architecture against hypothetical Iranian ballistic missile threats in an effort to explain why it was cancelled, as well as the impact of this system on Russia’s missile force. In its place the Obama Administration proposed a “phased adaptive architecture” consisting of four distinct phases timed to coincide with four different versions of the US Standard Missile-3 interceptor to be deployed over the next decade. This talk will address the potential effectiveness of this architecture. This analysis forms the basis upon which to discuss NATO participation in a European missile defense architecture, possible Russian participation, and the likely strategic and arms control impact of these systems in Europe and beyond

Hauptvortrag AGA 4.2 Do 15:00 JUR D
Does Missile Defense undermine Strategic Stability and Future Disarmament? — ●GÖTZ NEUNECK — c/o IFSH, Beim Schlump 83; 20144 Hamburg

The Obama-Administration announced the cancellation of the Missile Defense plans of the previous Bush-II- Administration, but the US will proceed with a new MD-infrastructure that depends heavily on the use of the US Navy SM-3 interceptors which can be produced in high numbers. Some voices in Russia still argue that in the long run the deployment of global MD elements can undermine the deterrence arsenals of Nuclear weapon states thus, undermining strategic stability. The relationship between missile defense and deterrence is ambiguous; missile defense potentially jeopardizes classical deterrence based on mutually assured destruction (MAD) and can create an incentive to arms race and the development of counter-measures. The contributions examines under which condition missile defense can challenge future nuclear disarmament or contribute for a nuclear weapon free world.

AGA 4.3 Do 16:00 JUR D
US Missile Defense in and for Europe: New Developments

and its Implications — GÖTZ NEUNECK, CHRISTIAN ALWARDT, and ●HANS CHRISTIAN GILS — Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg (IFSH)

In the talk, the major findings of a detailed study on Ballistic Missile Defense in Europe, prepared by various members of the IFSH, are presented. The aim of this study is to discuss the declared objectives of the US-administration, the technological state-of-the-art and the controversy about Ballistic Missile Defense (BMD), as well as its possible implications for missile proliferation and arms control. Special attention is given to the different missile defense programs designed to protect Europe. The results of own simulations are presented, which evaluate the range and geographic coverage of the strategic missile defense systems to be deployed in Europe, taking into account several scenarios. Particularly, beside the approach of the Bush-Administration, this analysis includes the concept recently brought forward by the Obama-Administration, and concludes with a first assessment of its potential future capacity. Additionally, the implications of the introduction of missile defenses for arms control, disarmament and the political relationship between the involved parties are discussed. The issue of strategic stability as well as the consequences for Asia and the Middle East will also be included.

30 Min. Pause

AGA 4.4 Do 17:00 JUR D
The Proliferation Potential of Gas Centrifuge Enrichment Technology - Eroding the NPT Deal? — ●MATTHIAS ENGLERT — CISAC, Stanford University

The problem of civil-military ambivalent use of sensitive nuclear technologies is currently undermining the stability and the future of the nonproliferation regime. The talk will start by giving a summary of the recent developments in the ongoing controversy over the Iranian nuclear program including a brief technical analysis of the current status of the Iranian centrifuge program. An overview of other enrichment activities worldwide and an estimate of future enrichment activities will be complemented by an analysis of several possible scenarios for the production of highly enriched uranium. Scenarios will include covert production and break-out at known facilities and production by undeclared ones. For the analysis the cascade simulation tool MATHCASC

will be used and its new features will be presented. The talk will briefly summarize several proposed solutions to the proliferation problem of centrifuge technology, trying to broaden the perspective from the case of Iran to the general use of this central sensitive technology.

AGA 4.5 Do 17:30 JUR D

Homogeneous thorium-plutonium fuels - proliferation risk and potential for plutonium reduction — ●LEANDER HOHMANN, MATTHIAS ENGLERT, and WOLFGANG LIEBERT — Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Sicherheit und Abrüstung (IANUS), TU Darmstadt

Significant amounts of plutonium already separated from spent fuel (today 500 t worldwide) pose a proliferation problem that has to be

tackled in a sound way. Advanced reactor concepts discuss thorium fuels as alternative to mixed uranium/plutonium oxide (MOX) and inert matrix fuels (IMF) to enable proliferation-resistant disposal of plutonium. Thorium fuels are ascribed special potential to dispose of weapons-usable plutonium since they do not give rise to production of new plutonium as is the case for conventional uranium fuels. On the other hand, employing such fuels leads to production of fissile U-233 that, in principle, is nuclear weapon usable material, therefore constituting a proliferation risk. In comparison with similar previous work for IMF and MOX fuels, we performed MCNP cell burn-up calculations with different homogeneous thorium-plutonium fuels, analysing their potential to dispose of plutonium and the proliferation concern associated with their use.

AGA 5: CTBT, Verification and Detection

Zeit: Freitag 10:30–12:30

Raum: JUR D

Hauptvortrag

AGA 5.1 Fr 10:30 JUR D

Erste Ergebnisse der DPG-Atomteststoppkommission — MARTIN KALINOWSKI¹, ●GÖTZ NEUNECK² und HANS CHRISTIAN GILS² — ¹ZNF, Beim Schlump 83, 20144 Hamburg — ²IFSH, Beim Schlump 83, 20144 Hamburg

Die Atomtestkommission der Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) hat eine lange Tradition und tagte bereits in den 1970 und 1980er Jahren. Sie hat nicht nur physikalisch-technische Methoden zur Verifikation eines Teststoppvertrages diskutiert und vorgeschlagen, sondern auch Expertisen und Erklärungen für die DPG verfasst. Vor dem Hintergrund der Wiederbelebung der Rüstungskontrolle, einer erneuten Ratifizierung des umfassenden nuklearen Teststoppvertrages (CTBT) und der Weiterentwicklung der Verifikationstechnologien soll bis zum März 2010 ein Bericht zu der Thematik verfasst werden. Ziel des geplanten Berichtes ist es, den Status des umfassenden Kernwaffenteststoppvertrages (CTBT) und seines Verifikationssystems vorzustellen, die Probleme und Hindernisse auf dem Weg zum Inkrafttreten zu erörtern, sowie die Rolle des Vertrages für die nukleare Abrüstung zu verdeutlichen. Der Fokus liegt dabei auf den physikalisch-technischen Aspekten der Debatte. Der Vortrag gibt Auskunft über die Arbeit der Kommission und erste Zwischenergebnisse.

AGA 5.2 Fr 11:30 JUR D

Möglichkeiten der differentiellen SAR-Interferometrie (DInSAR) für die Verifikation des Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT) — ●BRITTA RIECHMANN¹ und MARTIN KALINOWSKI² — ¹TU Clausthal, Institut für Geotechnik und Markscheidewesen, Clausthal-Zellerfeld — ²Universität Hamburg, Carl Friedrich von Weizsäcker Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Hamburg

Mit Hilfe zweier SAR-Bilder ist man in der Lage Bewegungen des Erdbodens zu detektieren. Da es sich bei dem SAR-Sensor, um ein aktives System handelt werden neben der Intensität auch die Phase der zurückgestreuten Mikrowellen aufgezeichnet. Höhenänderungen können daher über die Phasendifferenz von zwei SAR-Bildern berechnet werden. Werden die Bilder zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten aufge-

zeichnet, so erhält man aus der Phasendifferenz zusätzlich die Bewegung des Erdbodens. Nach der Subtraktion des topografischen Anteils lässt sich die absolute Bewegung bestimmen.

Unterirdische Detonationen bewirken eine erhebliche Störung des Erdbodens. Dies resultiert in Absenkungen, welche man mit Hilfe der differentiellen SAR-Interferometrie erfassen und auswerten kann. Dadurch lässt sich die Lokalisierung von unterirdischen Nukleartests erheblich verbessern. Die genaue Lokalisierung ist für die Vorbereitung von Vorort-Inspektionen dringend erforderlich.

An Beispielen der US-amerikanischen, chinesischen, indischen und russischen Testgebiete sollen das Potential der Methode aufgezeigt und abgeschätzt werden.

AGA 5.3 Fr 12:00 JUR D

Möglichkeiten der Detektion von Spaltmaterial vor Ort zur Verhinderung missbräuchlicher Verwendung bzw. Proliferation — ●WOLFRAM BERKY, SEBASTIAN CHMEL, HERMANN FRIEDRICH, THEO KÖBLE, MONIKA RISSE und WOLFGANG ROSENSTOCK — Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen (INT), Appelsgarten 2, 53879 Euskirchen

Im Kontext der nuklearen Bedrohung durch Einzelpersonen oder terroristische Vereinigungen, bei der z.B. Spaltmaterial Verwendung findet (etwa in Form einer improvisierten nuklearen Anordnung), sind Methoden zur Detektion derartigen Materials von großer Bedeutung. Auf dem Weg zum Bau einer solchen Anordnung müsste das Material transportiert und gelagert werden, was durchaus komplexe Vorgehensweisen seitens der Terroristen erfordert. Es besteht die Hoffnung, dass diesen Personen dabei Fehler unterlaufen, die zur Möglichkeit der Detektion des Materials, etwa an Grenzstationen, führen. In diesem Fall sind hochempfindliche, teilweise mobile Detektionssysteme erforderlich, die das Spaltmaterial aufspüren können. Von besonderem Vorteil sind in diesem Zusammenhang Detektoren, die eine verdeckte Suche ermöglichen, wenn Täter z.B. das Material an öffentlichen Orten transportieren. Detektionssysteme und ihre Eignung für solche Aufgaben wurden entsprechend untersucht. Die so gewonnenen Erfahrungen werden vorgestellt.