

Working Group on Physics and Disarmament 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
IANUS
TU-Darmstadt
Alexanderstr. 35
64283 Darmstadt
englert@ianus.tu-darmstadt.de

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 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.

Overview of Invited Talks and Sessions

(lecture rooms TA 201 and A 151)

Invited Talks

AGA 1.1	Wed	15:00–16:00	TA 201	Let the machines do. How intelligent is artificial intelligence? — •HANS-DIETER BURKHARD
AGA 2.1	Thu	9:30–10:30	A 151	Disarming Dynamics — •JAMES ACTON
AGA 2.2	Thu	10:30–11:30	A 151	Why the European Missile Defense Will Fail: The Implications of New Facts Released by the US Government — •TED POSTOL
AGA 3.1	Thu	14:00–15:00	A 151	The Current Perspectives of Nuclear Energy and Non-proliferation — •VICTOR GILINSKY
AGA 3.2	Thu	15:00–16:00	A 151	Fukushima: Unfallablauf, -ursachen und Lessons Learned — •CHRISTOPH PISTNER
AGA 3.4	Thu	17:00–18:00	A 151	Abschätzung der Uranverfügbarkeit für die Kernenergienutzung — •WOLFGANG LIEBERT, MATTHIAS ENGLERT, MORITZ KÜTT
AGA 4.1	Fri	9:30–10:30	A 151	Satellitenbildauswertung zur Stärkung von Rüstungskontroll- und Abrüstungsvereinbarungen — •IRMGARD NIEMEYER, LISTNER CLEMENS

Sessions

AGA 1.1–1.6	Wed	15:00–18:30	TA 201	Monitoring and Verification
AGA 2.1–2.4	Thu	9:30–12:45	A 151	Missiles, Missile Defense, and Disarmament
AGA 3.1–3.6	Thu	14:00–19:00	A 151	Fukushima, Nonproliferation and Nuclear Energy
AGA 4.1–4.5	Fri	9:30–12:30	A 151	Nuclear Verification and Detection

Annual General Meeting of the Working Group on Physics and Disarmament

Donnerstag 19:00–20:00 Raum A 151

AGA 1: Monitoring and Verification

Time: Wednesday 15:00–18:30

Location: TA 201

Invited Talk

AGA 1.1 Wed 15:00 TA 201

Let the machines do. How intelligent is artificial intelligence?

— ●HANS-DIETER BURKHARD — Institut für Informatik, Humboldt University Berlin, 10099 Berlin

Twenty years ago, it was common understanding that artificial intelligence has failed to achieve its goals, and its usefulness was assessed as moderate. Meanwhile, a lot of new methods have been developed, and "intelligent assistance" by artifacts is present everywhere. Even decisions on the battlefield are more and more transferred to machines. Actually, this not as new as one might think. But is this technique mature enough to replace human decision-making? Especially, perception appears to be a hard problem for technical equipment. How accurate, how safe can decisions be in the case of incomplete and unreliable data? The presentation gives some overview about recent developments in artificial intelligence and robotics, its capabilities and its serious problems from a general point of view.

AGA 1.2 Wed 16:00 TA 201

Acoustic-Seismic Monitoring of an Underground Final Repository - Measurements and Evaluations— ●JÜRGEN ALTMANN¹ and HORST KÜHNICKE² — ¹Experimentelle Physik III, TU Dortmund, 44227 Dortmund — ²Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Institutsteil Dresden, 01326 Dresden

Without reprocessing spent fuel from nuclear power plants contains plutonium which could be used for nuclear weapons. Thus, final repositories need to be put under safeguards of the International Atomic Energy Agency (IAEA) to detect potential access, during and after the emplacement phase. To find out if acoustic and seismic methods can be used to detect undeclared activities in an underground repository in salt, the German Support Programme for the IAEA has tasked us to do measurements in the exploratory mine in Gorleben, a potential site. We recorded sound and vibration at several positions underground and at the surface while various mining activities were carried out singly and in parallel. The data are analysed with respect to amplitude versus distance and detection range, spectral characteristics and source localisation.

AGA 1.3 Wed 16:30 TA 201

Entfernung periodischer Störungen aus seismischen Signalen - Unterstützung von Vor-Ort-Inspektionen der CTBTO

— ●FELIX GORSCHLÜTER — Experimentelle Physik III, TU Dortmund, 44221 Dortmund

Die Organisation des Vertrags über das umfassende Verbot von Nuklearversuchen (CTBT) kann im Falle des Verdachts auf eine unterirdische Kernwaffenexplosion Inspektoren in das Gebiet entsenden, wenn das betroffene Land Mitglied des Vertrags ist. Zur genaueren Bestimmung des Explosionsorts sollen seismische Sensoren an der Erdoberfläche aufgestellt werden, die kleinste Erschütterungen durch Entspannungen im Gestein (sog. Nachbeben) detektieren sollen. Hubschrauber und Fahrzeuge des Inspektorenteams, Unruhe durch vorhandene Infrastruktur des inspeziierten Staats, ggf. aber auch beabsichtigte Störversuche, erzeugen aber seismische Signale, die die von Nachbeben verdecken können.

Viele durch den Menschen erzeugte Geräuschquellen (Motoren etc.) sind periodischer Natur, wobei Luftschall in den Boden einkoppeln kann. Periodische Signale ergeben im Frequenzspektrum Linien. Die

schwachen Signale der Nachbeben sind jedoch pulsformig, ihr Spektrum ist breitbandig. Es wird untersucht, ob die störenden Linien vom überlagerten Spektrum subtrahiert werden können, so dass der breitbandige Beitrag des impulsartigen Ereignisses verbleibt. Dazu werden die Linien nacheinander genau charakterisiert (nach Frequenz, Amplitude und Phase), und ihr Beitrag wird vom komplexen Spektrum abgezogen.

AGA 1.4 Wed 17:00 TA 201

Akustisch-seismische Kopplung bei Hubschrauberflügen

— ●MATTES LIEBSCH — Experimentelle Physik III, TU Dortmund

Schwache seismische Signale, die bei einer Vor-Ort-Inspektion der Organisation für den vollständigen Atomteststopp detektiert werden sollen, sind immer wieder durch akustisch verursachte Signale maskiert, die von Land- und Luftfahrzeugen in Sensornähe herrühren. Diese Signale sind i.A. periodisch und sollen im Spektralbereich subtrahiert werden.

Zur Untersuchung der Kopplung von akustischen zu seismischen Signalen wurden Messungen bei Hubschrauber-Überflügen gemacht. Schwerpunkt bei der Auswertung sind die Frequenz-, die Entfernungs- und die Winkelabhängigkeit der Kopplung.

AGA 1.5 Wed 17:30 TA 201

The Open Skies Treaty: Technical modernisation and political turmoil

— ●HARTWIG SPITZER — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

The Treaty on Open Skies has opened the full territory of its member states "from Vancouver to Wladivostok" to cooperative aerial observation flights. Today the Treaty on Open Skies is confronted with contradictory developments: Continuing adherence of all parties, in particular Russia and the United States to the treaty and preparations for modernisation of the technical monitoring capabilities on the one hand, while the general support for conventional arms control and military confidence building in the OSCE region declines. Since January 2011 an intervention of Turkey over the accession application of Cyprus has prevented any regular sessions and decisions of the Open Skies Consultative Commission (OSCC). This contribution will cover the modernisation by introduction of digital aerial cameras and new aircraft as well as the present political turmoil.

AGA 1.6 Wed 18:00 TA 201

Klimatische Veränderungen und regionale Wasserhaushalte: Die szenarienbasierte Simulation von Flusseinzugsgebieten.

— ●CHRISTIAN ALWARDT — Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik (IFSH), Beim Schlump 83, 20144 Hamburg

Klimatische Veränderungen und zivilisatorische Eingriffe stellen einen entscheidenden Mechanismus dar, der zu Schwankungen oder Änderungen in regionalen Wasserhaushalten führen kann. Die Möglichkeit zur szenariobasierten, zeitlichen Vorhersage lokaler Wasserflussvolumina ist daher eine wichtige Voraussetzungen, um quantitative und qualitative Aussagen über zukünftige, regionale Wasserhaushalte treffen zu können. Etwaige Konfliktpotenziale könnten so frühzeitig identifiziert werden - mit dem Ziel, ihnen rechtzeitig durch Kooperationen oder rechtliche Rahmenvereinbarungen zu begegnen. Der Vortrag gibt einen Einblick in die grundlegenden Mechanismen regionaler Wasserhaushalte und stellt erste Simulationsergebnisse von Flusseinzugsgebieten vor.

AGA 2: Missiles, Missile Defense, and Disarmament

Time: Thursday 9:30–12:45

Location: A 151

Invited Talk

AGA 2.1 Thu 9:30 A 151

Disarming Dynamics

— ●JAMES ACTON — Brookings Institution, Washington D.C.

There are about 22,000 nuclear weapons in the world spread across nine states. There is also a broad global desire to reduce that number drastically as a waypoint on the way to zero. Whether deep reductions will actually prove possible depends on whether states believe that their security will be enhanced or at least not undermined by the process. States' calculations in this regard depend not only on the

capabilities of one another's nuclear forces but also on "strategic" conventional capabilities, power projection capabilities and the possibility of further proliferation. Moreover, they will be coloured by domestic and bureaucratic considerations. An examination of the relevant interactions between today's nine nuclear-armed states demonstrates that further significant reductions will be difficult, not least because nuclear arsenals outside the United States and Russia are already exerting a significant influence on global disarmament efforts and the problem will switch from a two-player problem to a multiplayer problem much

sooner than commonly realized.

Invited Talk AGA 2.2 Thu 10:30 A 151
Why the European Missile Defense Will Fail: The Implications of New Facts Released by the US Government — •TED POSTOL — Science, Technology and Global Security Working Group, MIT, USA

Roughly two years have passed since the US Department of Defense recommended the European Phased Adaptive Approach (EPAA) missile defense to President Obama. However, in spite of the initial enthusiasm for the EPAA, the DoD has now released an unclassified technical study that indicates that none of the radars in the EPAA missile defense-system are sufficiently powerful to make it workable. Correcting this problem will require vast additional expenditures for the EPAA and will still not guarantee it will ever be workable. The reason that the EPAA cannot be made to work, even if all of its radars are upgraded, is because the DoD now admits that it has not been able to demonstrate that it can reliably distinguish between warheads, decoys, and other debris a capability that the DoD acknowledges is central to the workability of both the EPAA and Ground-Based Missile Defense (GMD). Making the future of the EPAA look even more problematic is intelligence just released by the US government that shows foreign ballistic missiles are already demonstrating an ability to quickly deploy decoys and other countermeasures. This talk will review this new DoD study and explain its findings in detail.

AGA 2.3 Thu 11:30 A 151
Missile Defense in Europe - Cooperation or a New Arms Race? — •GÖTZ NEUNECK¹, CHRISTIAN ALWARDT¹, and HANS-CHRISTIAN GILS² — ¹IFSH University Hamburg — ²DLR Institut für Technische Thermodynamik, Stuttgart

The planned US missile defense architecture in Europe consists of ship-based Aegis interceptors which also might proliferate to the land. De-

spite serious doubts in the functionality of this Hit-to-Kill technology, the so-called "European Phased Adaptive Approach" provokes Russia and could lead to the end of nuclear disarmament and derail Russian-European relations thus making any progress in nuclear disarmament impossible. A physics-based model helps to understand the conditions under which an European BMD system could undermine the Russian deterrence arsenal. After presenting some simulation results we present some ideas how a NATO-Russian cooperation might evolve.

AGA 2.4 Thu 12:00 A 151
3rd World Missiles * The Puzzle Comes Together Assessments and Revelations in the Past 15 Years — MARKUS SCHILLER and •ROBERT SCHMUCKER — Schmucker Technologie Präsident des Internationalen Förderkreises Raumfahrt (e.V.) Klenzestrasse 14 D-80469 München

For more than 25 years, North Korea is considered as the 3rd World* leading developer, producer and supplier of ballistic missiles. This assessment was firmly established in 1998 at the latest in this year, North Korea attempted a satellite launch, and a Medium Range Ballistic Missile (Nodong/Ghauri/Shahab 3) of North Korean origin was presented in Pakistan and Iran. However, a closer look on these events should have called the North Korean capabilities into question. Doubts were voiced for the first time at the 12th Multinational Conference on Theater Missile Defense in Scotland in 1999. Nonetheless, the widespread assessment that North Korea's missile program was a sophisticated global threat became a "well known truth". The same happened with assessments of missile programs in Iran and other countries. Over the past decade, an increasing amount of information on these programs became available. This data should have increased the doubts on the common view of the mentioned missile threats, but it was widely ignored. A new research effort finally yielded decisive results in 2011. Important pieces of the puzzle are now known, and the puzzle of 3rd World ballistic missile programs eventually comes together.

AGA 3: Fukushima, Nonproliferation and Nuclear Energy

Time: Thursday 14:00–19:00

Location: A 151

Invited Talk AGA 3.1 Thu 14:00 A 151
The Current Perspectives of Nuclear Energy and Non-proliferation — •VICTOR GILINSKY — United States, Santa Monica/California

The main reason given nowadays for supporting nuclear plant construction around the world is that the plants do not produce CO₂. The negative aspects are costs so high as to require subsidies, the possible connection with proliferation, and since the Fukushima accident, a renewed concern about nuclear safety. To make a dent on global climate, we would need many power reactors, perhaps a thousand worldwide, perhaps more. Such a scale-up is not likely in view of nuclear power's high cost. Fukushima demonstrated that LWRs are capable of large accidental releases of radioactivity, roughly comparable to that at Chernobyl. While effective evacuation can protect people, the evacuees may never be able to return. The half life of cesium 137, the main contaminant, is about 30 years, and it may take several half lives to make an area acceptable for rehabilitation. In Fukushima about 100,000 persons were evacuated from an area of about 1000 square kilometer. When it comes to proliferation, there are strong arguments over whether we can have nuclear power without nuclear weapons. The 1946 US Acheson-Lilienthal Report argued that gaining nuclear energy's benefits without proliferation required strict international control. Inspection alone couldn't afford any reasonable security against the diversion of such materials to the purposes of war. The authors view is that the connection between technologies for nuclear power and nuclear weapons is still so close that you can't get the benefits of power without increasing the risks of weapons spread. Up to now we have allowed our interest in nuclear power to trump our bomb worries. It is time to rethink the proliferation risk of a large increase in nuclear power capacity.

Invited Talk AGA 3.2 Thu 15:00 A 151
Fukushima: Unfallablauf, -ursachen und Lessons Learned — •CHRISTOPH PISTNER — Öko Institut

Der Unfall in Fukushima war das schwerste Ereignis in der Kerntechnik seit Tschernobyl. Doch auch ein Jahr nach Fukushima sind noch im-

mer nicht alle Details zum Unfallhergang und den Ursachen vollständig geklärt. Es wird die Anlage in Fukushima mit den wichtigsten Sicherheitssystemen vorgestellt. Darauf aufbauend werden der Unfallablauf aus heutiger Sicht beschrieben und die wesentlichen Ursachen für das Ereignis analysiert. Der Vortrag gibt eine Übersicht zu den in Deutschland und international gezogenen Konsequenzen für die kerntechnische Sicherheit.

30 min. break

AGA 3.3 Thu 16:30 A 151
Atmosphärische Transportmodellierung für Emissionen aus dem KKW Fukushima und Detektionen an den Radionuklidstationen des Internationalen CTBT-Überwachungssystems — •OLE ROSS und LARS CERANNA — Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Stilleweg 2, 30655 Hannover

Das internationale Überwachungssystem für den Kernwaffenteststoppvertrag besteht neben den Stationen zur Messung wellenförmiger Signale von Explosionen (Seismik, Hydroakustik und Infraschall) aus Radionuklidstationen zum Nachweis feinsten Spuren von radioaktiven Spaltprodukten. Alle Radionuklidstationen messen in Luftfilterproben partikelförmige Radionuklide, manche sind zusätzlich mit Anlagen zur Messung der Konzentration radioaktiver Xenon-Isotope ausgestattet. Zur Herstellung der Beziehung zwischen Quelle und Ort der Messung werden Atmosphärische Transportmodelle verwendet. Die übliche Vorgehensweise ist ausgehend von Radionuklidstationen rückwärts in der Zeit mögliche Quellgebiete zu bestimmen. Im Fall der Reaktorhavarien von Fukushima war der Quellort bekannt, so dass die Ausbreitung vorwärts simuliert werden konnte. Die Ankunftsstage an den Radionuklidstationen wurden mit dem Lagrange-Partikel-Dispersionsmodell HYSPLIT, angetrieben mit NCEP Daten in 0.5° horizontaler Auflösung, in den meisten Fällen korrekt prognostiziert. Ende März 2011 haben alle Stationen der Nordhalbkugel Radionuklide aus Fukushima nachgewiesen, Anfang bis Mitte April kam es auch zu vereinzelt Detektionen auf der Südhalbkugel. Bis Juni 2011 waren die Aktivitätskonzentrationen in der Luft wieder unter die Nachweisgrenze gesunken.

Invited Talk

AGA 3.4 Thu 17:00 A 151

Abschätzung der Uranverfügbarkeit für die Kernenergienutzung — ●WOLFGANG LIEBERT, MATTHIAS ENGLERT und MORITZ KÜTT — IANUS, TU-Darmstadt

Es wird zunächst ein Überblick über vorliegende globale Daten zu Vorkommen, Kategorisierung, Produktion, Abbaufverfahren und Nutzung von Uran gegeben. Daraus kann unter Annahme verschiedener langfristiger Kernenergieszenarien die prinzipielle Reichweite von Uran grob abgeschätzt werden. Es zeigt sich, dass massive Ausbauszenarien der Kernenergienutzung nicht durch die heute identifizierten und die spekulative Ressourcen gedeckt sind. Seit 1990 unterschreitet die Uranförderung den Uranbedarf für den Betrieb existierender Kernreaktoren. Die Lücke wird zur Zeit gedeckt durch sog. sekundäre Ressourcen, deren realistische Nutzungspotentiale bis 2030 jedoch beschränkt sind. Daher ist für die Deckung des Uranbedarfs für die nähere Zukunft eine Ausweitung der primären Uranproduktion entscheidend. Es werden dazu 29 repräsentative Minen und Minenprojekte in den 12 Hauptabbauländern betrachtet und eine Prognose der Uranproduktion und Uranverfügbarkeit gewonnen sowie mögliche Versorgungsengpässe für die 2. und 3. Dekade abgeleitet. Die physikalisch-geologische und ökonomische Erschließbarkeit von Uranlagerstätten und der thermodynamische und ökologische Sinn von zukünftigem Uranabbau hängen auch von Aussichten auf zukünftige Uranexploration und unkonventionelle Ressourcen ab sowie von Energieaufwendungen für die Urangewinnung bei sinkendem Urangehalt im abgebauten Erz. Auf diese Aspekte wird ebenfalls eingegangen.

AGA 3.5 Thu 18:00 A 151

Counteracting Nuclear Proliferation at Ukrainian Border Stations — ●SEBASTIAN CHMEL, WOLFRAM BERKY, HERMANN FRIEDRICH, THEO KÖBLE, MONIKA RISSE, WOLFGANG ROSENSTOCK, and OLAF SCHUMANN — Appelsgarten 2, 53879 Euskirchen

The prevention of illicit transport of nuclear and radioactive material across borders is part of nuclear non-proliferation measures and important in prohibiting terrorist acts.

In the context of the TACIS (Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States) program of the European Commission, the Fraunhofer INT leads a consortium working on a project concern-

ing the monitoring of vehicles and pedestrians at Ukrainian border stations by means of radiation detection systems. Several Ukrainian border crossing stations to the EU were assessed, also by Fraunhofer INT scientists, concerning the necessities and options for installing such equipment. Various aspects were taken into consideration, e.g. the station's general layout, the traffic flow, and detection systems already present. The course and the preliminary results of the project will be presented.

AGA 3.6 Thu 18:30 A 151

The Proliferation Risks of Intense Neutron Sources - Fusion — ●MATTHIAS ENGLERT — IANUS, TU-Darmstadt

Intense Neutron sources like fusion and spallation neutron sources have a potential to breed nuclear weapon relevant material (Pu, Tritium, U233) and possible proliferation risks have to be assessed. We developed a MCNPX model of the 2005 published concept A of the European Power Plant Conceptual Study to analyze the potential for Pu production in a fusion reactor. Production potentials are calculated for varying uranium content replacing the Pb-17Li alloy in different blankets of the reactor. The results show that these machines could produce huge amounts of fissile material like plutonium, much less source material would be required compared to fissile material production in a fission reactor and the isotopic vector of the plutonium would be very attractive for weapons purposes. In many fusion reactor designs the use of fissile material is not foreseen (except in fusion-fission hybrid concepts). Consequently these machines would not fall under the radar of nuclear safeguarding authorities and changes to the current system would be necessary. The larger research question will be, how to treat facilities in the safeguard system, which have the capability, but are not directly designed for fissile material (or tritium) production and do not contain fissile material under normal circumstances. As fusion technology is and will be in development for the next decades, we will address the question how likely a military use of nuclear fusion might be in the future. In any case there is sufficient time to implement and test applicable safeguard measures or develop proliferation resistant designs. Although this talk will focus on the proliferation potential of tokamak fusion reactors many conclusions also apply to the assessment of spallation and other neutron sources.

AGA 4: Nuclear Verification and Detection

Time: Friday 9:30–12:30

Location: A 151

Invited Talk

AGA 4.1 Fri 9:30 A 151

Satellitenbilddauswertung zur Stärkung von Rüstungskontroll- und Abrüstungsvereinbarungen — ●IRMGARD NIEMEYER und LISTNER CLEMENS — Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK) IEK-6: Nukleare Entsorgung und Reaktorsicherheit

Mit dem NVV-Zusatzprotokoll von 1997 wurde es der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) ermöglicht, mit Hilfe der Satellitenbilddauswertung (und anderen erweiterten Safeguardsmaßnahmen) die Einhaltung des NVV zu überprüfen. Das Zusatzprotokoll ist bisher kein fester Bestandteil des NVV-Verifikationsregimes, d.h. bei Staaten, die den NVV, nicht aber das Zusatzprotokoll ratifiziert haben, können Satellitenbilddaten nicht zur Überprüfung (Verifikation), aber immerhin zur Beobachtung (Monitoring) von Anlagen sowie zur Vorbereitung von Inspektionen herangezogen werden. Auch bei der Überwachung des Vertrags über ein umfassendes Verbot von Nuklearversuchen (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty, CTBT) kann die Satellitenbilddauswertung eine wichtige Rolle übernehmen. Die Auswertung von Satellitenbilddaten ist noch keine Komponente des CTBT-Verifikationsregimes, sie wird aber als zusätzliche Technologie betrachtet, dessen Potential untersucht werden sollte. Ziel des Vortrags ist es aufzuzeigen, welchen Beitrag die satelliten-gestützte Fernerkundung zur Stärkung von Rüstungskontroll- und Abrüstungsvereinbarungen leisten kann.

AGA 4.2 Fri 10:30 A 151

Verification of Tactical Nuclear Weapons — ●GÖTZ NEUNECK — IFSH University Hamburg

Verification of tactical nuclear weapons (TNWs) or Non-Strategic Nuclear Weapon (NSNW) in Europe seems to be remote as long as no agreement has been reached between the parties. However, it is hoped

that the follow-on negotiations for a new START-II Treaty will include TNWs and widens a new regime which controls the reduction and dismantlement of nuclear warheads. On the other hand, technologies and procedures must be tested in advance to prove that verification is possible from a technical point of view prior to an agreement to show whether verification is feasible at the different stages of the dismantlement cycle. Additionally, the mandate, scope and provisions of such an agreement would be very decisive for all subsequent verification procedures. Several problems arise if the removal, reduction and dismantlement of TNWs will be monitored. The talk discusses problems such as: How to differentiate between a tactical and strategic nuclear weapons? Which technical means are existing to identify delivery systems and their removal? Which projects and approaches exist to identify, remove and dismantle TNWs?

AGA 4.3 Fri 11:00 A 151

Informationsbarriere zur Kernwaffenauthentifizierung: Auswahl und Test möglicher Attribute in Hinblick auf Robustheit — ●MALTE GÖTTSCHE — Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Universität Hamburg, Hamburg

Zentraler Teil eines Abrüstungsverifikationsprozesses ist die Authentifizierung von Kernwaffen, in dessen Rahmen hinter einer Informationsbarriere Messungen vorgenommen werden. Hierfür wurde ein Konzept entwickelt, welches auf Messungen an zerlegten Sprengkopfkomponenten basiert, aber trotzdem in der Summe den Sprengkopf als Ganzen authentifizieren soll.

Am Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung wird eine Attribut-Informationsbarriere entwickelt, die auf Neutronen- und Gammamessungen basiert. Zentrale Fragestellung ist, wie abhängig Messsignaturen von der Form der Probe sind und ob eine Informationsbarriere möglich ist, die möglichst unabhängig von Probenform

(also Kernwaffendesign) ist. Dazu soll im Rahmen einer Durchführbarkeitsstudie eine Informationsbarriere gebaut werden, die kleine Mengen Plutoniums und Urans in unterschiedlichen Anordnungen authentifiziert.

Je nach unterschiedlichen vorstellbaren zukünftigen Transparenzszenarien sollen verschiedene Algorithmen für Informationsbarrieren entwickelt und getestet werden, die auf unterschiedlichen an die Transparenzszenarien angepassten Attributen basieren. So soll ebenfalls untersucht werden, welche Attribute nützlich sind für eine robuste Informationsbarriere.

AGA 4.4 Fri 11:30 A 151

Übungen zu fiktiven Vertragsverstößen am nationalen Datenzentrum zur CTBT-Verifikation — •CHRISTIAN BÖNNEMANN, LARS CERANNA, NICOLAI GESTERMANN und OLE ROSS — Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Stilleweg 2, 30655 Hannover

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe betreibt im gesetzlichen Auftrag das deutsche Nationale Datenzentrum (National Data Centre, NDC) zur Überwachung der Einhaltung des umfassenden Kernwaffenteststoppvertrages. Das NDC bildet eine Schnittstelle zwischen den naturwissenschaftlichen Methoden der Detektion von potentiellen Nukleartests und der politischen Betrachtung durch die Bundesregierung sowie die internationale Diplomatie. Um den NDC aller Vertragsstaaten eine Möglichkeit zu geben, die Prozeduren der Auswertung der Verifikationstechnologien zu üben und den Austausch untereinander zu stärken, organisiert die BGR regelmäßig NDC-Preparedness-Exercises (NPE). In diesen werden nach bestimmten Kriterien ausgewählte Ereignisse wie beispielsweise Minensprengungen als fiktive mögliche Vertragsverletzung dargestellt. Das Szenario der NPE 2010 bestand darin, dass die Übung durch fiktive Radionukliddetek-

tionen ausgelöst wurde. Das für die Simulation der Ausbreitung zu Grunde gelegte seismische Quellereignis wurde nicht bekannt gegeben. Der Schwerpunkt bestand damit in der Atmosphärischen Transportmodellierung zur Bestimmung wahrscheinlicher Quellgebiete der Radionuklide und dem Zusammenführen mit der seismologischen Analyse und der Auswertung von Infraschall-Detektionen passender Ereignisse.

AGA 4.5 Fri 12:00 A 151

Detectability of Nuclear underground Explosions with Spectrum Categorisation Algorithms using Radionuclide Ratios — •FREDERIK POSTELT — ZNF, Hamburg, Germany

Context: The noble gas radiononon has proven to be very useful for the verification regime of the Comprehensive nuclear Test Ban Treaty (CTBT). This is especially true for underground nuclear tests and when it comes to the distinction between nuclear and chemical explosions.

Objective: The categorisation concept for radiononon measured by the International Monitoring System (IMS) noble gas (NG) stations is developed further by introducing xenon ratios.

Methods and approach: In the first part more than 25,000 spectra acquired between June 2007 and June 2010 are analysed by station, xenon isotope and average xenon concentrations. Xenon ratios are calculated in case of sufficient detections and used for the categorisation. Existing categorisation algorithm are further developed with the findings. In a second step, existing databases are used to determine the xenon releases of historic tests conducted in Nevada, whose atmospheric propagation is then simulated with HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) and/or the Lagrangian particle diffusion model FLEXPART. The xenon activity concentrations reaching the IMS NG stations are used to analyse the events with the developed categorisation algorithm and thus validate it.