

FONAS NEWSLETTER

Forschungsverbund Naturwissenschaft Abrüstung und internationale Sicherheit



Teilnehmer(innen) der FONAS-Herbsttagung 2003 vor dem Ledenhof in Osnabrück, in dem die Deutsche Stiftung Friedensforschung ihren Sitz hat.

Solange die Atombombe sich nur in Händen der beiden Großmächte befindet, gibt es keinen Krieg. Gefährlich wird es erst, wenn sich jeder das dazu notwendige Plutonium aus der Drogerie holen kann.

Otto Hahn

In dieser Ausgabe:

- 3** Als Physiker in einer internationalen Organisation von *Martin Kalinowski*
- 8** Warum ein Panzer von rechts und von links anders klingt von *Achim Hensel*
- 12** Tagungsberichte
 - 12** Kurzbericht von der Sitzung des DPG-Arbeitskreises „Physik und Abrüstung“ in Hannover 2003 von *Götz Neuneck*
 - 12** Kurzbericht zur VDW-Studiengruppensitzung am 12. Juni 2003 in Osnabrück von *Christian Mölling*
 - 13** Zukunft der Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nonproliferation von *Götz Neuneck*
 - 15** Back to Pugwash: “The unfinished Agenda“ von *Götz Neuneck*
 - 19** Ein kurzer Trip zu einer Achse des Bösen: Teheran in drei Tagen von *Götz Neuneck*
 - 21** 15th Summer Symposium on Science and World Affairs von *Mark Hotz*
 - 23** Tagung „Naturwissenschaft und Internationale Sicherheit“ vom 17.-19. Sept. 2003 in Wien von *Ulrike Kronfeld-Goharani*
 - 28** FONAS-Herbsttagung 2003 von *Ulrike Kronfeld-Goharani*
- 31** FONAS Intern
- 33** Termine, Publikationen, Impressum

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

Liebe(r) Leser(in),

Der FONAS Newsletter 2003 ist in diesem Jahr sehr umfangreich. Ein Grund sind die zahlreichen Tagungsberichte, die die rege Beteiligung von FONAS-Mitgliedern an Konferenzen, Symposien und Sommerschulen widerspiegeln. Auch von FONAS wurden in diesem Jahr wieder eine Reihe von Veranstaltungen durchgeführt, über die der Newsletter informiert.

Bereits in der letzten Ausgabe berichteten wir über die vom August 2002 vorliegende Ausschreibung einer Carl Friedrich von Weizsäcker-Stiftungsprofessur „Naturwissenschaft und Friedensforschung“ im Rahmen des Nachwuchsförderungsprogramms der Deutschen Stiftung Friedensforschung (DSF). FONAS hat die Entscheidung des Stiftungsrats der DSF sehr begrüßt, der einer Empfehlung von Wissenschaftler(inne)n, Universitätsvertreter(inne)n und Rezipienten naturwissenschaftlicher Abrüstungsforschung folgte, die im Februar 2002 auf dem von der DSF veranstalteten Symposium „*Naturwissenschaften und Friedensforschung*“ einhellig und nachdrücklich für die Einrichtung einer solchen Professur plädiert hatten. Auch von Seiten der Naturwissenschaftler(innen) und von FONAS war seit langem der Wunsch nach einer Stiftungsprofessur geäußert worden, um die bisherige Abrüstungsforschung in Deutschland zu festigen und mit der Friedensforschung stärker zu verzahnen.

Mit der Ausschreibung der Stiftungsprofessur folgt die DSF dem Vorbild des Namensgebers für die Stiftungsprofessur, Carl Friedrich von Weizsäcker, der sich stets auch um die Integration der Friedensforschung in die Arbeit naturwissenschaftlicher Fachbereiche bemühte. Ziel soll sein, deutlich verbesserte Voraussetzungen zu schaffen, um hochaktuelle Fragen wie die fortschreitende Rüstungsdynamik, das Problem der Massenvernichtungswaffen oder den Zusammenhang zwischen Globalisierung und internationaler Sicherheit wissenschaftlich fundiert zu untersuchen. Zugleich soll die Professur praxisrelevante und politiknahe Fragestellungen bearbeiten – z.B. zur Abrüstung und Rüstungskontrolle, zur Nichtverbreitung und Verifikation, zu Ressourcenkonflikten und nachhaltiger Umweltnutzung oder zur Verletzlichkeit der Strukturen in der modernen Industriegesellschaft.

Um Interdisziplinarität zu gewährleisten, soll die Anbindung an eine erfahrene Forschungsinstitution sowie eine Verankerung an und/oder Kooperation mit mehreren Fachbereichen (Physik, Informatik, Ingenieurwissenschaften o.ä. einerseits, Politik-/Sozialwissenschaften andererseits) erfolgen und langfristig grundlagen- wie auch anwendungsorientierte Forschung und Lehre in diesen Bereichen ermöglichen.

In den ersten fünf Jahren wird die Förderung durch die DSF erfolgen, um die strukturellen Bedingungen an einer Universität zu festigen. Dazu soll eine Hochschullehrer/innenstelle C3/C4 mit Sachmittelausstattung in einer Gesamthöhe von bis zu € 250.000 p.a. (Gesamtfördervolumen: 1,25 Mio. Euro) gefördert werden. Nach Ablauf von fünf Jahren muss sich die betreffende Hochschule verpflichten, die geschaffenen Stellen zu übernehmen und im eigenen Haushaltsplan fortzusetzen.

Im Herbst 2002 gingen insgesamt zwei Bewerbungen – von der Universität Hamburg und von der Technischen Universität Darmstadt – bei der DSF ein. Eine von der DSF beauftragte Gutachterkommission beschloss nach einer ersten Zusammenkunft eine Anhörung und Begehung der antragstellenden Hochschulen, die wegen Termenschwierigkeiten erst im Oktober 2003 stattfinden konnten. Am 3. November traf die Gutachterkommission in Heidelberg zusammen und formulierte eine Empfehlung, welche Hochschule nach eingehender Prüfung durch die Kommission gefördert werden soll und die dem Stiftungsrat der DSF zur Kenntnisnahme vorgelegt wurde. Eine endgültige Entscheidung über die Bewilligung der Fördermittel durch den Stiftungsrat wird voraussichtlich nicht vor Mitte März 2004 zu erwarten sein. Nach der Wahl der Hochschule durch die DSF soll im Rahmen einer Berufungskommission die personelle Auswahl der Bewerber(innen) erfolgen.

So sehr FONAS die Einrichtung der Stiftungsprofessur begrüßt, so sehr bedauert der Verein, dass nur eine der beiden Hochschulen gefördert werden kann, obwohl – aus Sicht von FONAS – beide Hochschulstandorte über ein entsprechendes Potenzial zur Einrichtung einer Stiftungsprofessur verfügen. Bleibt die Hoffnung, dass es gelingt, mit den Mitteln anderer Fördereinrichtungen eine zweite Stiftungsprofessur einwerben zu können.

Mit frohen Wünschen für Weihnachten und für ein friedlicheres Jahr 2004 grüßt Euch/Sie herzlich,

Ulrike Kronfeld-Goharani

Postanschrift:

FONAS

Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

c/o IANUS: Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit

Technische Universität Darmstadt, Hochschulstr. 4a, D - 64289 Darmstadt

Tel.: 06151/16-4368, -3016

Fax: 06151/16-6039

E-mail: fonas@www.ianus.tu-darmstadt.de

Internet: <http://www.fonas.org/>

Als Physiker in einer internationalen Organisation

Von Martin Kalinowski

Vortrag von Martin Kalinowski anlässlich des Abschiedskolloquiums „Physik und Universitas“ für Prof. Hartwig Spitzer am 5. April 2003 am Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg

Lieber Hartwig, liebe Gäste.

Vielen Dank für die Einladung. Ich freue mich, heute auf diesem Symposium zu Ehren von Prof. Hartwig Spitzer reden zu dürfen. Mein Thema handelt von Physik und von einer internationalen Organisation.

Das Deutsche Elektronen-Synchrotron DESY ist ein nationales Zentrum der physikalischen Grundlagenforschung. Es hat etwa 1400 Mitarbeiter(innen), die eine breite internationale Zusammenarbeit betreiben. Inzwischen gibt es insgesamt 3400 Nutzer der Beschleuniger und Speicherringe, die von 280 Instituten aus 35 Ländern kommen. Ohne internationale Zusammenarbeit ist die moderne Physik undenkbar. Es war konsequent, internationale Organisationen wie das CERN in Genf für Physiker zu gründen.

In meinem Beitrag möchte ich jedoch heute von einer internationalen Organisation sprechen, die man nicht als erstes mit Physik in Verbindung bringen würde. Es geht um eine Organisation aus dem System der Vereinten Nationen. Insgesamt beschäftigt die UNO mit allen zugehörigen Organisationen und Unterorganisationen ca. 67.000 Mitarbeiter(innen) aus 170 Staaten. Ferner gibt es etwa 200 sogenannte Regierungsorganisationen, in denen auch die Bundesrepublik Deutschland Mitglied ist. Die Bundesrepublik ist mit neun Prozent Anteil am Budget der drittgrößte Beitragzahler der UNO, jedoch im Vergleich zu ihren Partnerstaaten personell unterrepräsentiert. Das Auswärtige Amt hat vor kurzem eine Initiative zur Steigerung des deutschen Personalanteils gestartet. Die Rekrutierung wird i.d.R. durch Direktbewerbungen auf Stellenausschreibungen vorgenommen.

Für das akademische Fachpersonal werden überwiegend hochgradige Spezialisten mit exakt passendem Qualifikationsprofil und mehrjähriger einschlägiger Berufserfahrung gesucht. Überwiegend werden befristete Arbeitsverträge vergeben und die maximale Beschäftigungsdauer beschränkt. Für qualifizierte Hochschulabsolvent(inn)en finanziert die Bundesregierung ein Programm mit der Möglichkeit bis zu zwei Jahren als *Junior Professional Officer* (JPO) bzw. *Associate Expert* in Regionalbüros von UNO-Organisationen oder in einzelnen Entwicklungsprojekten zu arbeiten.¹ Physiker und andere Naturwissenschaftler finden v.a. bei speziellen Sonderorganisationen Arbeit. Dies sind beispielsweise die *World Health Organization* (WHO), die *World Meteorological Organization* (WMO), die *Internationale Atomenergie Organisation* (IAEO), oder die vor 6 Jahren gegründete *Organisation für den Kern-*

waffenteststoppvertrag. Auf letztere werde ich hier ausführlicher eingehen.

Bei der Konferenz für Abrüstung am Sitz der Vereinten Nationen in Genf – unweit vom CERN entfernt – begannen 1993 die Verhandlungen für einen umfassenden Kernwaffenteststoppvertrag. Drei Jahre später konnte der *Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty* CTBT zur Unterschrift ausgelegt werden. Mittlerweile sind ihm 166 der 191 UNO Mitgliedstaaten beigetreten, d.h. 87%. Solange der Vertrag noch nicht in Kraft getreten ist, besteht die Vorbereitende Kommission (*Preparatory Commission for the CTBT Organisation*). Sie unterhält seit 1997 ein Provisorisches Technisches Sekretariat mit Sitz in Wien. Seit 4 ½ Jahren bin ich dort als Kernphysiker beschäftigt. Wie kommt ein Physiker zu einer derartigen politischen Organisation? Und was macht er dort? Macht er Politik oder Physik? Das Thema meines Vortrages ist also die Rolle eines Physiker in einer internationalen Rüstungskontrollorganisation. Allgemeiner betrachtet geht es um Physik und globale Sicherheitsfragen. Dies ist ein Aspekt des heutigen Rahmenthemas: Physik und Universitas.

Beginnen möchte ich mit dieser Frage: Wie kommt ein Physiker dazu, sich mit Abrüstung und Rüstungskontrolle zu befassen?

Nehmen wir *Albert Einstein*. Erst hat er den amerikanischen Präsidenten in einem Brief motiviert, ein Kernwaffenprogramm zu starten, um einer möglichen Atombombe der Nazis eine Abschreckung entgegenzusetzen zu können. Dann hat er 1957 gemeinsam mit *Bertrand Russell* und einer Gruppe von Physikern die *Pugwash Conferences for Science and World Affairs* gegründet. In diesem Netzwerk haben die Physiker ihre internationalen Kontakte zur Förderung des Friedens eingesetzt. In Zeiten des Kalten Krieges konnten auf dieser Ebene Vorschläge losgelöst von diplomatischen Zwängen diskutiert werden. Im Jahre 1995 wurden Pugwash und der Mitbegründer Prof. *Joseph Rotblat* mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnet. In Deutschland wurde in demselben Geiste die *Vereinigung Deutscher Wissenschaftler* VDW gegründet. Sie übernahm die Funktion der deutschen Sektion von Pugwash. Kurz darauf haben 18 Kernphysiker eine öffentliche Erklärung verfasst, dass Deutschland keine eigene Kernwaffe entwickeln möge und dass sie für derartige Arbeiten nicht zur Verfügung stünden. Sie wurden als die *Göttinger 18* bekannt.

Im Jahre 1991 wurde das *International Network of Scientists for Global Responsibility* in Berlin gegründet. *Hartwig Spitzer* war eine der treibenden Kräfte unter den Gründern und war der erste Vorsitzende von INES. Er hat sich jedoch nicht nur im Rahmen dieser Nichtregierungsorganisation für Frieden und Nachhaltige Entwicklung eingesetzt. Er hat dieses Thema auch in die Wissenschaft hineingetragen. An der Universität

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

Hamburg hat er 1988 das *Center for Science and International Security* – CENSIS mitbegründet. Seine eigenen Arbeiten befassen sich schwerpunktmäßig mit der Auswertung von Satellitenbildern zur Verifikation von Rüstungskontrollabkommen. Ähnliche Initiativen wurden Ende der 80er Jahre auch von Naturwissenschaftlern an den Universitäten Bochum, Darmstadt und Kiel gegründet. Von diesen Gruppen und weiteren Interessierten wurde der *Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und Sicherheit* – FONAS gegründet. In der *Deutschen Physikalischen Gesellschaft* wurde der *Arbeitskreis Physik und Abrüstung ins Leben gerufen*. Ich selber war zehn Jahre lang in der *Interdisziplinären Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Internationale Sicherheit* – IANUS an der Technischen Universität Darmstadt tätig.

So wie vielen anderen Physikern auch ging es mir sehr nahe, dass die schrecklichste Waffe, die ich mir vorstellen konnte, nämlich die Atombombe, unter ganz wesentlicher Beteiligung von Physikern entwickelt worden ist. Der kollektiven Mitverantwortung für die Tat, mit der die Physik ihre Unschuld entgültig verloren hatte, konnte ich mich nicht entziehen. Auch ohne den historischen und politischen Kontext zu sehen, kann man die Bombe nicht verdrängen. Ich erinnere mich noch gut an eine Vorlesung über Reaktorneutronenphysik, in der der Professor anhand einer schlichten Gleichung an der Tafel sagte: „Im Reaktor will man diesen Parameter nahe bei 1 halten, ist er deutlich größer als 1 so haben Sie die Bombe“. Es handelte sich um die sogenannte Kritikalität. So nahe liegen die wissenschaftliche Faszination über die inneren Zusammenhänge des Atomkerns und der Schrecken von *Hiroshima* und *Nagasaki* beisammen, untrennbar.

Mein Physikstudium fiel in die Zeit des NATO Doppelbeschlusses und der sogenannten Nachrüstung mit der Stationierung von *Pershing-II* Raketen in Deutschland. In Europa herrschte Angst vor einem vernichtenden Nuklearkrieg. Die Gefahr eines nuklearen Winters wurde erkannt. Ich las Bücher von *Robert Jungk*, *Jonathan Schell* und *Günter Anders*. *Die Physiker trafen sich zum Mainzer Kongress*. Es war aber auch die Zeit des Unfalls von *Tschernobyl*. Ich engagierte mich im *AstA Ökoprojekt*, beim BUND und bei *Student Pugwash*. Doch mitten im Hauptstudium geriet ich in eine tiefe Sinnkrise. Mir wurde bewußt, dass meine Begeisterung für die Festkörperphysik und Halbleitertechnologie zurück blieb hinter meinem Drang, mich für Ökologie und Frieden einzusetzen. Hatte ich das falsche Studienfach gewählt? War ich rationalen Erwägungen gefolgt und hatte nicht auf die Stimme meines Herzens gehört. Den Tiefpunkt meiner Physikmüdigkeit erreichte ich während meines Auslandsjahres an der Universität von Cambridge. Jeder Student sollte eine Projektarbeit durchführen und sich ein Thema aus einer Liste von über 100 Vorschlägen heraussuchen. Ich fand alle Themen anstrengend und langweilig.

Doch dann entdeckte ich das Projekt, in dem ich Schadstoffpartikel aus der Luft unter dem Elektronen-

mikroskop untersuchen konnte. Mein Feuer erwachte und ich war mit voller Begeisterung dabei. Diese Arbeit öffnete mir die Augen dafür, dass ich meine Arbeit als Physiker und mein idealistisches Engagement zusammenführen konnte. Ich erkannte, dass ich meine Fähigkeiten und mein Fachwissen für Ziele einsetzen kann, die mir wirklich wichtig sind. Wenige Monate nach dem Unfall von *Tschernobyl* begann ich eine externe Diplomarbeit am Lehrstuhl für Reaktorsicherheit der TU Aachen. Ich untersuchte den Washout-Effekt von radioaktiven Aerosolteilchen durch Regen in Abhängigkeit vom Durchmesser der Partikel.

Als ich dann im Blättchen *Wissenschaft und Frieden* über die Gründung von IANUS erfuhr, habe ich mich dort spontan beworben und mich nach einem Besuch in Darmstadt entschieden, dort meine Promotion zu machen, obwohl es zunächst keine Stelle für mich gab. Doch das löste sich kurz nach meinem Umzug nach Darmstadt. Am Institut für Kernphysik promovierte ich bei Prof. *Egbert Kankeleit* über physikalische Fragen zur internationalen Kontrolle von Tritium. Das Ziel war dessen Verwendung in Kernwaffen weltweit zu begrenzen. Diese Arbeit konnte ich in einem interdisziplinären Projekt durchführen, in dem *Lars Colschen* seine politikwissenschaftliche Promotion erreichte. Es war keineswegs einfach, die Professoren des Fachbereichs Physik davon zu überzeugen, dass man zu diesem politisch relevanten Thema originelle kernphysikalische Fragen promotionswürdig beantworten konnte. Der Dekan des Fachbereichs Physik riet mir, bevor er die Dissertation gesehen hatte, ich solle sie doch im Fach Politikwissenschaft einreichen. Durch diese kernphysikalische Arbeit konnte ich mich für die Stelle qualifizieren, die ich nun seit 1998 inne habe.

Ich bin *Fusion and Review Officer* im *Internationalen Datenzentrum für die Überwachung des umfassenden Kernwaffenteststopovertrages*. Dies ist eine Abteilung im *Provisional Technical Secretariat*. Wir haben derzeit 266 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen aus 67 Ländern. Zwei Drittel der Mitarbeiter(innen) gehören in die Kategorie der Professionals, im deutschen Beamtenwesen entspricht dies etwa dem Höheren Dienst. Zwar gibt es in der Verwaltung auch Juristen, Politikwissenschaftler und Finanzfachleute. Aber die meisten Professionals sind Naturwissenschaftler, vor allem Geologen, aber auch Physiker, Informatiker und Meteorologen. Insgesamt sind dies etwa 130 Mitarbeiter(innen), also die Hälfte der Belegschaft.

Die Aufgabe des Provisorischen Technischen Sekretariats besteht darin, das Überwachungssystem für den Kernwaffenteststopovertrag aufzubauen. Derzeit werden 321 Messstationen und 16 Radionuklidlaboratorien auf der ganzen Welt installiert. Es handelt sich um vier verschiedene Sensoren: für Seismik, Infraschall, Hydroakustik und atmosphärische Radioaktivität. Diese Aufbauarbeit wird noch mehrer Jahre dauern. Einige Stationen werden auf einsamen Pazifikinseln errichtet, andere in der Wüste, in der Antarktis oder auf hohen Bergen. Schon heute kommen täglich 5.5 Giga-

Byte Messdaten über ein globales Kommunikationsnetz zum Internationalen Datenzentrum. Dieses hat die Aufgabe, die Datenflut auszuwerten und die relevanten Informationen zusammen zu fassen, um die Mitgliedsstaaten in ihrer Verifikationsaufgabe zu unterstützen. Diese Arbeit ist mit einem industriellen Produktionsbetrieb vergleichbar. Aus den Rohdaten werden in einer zeitlich gestaffelten Abfolge Listen und Berichte erstellt und den Mitgliedsstaaten zur Verfügung gestellt. Gleich nach Eingang der Daten werden in Quasi-Echtzeit automatische Vorauswertungen erstellt. Anschließend folgt eine interaktive Qualitätskontrolle durch Analytiker. Innerhalb von wenigen Tagen wird ein qualitätsgeprüftes Endergebnis erstellt. Es enthält etwa 50 bis 100 seismische Ereignisse pro Tag und etwa jeden zweiten Tag den Nachweis eines relevanten anthropogenen Radionuklids. Für eine vergleichbare Analyse benötigt das *International Seismological Centre – ISC* in England zwei Jahre.

Nicht alle Messverfahren und Auswertemethoden, die zur Überprüfung des Teststoppvertrages benötigt werden, sind bereits etabliert. Im Gegenteil. Ein umfangreiches Forschungs- und Entwicklungsprogramm ist erforderlich. Am weitesten entwickelt sind die seismische Messtechnik sowie die Messung von Radioaktivität in Partikelfiltern.

Die Analyse seismischer Daten ist seit der GSETT-3 Experimente in der Zeit 1993-1996 kaum weiterentwickelt worden. Aber die vom Vertrag geforderte maximale Fläche von 1000 Quadratkilometern für Vortortinspektionen stellt höchste Ansprüche an die Lokalisierung seismischer Ereignisse. Dies kann nur erzielt werden, wenn die regionale Ausbreitungscharakteristik sorgfältig kalibriert ist. Für viele Regionen besteht diesbezüglich noch Forschungsbedarf. Auch Methoden zur Unterscheidung von Erdbeben und Explosionen müssen noch weiter erforscht werden, bevor sie operationell eingesetzt werden können. Sie werden für das sog. Screening benötigt, einem Verfahren zur Reduktion der großen Datenmenge. Jährlich werden etwa 20.000 seismische Ereignisse gemessen und durch Screening sollen möglichst wenige relevante Ereignisse übrig bleiben.

Für die Lokalisierung der Quelle von nachgewiesener Radioaktivität werden aufwendige atmosphärische Transportmodelle eingesetzt, wobei mit der Auswertung mehrfacher Messungen an verteilten Positionen im Messnetz wissenschaftliches Neuland beschritten wird.

Noch am Anfang der Entwicklung stehen die Methoden zur Datenauswertung von Infraschall, Hydroakustik und Edelgasmessung. Für letztere gibt es derzeit lediglich Prototypen. Die Messtechnik ist noch in der Entwicklung und Erprobung, übrigens unter Beteiligung des *Instituts für atmosphärische Radioaktivität* des BfS in Freiburg.

Das provisorische technische Sekretariat kann nur bedingt angewandte Forschung durchführen. Der

Großteil der Arbeit wird in den Mitgliedsstaaten durchgeführt. Jedes Jahr gibt es zahlreiche wissenschaftliche Tagungen. Viele werden von wissenschaftlichen Fachorganisationen veranstaltet, andere von den Nationalen Datenzentren oder vom Provisional Technical Secretariat. Die Ergebnisse erscheinen in begutachteten Zeitschriften wie *Geophysics*, *Geophysical Journal International*, *Journal of Geophysical Research*, *Applied Radiation and Isotopes*, *Journal of Environmental Radioactivity*, *Journal of Atmospheric Sciences* oder der Zeitschrift *Atmospheric Environment*.

Die globalen und zeitlich lückenlosen Messdaten, die zur Überprüfung des Teststoppvertrages angesammelt werden, stellen einen einzigartigen Schatz an Erdbeobachtungsdaten dar. Die Anwendungsmöglichkeiten liegen einerseits im Katastrophenschutz und andererseits in der erdwissenschaftlichen Grundlagenforschung.

Beispiele für zivile Anwendungen sind:

- Analyse von Erdbeben,
- Warnung vor Flutwellen in Folge von Seebeben (sog. Tsunamis),
- Warnung der Luftfahrt vor Aschefahnen bei Vulkanausbrüchen,
- Warnung vor schweren Stürmen und
- globale Verteilung von Radioaktivität nach einem Unfall.

Wissenschaftliche Forschungspotenziale finden sich beispielsweise in der

- Analyse der Strukturen im Erdinneren,
- Population und Migration von Walen,
- Klimaforschung,
- Beobachtung von Meteoriten, die in die Atmosphäre eintreten und
- Untersuchung der globalen Verteilung von Radioaktivität, Spurenstoffen und Mikroorganismen.

Sehr interessant wäre ferner die Frage, wie die Messdaten des Internationalen Beobachtungssystems des CTBT für andere Abrüstungsverträge genutzt werden können. Vor allem denke ich

- an die atmosphärischen Radioaktivitätsmessungen, die für den NPT und sein Zusatzprotokoll genutzt werden könnten, denn darin ist das sogenannte *Wide Area Environmental Monitoring* vorgesehen.
- sowie an Infraschall und eventuell auch Seismik, die für einen *Missile Flight Test Ban* sowie für Frühwarnung vor Raketenstarts genutzt werden könnten.

Nun möchte ich zur Veranschaulichung der Arbeit eines Physikers in dieser internationalen Organisation meine eigene Tätigkeit kurz beschreiben.

Review

Unter Review verstehen wir eine Qualitätskontrolle der Daten und Produkte. Ein Teil ist Routinearbeit, bei der die Auswertungen von derzeit 18 Gammaspektren pro Tag überprüft werden, bevor sie zur Veröffentlichung

chung kommen. Andererseits gibt es Entwicklungsaufgaben, mit denen bestehende Qualitätslücken aufgedeckt und Vorschläge für verbesserte Algorithmen und Verfahren gemacht werden. Eine besondere Herausforderung stellen interferierende Radionuklide dar. Es gibt eine Liste von 85 für die Verifikation des Teststoppvertrages relevanten anthropogenen Radionukliden. Jedes Isotop lässt sich anhand seiner charakteristischen Gammaenergien identifizieren. Wenn eine solche aber zu nahe an dem zu einem gemessenen natürlichen Isotop gehörenden Wert liegt, stellt sich eine schwierige Entscheidungssituation. Weitere Kriterien müssen hinzugezogen werden, um einen Fehlalarm zu vermeiden oder – noch wichtiger – um keinen echten Alarm zu übersehen. Ein häufig auftretendes Beispiel ist ein Peak im Spektrum bei 140 keV. Dieser kann vom Kernwaffenindikator *Technetium-99m* verursacht werden, aber auch von *Germanium-75m* herrühren, das durch kosmische Strahlung im Detektor erzeugt wird. Meistens gelingt die Unterscheidung mithilfe der Halbwertszeit. Im Fall von *Mangan-54* gibt es keine Kriterien, mit denen wir dieses Radionuklid bestätigen können. Derzeit entwickle und erprobe ich ein Prüfverfahren, ob der gemessene Peak bei 835 keV von den drei interferierenden natürlichen Isotopen *Thallium-208*, *Actinium-228* und *Germanium-72* hinreichend erklären können, oder ob ein Beitrag von *Mangan-54* nicht auszuschließen ist. Eine andere Aufgabe besteht darin, herauszufinden, durch welches Isotop Linien im Spektrum erklärt werden können, die bislang nicht erklärt werden konnten.

Fusion

Unter Fusion verstehen wir die analytisch begründbare Zuordnung verschiedener Signale zum selben Ereignis. Meine Aufgabe ist die Prüfung, ob die Entdeckung von atmosphärischer Radioaktivität mit einem seismisch-akustisch registrierten Ereignis zusammenhängt. Das wird nur sehr selten passieren, aber die wissenschaftlichen Methoden und die operationellen Instrumente müssen dafür entwickelt werden. Ein potenzieller Fall hätte sich mit dem Unfall des russischen U-Bootes Kursk ereignen können. Am 12. August 2000 haben wir sowohl die Explosion des Torpedos als auch den anschließenden Aufprall auf dem Meeresgrund gemessen. Falls Radioaktivität aus dem Kernreaktor entwichen wäre, hätten wir dessen Entdeckung mithilfe von atmosphärischen Ausbreitungssimulationen mit den Signalen der Explosion fusionieren können. Entscheidend für die zeitliche und räumliche Korrelation ist die Zeitbestimmung der radioaktiven Emission. Mithilfe von Aktivitätsverhältnissen von Radioisotopen mit geeigneten Halbwertszeiten kann das Alter der gemessenen Radioaktivität bestimmt werden.

Im Fall der Messungen von *Xenon* haben die Isotopenverhältnisse noch eine andere wichtige Funktion. Wir müssen das charakteristische Signal eines Kernwaffentests von den häufigen Normalbetriebsemissionen aus Kernreaktoren unterscheiden können. Kürzlich habe ich nachgewiesen, dass die Methode, die für dieses Screening eingesetzt werden sollte, nicht funktio-

niert, weil die Reaktoremissionen im nicht-stationären Betrieb – also beim Hoch- oder Runterfahren der Reaktorleistung – anders sind als im Fall eines Gleichgewichtes nach mehreren Betriebstagen, von dem man bisher als Referenzfall ausgegangen war. Glücklicherweise gelang es mir ein neues Auswerteverfahren zu entwickeln, mit dem eine sichere Unterscheidung zwischen Reaktoren und Kernwaffentests möglich ist.

Die engste Schnittstelle zwischen der wissenschaftlichen Gemeinschaft und dem Provisional Technical Secretariat besteht in der Working Group B der Vorbereitenden Kommission. Diese Arbeitsgruppe tagt dreimal im Jahr für jeweils zwei bis drei Wochen in Wien. Die von den Mitgliedsstaaten entsandten Delegierten sind zum größten Teil Naturwissenschaftler(inn)en. Sie befassen sich mit den Fragen, Planungen und Entscheidungen, für die ihr Fachwissen benötigt wird. An keiner anderen Stelle wird die politisch-wissenschaftliche Wechselwirkung derart intensiv betrieben wie in diesem Gremium. Jede wissenschaftliche Wortmeldung erfolgt im Namen eines Mitgliedsstaates. Jeder teilnehmende Wissenschaftler vertritt die Interessen seines Landes.

Die interessante Frage ist, ob und wie der Einfluss der Politik auf die Wissenschaft und ihre Ergebnisse wirkt.

1. Die Diplomatie erfordert die Beschränkung auf Fakten und das Fortlassen jeglicher Bewertungen. Wir müssen uns strikt an die Daten und die wissenschaftliche Auswertung halten. Wir veröffentlichen die Ergebnisse ohne Interpretation und ohne Vorurteil über ihre Bedeutung. Insbesondere wird in keinem Bericht notiert, ob es sich bei einem gemessenen Ereignis um einen Kernwaffentest handeln könnte oder nicht. Lediglich die gemessenen und ausgerechneten Parameter werden berichtet, mit deren Hilfe eine Entscheidung möglich ist. Diese Bewertung ist i.d.R. eine politisch beeinflusste Schlussfolgerung und obliegt alleine den Fachleuten in den Mitgliedsstaaten.
2. Die Diplomatie erfordert eine nicht-diskriminierende Verifikation. Alle Regionen der Welt müssen bei der Datenerhebung und -auswertung mit gleicher Intensität bearbeitet werden. Das Internationale Datenzentrum verfolgt keine Verdächtigungen gegenüber bestimmten Ländern. Natürlich steht es den Mitgliedsstaaten frei, die Resultate mit Bezug zu historischen oder vermuteten Testgeländen mit besonderer Aufmerksamkeit zu beobachten.
3. Potenziell politisch brisante Ergebnisse müssen neutral dargestellt werden (keine politischen Landesgrenzen in den geographischen Visualisierungen, Verallgemeinerung statt mit Fingern zu zeigen, z.B. „East Europe“ statt „Chernobyl“)
4. Vermeidung einer Überbewertung wissenschaftlicher Aussagen. Beispielsweise wird die geographische Region, die sich aufgrund atmosphärischer Simulationen als potenzielle Quelle gemessener Ra-

dioaktivität herausstellt, mit *Field of Regard* benannt. Dieser Begriff soll daraufhin deuten, dass es sich um eine Region handelt, die in Betracht zu ziehen ist, jedoch nicht notwendigerweise die Quellregion ist.

Der politische Einfluss tangiert jedoch nie die Substanz der wissenschaftlichen Methoden und Ergebnisse. Er wirkt vorrangig durch diplomatisches Kalkül auf die Präsentation der Ergebnisse.

Die wohl wichtigste Aufgabenstellung bezüglich des CTBT ist sein Inkrafttreten. Zwar haben bereits 166 Staaten unterschrieben und 98 ratifiziert. Er wird jedoch erst in Kraft treten, wenn diejenigen 44 Länder ratifiziert haben, die 1995 im Besitz eines Forschungsreaktors oder Kernkraftwerkes waren. Davon haben erst 31 ratifiziert, drei haben noch nicht einmal unterschrieben. Dies sind *Nord-Korea, Indien und Pakistan*.

In der *Deutschen Physikalischen Gesellschaft* – DPG wird derzeit versucht, die Atomteststopp-Kommission wieder zu aktivieren. Die Hauptfragestellung, also das Mandat, könnte lauten: "Was kann von Deutschland aus getan werden, um das Inkrafttreten des CTBT zu unterstützen?" Zur Differenzierung dieser Fragestellung schlage ich eine länderspezifische Struktur vor:

- a- Wie soll mit den drei nicht-Unterschreibern aus der Liste der 44 umgegangen werden? Gibt es Maßnahmen außerhalb des CTBT oder mögliche Versprechungen für den Fall des Beitritts?
- b- Was wären mögliche Anreize für die 10 noch-nicht-Ratifizierer? Welche wissenschaftlich-technische Kooperation wäre von deutscher Seite mit diesen Ländern möglich, um deren Motivation zu heben? Gegebenenfalls kann auch an Wissens- und Technologietransfer gedacht werden.
- c- Insbesondere für die USA stellt sich die Frage, ob es eventuell doch noch wissenschaftliche Fragestellungen gibt, deren Klärung helfen könnte, die CTBT Gegner in den USA umzustimmen? Als Startpunkt könnte eine Studie der *National Academy of Science* von 2002 dienen.
- d- Hinsichtlich aller 166 Unterzeichnerstaaten stellt sich die Frage, wie deren Motivation aufrecht erhalten werden kann. Wissenschaftliche und Katastrophenschutz-relevante Anwendungen der Messdaten stellen sicherlich zusätzliche Anreize dar. Bilaterale, regionale und weltweite Vernetzung und Kooperation kann von Seiten der Wissenschaftler(inn) gefördert werden.

Wissenschaftler(inn)en haben schon in den drei Jahrzehnten vor Zustandekommen des CTBT wichtige Arbeit geleistet, wodurch der politische Boden bereitet wurde. Sie haben die Diskussionen um den CTBT auch in Zeiten voranbringen können, in denen politische Verhandlungen unmöglich waren. Sie haben mit ihrer Arbeit belegt, dass der CTBT verifizierbar ist.²

Auch beispielsweise der *Open Skies Vertrag* hat eine langjährige Geschichte. Vorgeschlagen wurde er

schon 1955 von Präsident *Eisenhower*. Die Verhandlungen begannen erst 1990. Schon am 24. März 1992 konnte er zur Unterzeichnung ausgelegt werden, aber dann dauerte es noch fast 10 Jahre, bis er am 1. Januar des vergangenen Jahres in Kraft trat. Auch hier haben sich Wissenschaftler über Jahrzehnte erfolgreich engagiert, Prof. *Hartwig Spitzer* ist einer von ihnen.

Andere Beispiele, für die sich Naturwissenschaftler(inn)en einsetzen sind das Verifikationsprotokoll für die Biowaffenkonvention, eine Nuklearwaffenkonvention zur Abschaffung aller Kernwaffen, ein Cutoff-Vertrages für die Beendigung der Produktion von Spaltmaterialien für Kernwaffen, die Entdeckung von Landminen, die Vermeidung eines Wettrüstens im Weltall, die Vermeidung der Weiterverbreitung von Massenvernichtungswaffen und Trägersystemen, die Gefahr von radiologischen Waffen durch Terroristen, die kritische Begleitung von Projekten zur Raketenabwehr, und und und.

Vielleicht ist es mir gelungen, Sie davon zu überzeugen, welche eine wichtige Rolle Physiker(innen) und andere Naturwissenschaftler(innen) für den Weltfrieden spielen können, indem sie Ihr Fachwissen und ihre Fähigkeiten zur Verfügung stellen. Dies ist ein Aspekt von Physik und Universitas. Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit.

Anmerkungen

¹ Informationen hierzu sind erhältlich im Büro Führungskräfte zu internationalen Organisationen (BFIO) der Zentralstelle für Arbeitsvermittlung (ZAV). Das Auswärtige Amt hat sowohl eine Stellendatenbank unter http://www.auswaertiges-amt.de/www/de/aaamt/stellengesuche/stellen_extern als auch einen Personalpool mit Zugang unter <https://personalpool.auswaertiges-amt.de>.

² Siehe Kalinowski (2001).

Referenzen

CTBTO PrepCom public web site <http://www.ctbto.org>.

Deutsches Nationales Datenzentrum <http://sdac.hannover-bgr.de/web/gndc/gndc.html>.

National Academy of Sciences, Technical Issues Related to the Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty (2002). <http://www.nap.edu/html/ctbt/>.

Independent Commission on the Verifiability of the CTBT established by VERTIC, report published on 7 November 2000. <http://www.ctbtcommission.org/>.

General John M. Shalikashvili Report, 4 January 2001. http://www.state.gov/www/global/arms/ctbtpage/ctbt_report.html.

Special Subject: Monitoring the Nuclear-Test-Ban, Kerntechnik 66, No. 3 (2001) 73-151.

Kalinowski, M.B.: Scientific experts for complete nuclear disarmament. INESAP Information Bulletin No. 18, September 2001, 66-68.

Die in diesem Artikel geäußerten Ansichten sind die des Autors und nicht notwendigerweise die der CTBTO Vorbereitungskommission.

Warum ein Panzer von rechts und von links anders klingt.

von Achim Hensel

Der folgende Artikel gibt die Ergebnisse einer Diplomarbeit über „Modelle der akustischen Signalform eines Leopard-1 zur Abrüstungsverifikation“ an der Ruhr-Universität Bochum.¹

1. Einleitung

Im Rahmen der Verifikation ist die Kontrolle der Bewegung von Militärfahrzeugen wichtig. Dabei können passive Sensorsysteme, wie etwa Mikrofone, zusammen mit einer automatischen Typerkennung eine wesentliche Unterstützung darstellen. Hierfür ist eine möglichst einfache Beschreibung der charakteristischen akustischen Signale, besonders des Motorgeräuschs, notwendig.

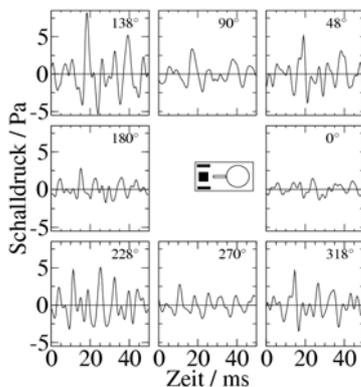


Abb. 1: Akustische Signalform eines Leopard-1 in acht Richtungen nach der Meppener Messung für eine Motorfrequenz von 19,9 Hz; der Geschützturm weist wie bei Transportfahrten nach hinten.

Untersuchungen der Geräusche von militärischen Fahrzeugen ergaben, dass die typischen Motorsignale deutlich vom Winkel zwischen Sensor und Fahrzeug sowie der Motordrehzahl abhängen können[2]. Am Beispiel des Leopard-1 Panzers, bei dem eine sehr große Varianz der Signalform besteht (s. Abb. 1), wurde die Winkelabhängigkeit systematisch untersucht [1,3]. Hierzu wurden 1999 an der WTD Meppen um einem stehenden Leopard-1 die akustischen Signale auf einem Kreis mit einer Auflösung von 6° und einem Abstand von 30m gemessen. Der Ursprung lag zwischen den beiden Auspufföffnungen. Um Störungen zu unterdrücken, wurde jedes Signal über mehrere Sekunden durch Autokorrelation auf eine Motorperiode hin gemittelt. Aus den insgesamt 15 unterschiedlichen Drehzahlraten 0 wurden drei näher begutachtet. Da in den Ergebnissen nur unwesentliche Unterschiede bestehen, werden hier exemplarisch die Resultate für die nominelle Drehrate $v_0=20$ Hz präsentiert.

2. Erste Schritte

Abbildung 2 legt nahe, dass die winkelabhängige Signalform des Leopard-1 als Überlagerung (mindestens) zweier Komponenten mit winkelabhängiger Zeitverschiebung und Amplitude beschrieben werden könnte. Als Komponentenquellen kommen vor allem die beiden Auspufföffnungen am Heck in Frage. Durch diese werden große Mengen heißen Gases im Rhythmus der Motorfrequenz ausgestoßen, deren Turbulenzen laute Geräusche verursachen. Der direkte Motorschall wird durch die Kapselung im Innern des Fahrzeugs mit dicken gepanzerten Wänden stark gedämpft. Zum Motor

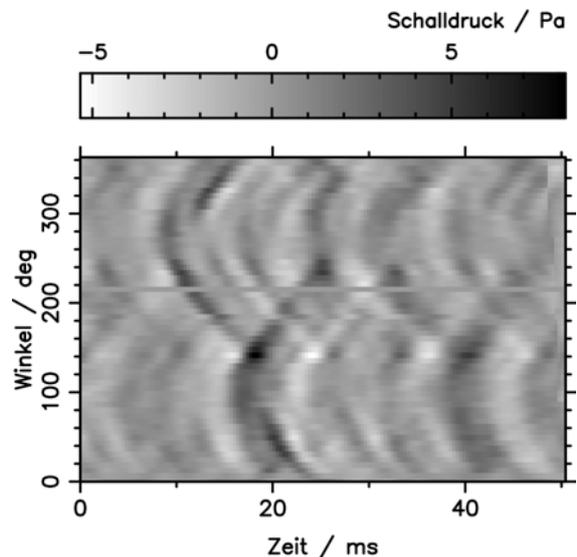


Abb. 2: Meppener Sensorsignale bei der Motorfrequenz von 19,9 Hz für den Vollkreis; die graue Linie bei 210° wurde durch ein defektes Mikrofon verursacht.

asynchrone Geräuschquellen werden durch die Mittelung auf eine Motorperiode stark unterdrückt. Eine weitere mögliche Quelle bildet die Luftansaugöffnung des Motors, die etwa in der Mitte zwischen den Auspufföffnungen liegt.

Für eine grobe Abschätzung wurden die Quellsignale durch Stapeln bestimmt. Werden von mehreren Sensoren Signale aufgezeichnet, die aus einer Quelle stammen, allerdings aufgrund unterschiedlicher Weglängen zeitlich gegeneinander verschoben sind, mit den richtigen Zeitbeziehungen rückverschoben und anschließend addiert (aufeinander gestapelt), so ergibt sich durch die konstruktive Überlagerung nahezu das Quellsignal. Bei einer falschen Zeitbeziehung würden sich die Sensorsignale gegenseitig mehr oder weniger auslöschen. Bei einer Mischung verschiedener Quellen kann durch Vorgabe der richtigen Zeitbeziehungen die gewünschte Quellkomponente verstärkt werden.² In

Abb. 3 werden die mit diesem Verfahren ermittelten Quellsignale dargestellt; als Zeitbeziehung wurde die Laufzeit gemäß des geometrischen Abstands Quelle-Sensor benutzt. Umgekehrt kann dieses Verfahren auch zur Quelllokalisierung benutzt werden. Hierbei ergeben sich ebenfalls die Auspufföffnungen als wahrscheinliche Quellen.

3. Das theoretische Modell

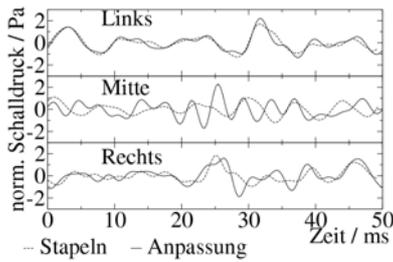


Abb. 3: Normierte Quellsignale aus dem Meppener Experiment aus Signalstapeln bzw. Anpassungsrechnung.

Die Signale $Q_i(t')$ von wenigen punktförmigen Quellen überlagern sich mit winkelabhängigen Laufzeiten τ_j^l und relativen Amplituden A_j^l , aber ohne Formveränderung, und ergeben so die Sensorsignale

$$S^j(t) = A_j^l Q_i(t - \tau_j^l)$$

Bei richtiger Wahl der Quellsignale und Parameter sollte der Unterschied

$$\chi^2 = \sum_{i,j} (\tilde{S}^j(t_i) - S^j(t_i))^2$$

zwischen den gemessenen Sensorsignalen $\tilde{S}_j(t)$ und den theoretischen $S_j(t)$ minimal sein, wenn mit t_i die Zeitpunkte der zeitdigital vorliegenden Sensorsignale darstellen. Bei der Abtastfrequenz von 3086 Hz ergibt sich eine Periodenlänge von 153 ± 2 Punkten ($=19,9$ Hz). Zum Vergleich wird die relativierte Winkelverteilung

$$\eta_j = \sqrt{\frac{\sum_i (\tilde{S}^j(t_i) - S^j(t_i))^2}{\sum_i (\tilde{S}^j(t_i))^2}}$$

benutzt. Die Quellsignale werden durch eine Fourierkomposition dargestellt

$$Q_i(t) = \sum_{k=1}^{15..25} s_{k,l} \sin(k\omega_0 t) + c_{k,l} \cos(k\omega_0 t)$$

mit der Motorkreisfrequenz $\omega_0 = 2\pi\nu_0$ und den Koeffizienten $s_{k,l}$ und $c_{k,l}$. Die Sensorsignale wurden auf

verschwindenden Mittelwert transformiert, somit entfällt ein konstanter Fourieranteil. Für Berechnungen wurden zwischen 15 und 25 Harmonische verwendet. Die Quellsignale wurden auf einen Rms-Wert von 1 Pa normiert. Die Fourierphasen wurden so normiert, dass die mittlere Abweichung zwischen geometrisch bedingten und durch Anpassung erhaltenen Laufzeiten verschwindet.

Werte für die unbekannt Parameter A_j^l , τ_j^l , $s_{k,l}$ und $c_{k,l}$ wurden mit einer nicht-linearen iterativen Anpassung bei Minimierung von χ^2 bestimmt. Dies erfolgte durch einen Levenberg-Marquardt-Algorithmus mit dem obigen Satz als freie Parameter. Anfänglich wurde noch eine Netzsuche mit diskreter Schrittweite zur Bestimmung geeigneter Anfangswerte für die Zeitverschiebungen benutzt und mehrfach alternierend zum Levenberg-Marquardt-Verfahren mit festen Zeiten verwendet.³ Da aber die sich ergebenden Zeiten häufig im Bereich der Anfangswerte lagen, wurde später auf den erhöhten Aufwand mit der Netzsuche verzichtet.

Als Startwerte wurden die sich aus dem geometrischen Weg ergebenden Laufzeiten bzw. Standardwerte ($A_j^l = 1$, $s_{k,l} = c_{k,l} = 1/k$) verwendet oder variierte Werte einer vorherigen Rechnung.

Frühere Untersuchungen im rückwärtigen Bereich zeigen[2], dass die Abweichung von berechneten und gemessenen Sensorsignalen geringer wird, falls neben den beiden (Auspuff)Quellen noch eine dritte angenommen wird. Hierbei wird vermutet, dass es sich um die Ansaugöffnung handeln könnte. Bei den Anpassungen wird von drei Quellen ausgegangen (Links/Rechts Auspuff, Mitte Ansaugöffnung).

Einige Effekte wurden beim theoretischen Modell nicht explizit berücksichtigt. Dabei wären aber nur Effekte interessant, die zu winkelabhängigen Veränderung der Signalform führen. Sowohl der Bodeneffekt als auch die Richtcharakteristik linear ausgedehnter Quellen ergeben hier nur schwache winkelabhängige Formveränderungen. Beugungen um den Fahrzeugkörper verursachen jedoch viele unterschiedlich lange Schallwege zu einem Sensor, so dass eine winkelabhängige Verschmierung des Quellsignals eintritt. Reflektionen am Panzer produzieren ebenfalls eine winkelabhängige Signalformänderung.

Da aber eine theoretische exakte Beschreibung, etwa durch finite Elemente, sehr aufwändig würde, wurde auch dieser Effekt im benutzten Modell als gering angenommen und vernachlässigt. Die Auswirkungen werden am Schluss aber noch diskutiert.

Die Ergebnisse der optimalen Anpassung mit drei Quellen für die Meppener Daten sind in Abb. 4 dargestellt. Die gemessenen Signale werden insgesamt durch die theoretischen recht gut wiedergegeben, wenn auch direkt nach hinten nur eine deutlich schlechtere Anpassung gelingt. Allerdings erscheint die Anpassung

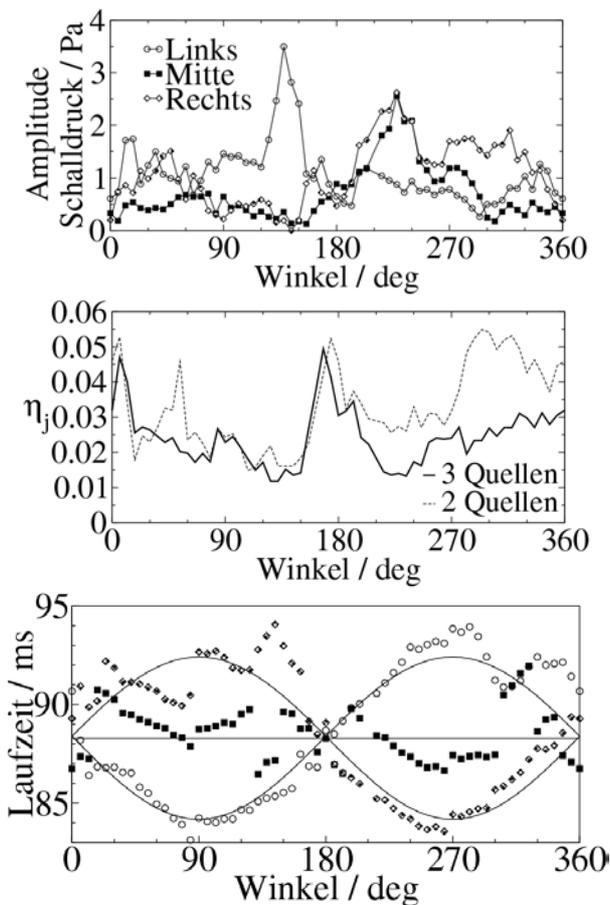


Abb. 4: Ergebnisse der optimalen 3-Quellen-Anpassung für die Meppener Messungen. Zum Vergleich auch die Qualität einer 2-Quellen-Anpassung.

etwas unbefriedigend aufgrund der starken Sprünge bei den Amplituden und Zeitverschiebungen. Auch erscheint es unglaublich, dass rechte und mittlere Quelle relativ ähnliche Amplitudenverläufe besitzen. Dies kann damit zusammenhängen, dass der benutzte Algorithmus die Quellkomponenten nur schwierig trennen kann, wenn eine Quelle sehr schwach ist.

4. Das Modell-Experiment

Um einerseits die Ergebnisse des Algorithmus unter kontrollierten Bedingungen testen zu können, und andererseits die Ausbreitungsvorgänge der Quellsignale besser verstehen zu können, wurde 2003 das Meppener Experiment im Maßstab 1:7 im reflexionsarmen Raum des Institutes für Kommunikationsakustik der Ruhr-Universität-Bochum nachgebildet (siehe Abb. 5). Ein Computer gab Schallsignale über Lautsprecher aus, die in einem Holzmodell des Panzers eingebaut waren. In entsprechender Entfernung wurden die Signale über vier Mikrofone mit 6°-Winkelabstand von diesem Computer wieder aufgezeichnet. Das Panzermodell wurde zwischen den Messungen gedreht, so dass wieder ein Vollkreis gemessen wurde. Für die präsentierten Berechnungen kamen die Quellsignale aus dem Signalstapeln zum Einsatz, die ebenfalls 1:7 zeitlich skaliert

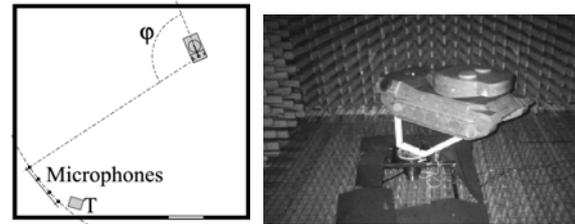


Abb. 5: Skizze des reflexionsarmen Raumes (links) sowie Photo des Panzermodells (rechts).

wurden. Diese wurden sowohl einzeln als auch gemeinsam ausgegeben. Die Einzelquellmessungen ermöglichen, die winkelabhängige Veränderung der Signalform aufgrund der bisher unberücksichtigten Beugungen und Reflexionen ohne Störung durch die anderen Quellsignale zu erkennen.

Mit den gemessenen Sensorsignalen wurden die gleichen Anpassungsrechnungen durchgeführt wie mit den Meppener Messdaten. Die Anpassungen für die Messungen mit nur einem Quellsignal benutzen ein einzelnes Quellsignal. Die erhaltenen Ergebnisse sind

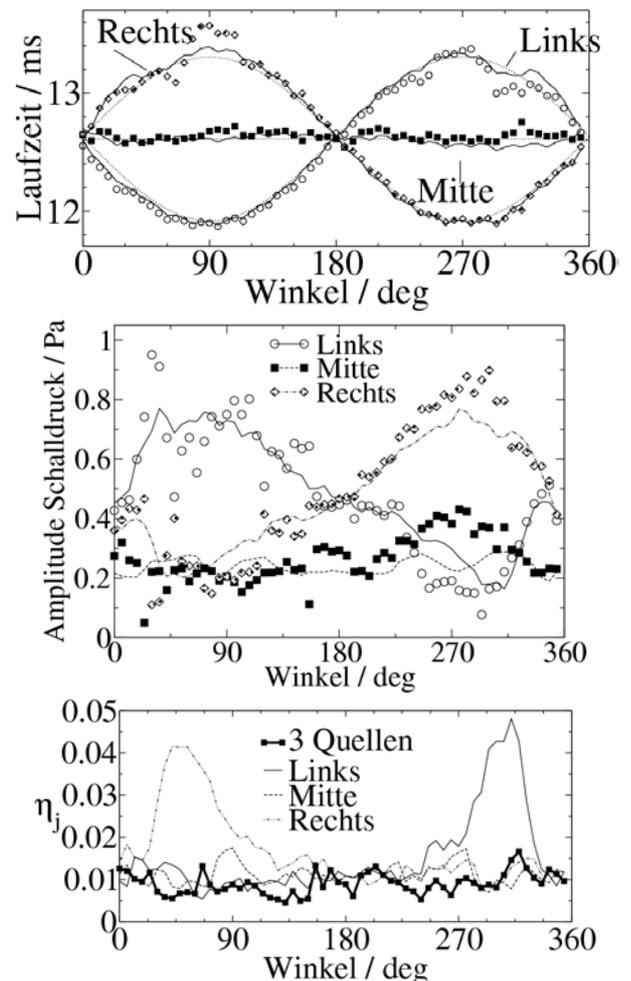


Abb. 6: Ergebnisse der optimalen Anpassung für die Modell-Messungen, wobei die Linien die Einzelquellmessungen, die Punkte die Dreiquellmessungen darstellen.

in Abb. 6 dargestellt. Die Einzelquellmessungen weisen einen sehr glatten Verlauf der Parameter auf. Die Dreiquellenmessungen zeigen die schon von den Meppener Messungen bekannten Sprünge, allerdings fallen diese schwächer aus. Auch gelingt die Trennung der Komponenten deutlich besser.

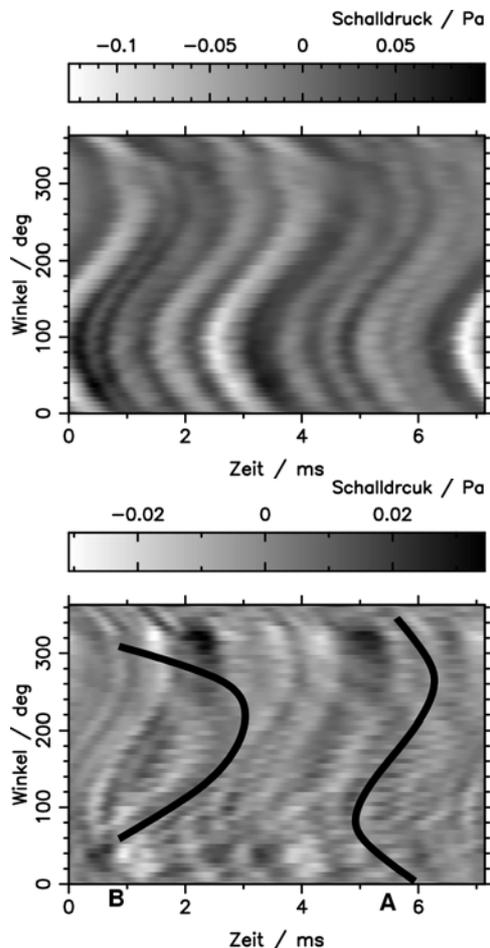


Abb.7: Gemessene Sensorsignale (oben) und Differenz zwischen gemessenen und angepassten Sensorsignale (unten) für die Messung mit dem linken Lautsprecher.

5. Signalverschmierung

Bei den Einzelquellmessungen fallen die Anpassungsverschlechterungen und somit starke Formveränderungen für Signale auf, die jenseits des Turmes aufgenommen werden. Es kann angenommen werden, dass dies durch die oben erwähnten Beugungs- und Reflexionseffekte verursacht wird. In Abb. 7 ist oben die Signalform dargestellt, die auf dem Kreis bei der Einzelquellmessung des linken Lautsprecher gemessen wurde, darunter die Differenz zum jeweiligen angepassten Sensor-signal. Besonders in der Differenz fallen zwei Arten von Abweichungen auf: einerseits eine leichte Formverschmierung (A), die durch die Beugung um den Turm herum mit unterschiedlichen Weglaufzeiten verursacht

wird, und zum zweiten eine von den Zeitverschiebungen abweichende Komponente (B), die eher durch Reflexionen am Turm verursacht wird. Beide haben eine im Vergleich zum gemessenen Signal wesentliche Stärke. Somit müssen diese Effekte, also Reflexionen und Beugungserscheinungen um den Turm, bei einem genaueren Modell berücksichtigt werden.

6. Zusammenfassung

Die grundlegende Annahme, dass die Winkelabhängigkeit der Signalform durch Überlagerung mehrerer Quellen verursacht wird, kann im Prinzip bestätigt werden. Als Quellen treten die beiden Auspufföffnungen hervor, sowie möglicherweise die Ansaugöffnung. Allerdings wird auch deutlich, dass Beugungseffekte und Reflexionen einen größeren Einfluss besitzen als vermutet. Dies erschwert auch die genaue Bestimmung der Quellenkomponenten und ihre Anzahl.

Eine einfache Beschreibung eines Fahrzeugtyps durch die Quellsignale und *on line* Berechnung der entsprechenden Vergleichssensorsignale in dieser einfachen Form ist somit zu ungenau, und die Form des Fahrzeugs spielt eine Rolle; so wäre etwa die Auswirkung eines gedrehten Geschützturmes zu untersuchen. Die stark winkelabhängige Signalintensität des Leopard-1 Panzers entsteht übrigens aufgrund der Richtcharakteristik der Auspufföffnungen und nicht durch eine konstruktive Interferenz der Quellsignale, ohne dies hier genauer auszuführen.

Anmerkungen

- ¹ Ergebniszusammenfassung der Diplomarbeit.
- ² Dieses Verfahren ("Signal Stacking") kommt in der Geologie zum Einsatz, allerdings wird dabei von ebenen Wellen ausgegangen, während bei der Panzeruntersuchung Kugelwellen angenommen wurden.
- ³ Das Verfahren nach Levenberg-Marquardt ist unsensibel gegenüber rein lokalen Minima, so dass mit der Netzsuche zwischen lokalen und globalen Minimal unterschieden werden sollte.

Referenzen

- [1] A. Hensel, Winkelabhängige Signalform eines Fahrzeuges mit zwei Auspufföffnungen - Modelle eines Leopard-1 Panzers zur Abrüstungsverifikation, Diplomarbeit, Fakultät für Physik und Astronomie, Ruhr-Universität Bochum, 2003.
- [2] J. Altmann, Acoustic Signals of Tracked Vehicles Evaluations in the Spectral and Time Domain for Co-operative Verification of Disarmament and Peace-Keeping Agreements (unveröffentlicht).
- [3] M. Hoffmeyer, Richtungsabhängigkeit der Schallemission eines Fahrzeuges mit zwei Auspufföffnungen—Untersuchungen an einem Leopard-1-Kampfpfanzter für die Abrüstungsverifikation, Bochum, 2001.

Tagungsberichte

Kurzbericht von der Sitzung des DPG-Arbeitskreises „Physik und Abrüstung“ in Hannover 2003

Die diesjährige Sitzung des Arbeitskreises Physik und Abüstung (Der AKA im Internet: www.dpg-fachgremien.de/aka) am 27. und 28. März 2003 widmete sich Fragen der nuklearen Sicherheit, neuer rüstungsrelevanter Technologien (Nanotechnologie, Raketenabwehr) und den Möglichkeiten der Vertragsverifikation. *Patricia Lewis*, Direktorin des UN-Abrüstungsforschungsinstituts in Genf, zeigte die Vielfalt technischer Möglichkeiten zur Detektion und Verifikation von militärrelevanten Vorgängen auf der Erde. Diese reichen von Satellitenfotos über Bodensensoren bis zu den Messnetzen des Teststoppvertrages. *Frank von Hippel* aus Princeton/USA verwies in seinem Plenarvortrag auf die enormen Bestände von überschüssigem hochangereichertem Uran (HEU). Mit HEU ist der Bau einer Atombombe weitaus leichter möglich als mit Plutonium. In einem zweiten Vortrag stellte er die Frage, ob das augenblickliche nukleare Testmoratorium stabil sei. In den USA, aber auch in China oder Indien, gibt es Stimmen, die Nuklearartests wieder aufnehmen wollen. Die Möglichkeiten substaatlicher Akteure, einfache Nuklearwaffen oder radiologische Bomben zu bauen, beschrieb *Götz Neuneck* (Hamburg). Er zeigte, dass radiologische Bomben zwar keine Kettenreaktion auslösen, aber ein größeres Areal für lange Zeit unbewohnbar machen können. *Jürgen Altmann* (Dortmund) beschrieb Entwicklungen der Nanotechnologie, die rüstungsrelevant werden können, und erläuterte mögliche Beschränkungen. *Christian Mölling* (Hamburg) lieferte einen Beitrag zum Risikobegriff aus natur- und sozialwissenschaftlicher Perspektive. *Tom Bielefeld* (Bremen) analysierte die Anstrengungen der Bush-Administration zum Aufbau einer mehrschichtigen Raketenabwehr, und *André Rothkirch* (Hamburg) behandelte das Problem des Weltraumschrotts im Zusammenhang mit möglichen künftigen Weltraumwaffen. *Hartwig Spitzer* (Hamburg) stellte einen Leistungsvergleich unterschiedlicher Bildsensoren von Open-Skies-Flugzeugen an. Messergebnisse der richtungsabhängigen Schallemission von schweren Fahrzeugen wurden von *Achim Hensel* (Bochum) vorgestellt. *Ulrike Kronfeld* (Kiel) beschrieb die Technologie und das bisher kaum erkannte Gefahrenpotenzial von U-Booten. *Wolfgang Liebert* (Darmstadt) erläuterte das Problem kernwaffenrelevanter Materialien und zeigte mögliche präventive Rüstungskontrollmaßnahmen auf. Während *Alexander Glaser* (Darmstadt/Cambridge/Mass.) die Bedeutung neuer monolithischer Brennstoffe für Forschungsreaktoren, die mit niedrig angereichertem Uran betrieben werden beschrieb, führte *Christoph Pistner* die Möglichkeiten uranfreier Brenn-

stoffe zur Optimierung von Reaktorstrategien für einen Umgang mit Plutoniumbeständen vor.

Die Vorträge waren, wie stets, sehr gut besucht. Die Presseresonanz war hoch. Die Mitgliederversammlung wählte Götz Neuneck zum neuen Sprecher des AKA, als Stellvertreter wurden Jürgen Altmann und Christoph Pistner bestätigt.

Götz Neuneck

Kurzbericht zur VDW-Studiengruppensitzung am 12. Juni 2003 in Osnabrück

Am 12. Juni 2003 fand in den Räumen der *Deutschen Stiftung Friedensforschung* (DSF) zu Osnabrück eine Studiengruppensitzung der *Vereinigung Deutscher Wissenschaftler* (VDW) zum Thema „Militärrelevante Risikotechnologien“ statt. Die Veranstaltung wurde von der *Interdisziplinären Forschungsgruppe Abrüstung und Rüstungskontrolle* (IFAR) am IFSH in Zusammenarbeit mit FONAS organisiert und durchgeführt. Ihr Ziel war es, Wissenschafts- und Technologiebereiche; ihre Forschungsprogramme und zu erwartenden Ergebnisse auf potentielle Rüstungsrelevanz bzw. Sicherheitsgefährdungen hin zu überprüfen. Im Beisein des Geschäftsführers der DSF, *Dr. Thomas Held*, diskutierten Fachwissenschaftler zusammen mit Experten der operativen Rüstungskontrolle über künftige Problembereiche und mögliche Rüstungskontrollumsetzungen. Hierbei standen die Fragen im Vordergrund, welche Entwicklungen in den nächsten 5-10 Jahren zu erwarten sind, worin die jeweilige Sicherheitsgefährdung bzw. Rüstungsrelevanz besteht und welche Einhegungsmöglichkeiten vorstellbar sind. Nach einführenden Vorträgen von *C. Mölling* (IFSH) zu Risikotechnologien, und *R. Kästner* vom *Zentrum für Studien und Übungen der Bundeswehr* zu neuen Kriegsbildern und neuen Technologien wurden in einem zweiten Block folgende Technologiebereiche angesprochen: Flugkörper und Raketen (*J. Scheffran*, Berlin), die amerikanische Raketenabwehrpolitik (*H.-G. Brauch*, AFES-Press Mosbach), Sensorik (*André Rothkirch*, IFSH), Robotik, Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie (*Jürgen Altmann*, Dortmund), Neue Nuklearwaffen (*Wolfgang Liebert*, IANUS) und Biowaffen und Medizin (*Jan van Aken*, BIOGUM, *Iris Hunger*, Auswärtiges Amt). An dem Treffen nahmen darüber hinaus Stabs-Vertreter des *Zentrums für Verifikationsaufgaben der Bundeswehr* (*Oberst Hugenschmidt*, *Oberst Bächtle*) und *M. Dinkhäuser* von der *Führungsakademie der Bundeswehr* teil. Derzeit befindet sich durch IFAR eine Dokumentation in der Bearbeitung. Weitere Treffen der Studiengruppe sind für das Jahr 2004 vorgesehen.

Christian Mölling

Zukunft der Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nonproliferation

Bericht über die Tagung „Die Internationale Ordnung und die Zukunft der Rüstungskontrolle nach dem Golfkrieg“, Donnerstag, den 3. Juli bis Freitag, den 4. Juli 2003 in der Landesvertretung der Hansestadt Hamburg in Berlin.

Die Doppelkrise um den Irak und Nordkorea hat Fragen der Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nonproliferation eine erneute Aktualität verliehen. Dies prägte auch Inhalt und Ablauf der zweiten Tagung zur Zukunft der Rüstungskontrolle. Veranstaltet wurde dieser zweite Workshop des Projektes vom *Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg* (IFSH) und dem *Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit* (FONAS). Im Rahmen des von der Berghof-Stiftung unterstützten Projektes „Zukunft der Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nonproliferation“ widmete sich die Tagung zum einen grundsätzlichen Problemen der Rüstungskontrolle und der globalen Ordnungspolitik im Lichte der aktuellen Ereignisse. Zum anderen wurden Fragen nach dem Verhältnis von substaatlichen Akteuren und Rüstungskontrolle, humanitären Problemen und der Beitrag Europas in den Blick genommen. Das Treffen ist eine Ergänzung der ersten Tagung „Zukunft der Rüstungskontrolle“ vom Dezember 2002. Während der erste Workshop eine Fachtagung mit Rüstungskontroll-Experten war, widmete sich die zweite Tagung dem Dialog mit der Öffentlichkeit und den NGOs.

Den *ersten Tag* leitete *Götz Neuneck*, Projektleiter am IFSH, ein. Es wurde ein kurzer Überblick über die Ergebnisse der Dezemberveranstaltung gegeben und in das inhaltliche Programm der Tagung eingeführt. Im Zentrum standen die Krisen um den Irak, Nordkorea und Iran. Hier müssen plausible und effektive Rüstungskontrolllösungen gefunden werden, damit das Rüstungskontrollnetzwerk erhalten bleibt. Insbesondere kann die dritte und zentrale Säule der Rüstungskontrolle – der Nichtverbreitungsvertrag (NVV) ernsthaft in Gefahr geraten, wenn weitere Staaten aus dem NVV austreten. Auch muss bei einer Lösung in und um den Irak die Rüstungskontrolle in der Region gestärkt werden. Das Ziel einer Zone, die frei von Massenvernichtungswaffen ist, muss oberste Priorität erhalten.

Otfried Nassauer, Leiter des *Berliner Zentrums für Transatlantische Beziehungen* (BITS), betonte bei seiner Analyse der Rüstungskontroll- und Non-Proliferationspolitik der Bush-Administration, dass nach einer Phase der „Dekonstruktion von Rüstungskontrolle“ auch wieder eine Phase der „Rekonstruktion“ folgen würde, denn Washington habe nicht die Mittel für „multiple wars“. Dafür müssten neue Konzepte, gerade auch von europäischer Seite, entwickelt werden. In Bezug auf die Präventive Rüstungskontrolle empfahl er eine kluge Politik der Technologiefolgenabschätzung, ein gezieltes „agenda setting“ und ein stärkeres Engagement der

Europäer, was z.B. im Falle Nordkoreas nicht der Fall war.

Andreas Zumach, freischaffender Journalist aus Genf, verwies darauf, dass im Falle der Massenvernichtungswaffen des Irak systematisch gelogen und die Bedrohung übertrieben wurde. Der Journalist bemängelte, dass diese Debatte nicht aufgearbeitet wird, dass wichtige UNSCOM-Unterlagen, die den Rüstungsexport aus westlichen Ländern belegen könnten, unter Verschluss gehalten werden und dass die lokalen Bedingungen im Irak nun zulassen, dass Wissen und Material aus dem Irak in das Umland „proliferieren“ können. Die „Counterproliferations-Debatte“ aus den 90er Jahren sei in Europa nicht ernst genug genommen worden und weitere „Abrüstungskriege“ seien möglich. In der anschließenden Diskussion wurde von mehreren Teilnehmern betont, dass „UNSCOM/UNMOVIC eine Erfolgsgeschichte“ sei und dass das dort angesammelte Wissen und die Ausrüstung unbedingt erhalten werden müssten. Auch sei eine nochmalige Aufarbeitung der Debatte der Massenvernichtungswaffen in Zusammenhang mit dem Irak nötig.

G. Neuneck gab einen Überblick über das Nuklearprogramm sowie die öffentlich verfügbaren Erkenntnisse der B- und C-Waffenpotenziale des Iran. Die Sicherheitslage vom Iran aus gesehen kann durchaus dazu führen, dass Stimmen im Iran verstärkt eine nukleare Bewaffnung fordern. Dennoch bestehen durchaus noch Zeit und Gelegenheit, dem Iran diese Option abzuhandeln. Auf dem B- und C-Waffensektor könne die EU mit dem Iran eigene Inspektionen organisieren. Der Iran könne das Zusatzprotokoll unterschreiben und die Anlagen in *Bushir*, *Natanz* und *Arak* könnten von der IAEA überprüft werden. Das Ziel einer MVW-freien Zone im Mittleren Osten sei ebenso nötig wie die Abgabe von Sicherheitsgarantien.

Mark Suh von der FU Berlin und südkoreanisches Mitglied des Pugwash-Councils zeigte, dass das nordkoreanische Regime sich immer wieder von Freunden und Verbündeten (Russland und China) verlassen fühlte. Mit den USA sei man immer noch im „Kriegszustand“, insbesondere befürchte man seit Anfang Dezember 2002 einen Angriff. Trotzdem sei in den letzten Jahren ein ermutigender Wandel und eine vorsichtige Öffnung zu verzeichnen. Nordkorea sei auf die USA fixiert, was multilaterale Möglichkeiten sehr begrenze. Künftige Aussichten auf eine durchgreifende Entspannung wurden auch in der Diskussion skeptisch beurteilt.

Am Abend wurde eine *Podiumsdiskussion* mit Vertretern des Parlamentes (*Uta Zapf*, Vorsitzende des Unterausschusses für Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nichtverbreitung), der Bundesregierung (Botschafter *Dr. W. Schmid*, Beauftragter der Bundesregierung für Fragen der Abrüstung, Rüstungskontrolle und Nichtverbreitung) und von Nichtregierungsorganisationen (*X. Hall*/Internationale Ärzte zur Verhütung eines Atomkriegs (IPPNW); *T. Gebauer*/Medico International und *Dr. W. Liebert*/FONAS) durchgeführt, die von *G. Neun-*



Teilnehmer des Podiums von links nach rechts: Botschafter Dr. W. Schmid, Uta Zapf (Vorsitzende des Unterausschusses für Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nichtverbreitung), Götz Neuneck (IFSH), Xanthe Hall (IPPNW), T. Gebauer (Medico International) und Wolfgang Liebert (FONAS).

eck moderiert wurde. *Frau Zapf* trat für eine breite Palette von inkrementalen Maßnahmen zum Erhalt des internationalen Rüstungskontrollgebäudes ein. Angesichts des Aktionsplans der EU zum Thema Massenvernichtungswaffen sprach sie sich für eine gesellschaftliche Diskussion von Gewaltanwendung zur Proliferationsvermeidung aus. *Botschafter Schmid* sah es als unproduktiv an, immer wieder zu betonen, dass es der Rüstungskontrolle „schlecht gehe“. Neue Lösungen müssten insbesondere bei Kleinwaffen und Minen gefunden werden. Die aktuellen Probleme würden die theoretischen Konflikte einholen. Zwangsmaßnahmen seien lediglich eine „letzte Möglichkeit“. *Xanthe Hall* von der IPPNW forderte konkrete Initiativen zum Erhalt des NVV, so z.B. die Aufgabe der nuklearen Teilhabe von Deutschland, eine Einbeziehung von taktischen Nuklearwaffen in die Rüstungskontrolle und das Ernstnehmen von negativen Sicherheitsgarantien. *Wolfgang Liebert* bemängelte die Langsamkeit der offiziellen Rüstungskontrollpolitik, die eher dem „Tagebuch einer Schnecke“ als den Forderungen des Koalitionsvertrages entspräche. Vorgeschlagene Vertragserweiterungen wie der „Fissile Material Cut-Off“ seien „inkremental“ und angesichts der augenblicklichen Situation nicht aussichtsreich. Mutige Initiativen zur Rüstungskontrolle fehlten ebenso wie ein Gesamtkonzept, das auch die Technologiepolitik mit einbeziehe. *Thomas Gebauer* verwies darauf, dass die Rüstungskontrolle „zu veralten“ drohe und angesichts der neuen Herausforderungen konzeptionell nicht vorangetrieben werde. Im Be-

reich der Rüstungsexporte, der nicht-letalen Waffen (Calmatives, Mikrowellen), der „mini-nukes“ und der B-/C-Waffen würden Anstrengungen unternommen, um den Rüstungskontrollgedanken zu unterlaufen. In der anschließenden Diskussion wurde angeführt, dass die Mittel des Auswärtigen Amtes und des Bundestags nur gering seien und dass Rüstungskontrolle inzwischen ein Expertenthema sei, das kaum andere Parlamentarier interessiere. Botschafter Schmid meinte, die Rüstungskontrolle müsse „raus aus der Nische“, würde aber auch nicht im „luftleeren Raum“ gemacht und müsse sich den Realitäten anpassen. Dazu gehöre aber auch, wie ein Teilnehmer meinte, die Einbeziehung des rüstungstechnologischen Fortschritts, so z.B. bei den nicht-letalen Waffen (NLWs) und von Minirobotern. Die NGO-Vertreter for-

derten, dass die deutsche Rüstungskontrolle in den allgemeinen Zusammenhang eingepasst werden müsse und das konkrete Initiativen bei NLWs, Cluster-Bomben, Depleted Uranium (DU)-Munition, taktischen Kernwaffen, der Weltraumproblematik und der Sicherung von nuklearwaffenfähigem Material notwendig seien.

Der zweite Tag begann mit einem Referat von *Kathryn Nixdorff* von der TU Darmstadt zum Thema „Biologische Waffen sowie der Stand und Zukunft der B-Waffenkonvention“. Die Vortragende verwies darauf, dass im BWC schon die Absicht B-Waffen herzustellen verboten sei. Abgesehen von definitorischen Fragen waren die NLWs, das Thema „biosecurity“ und NGO-Initiativen zur Stärkung der biologischen Rüstungskontrolle Schwerpunkt des Vortrags. Diskutiert wurde die Frage, was mit Staaten geschieht, die nicht kooperativ sind und welche Möglichkeiten „whistleblowing“ und „Codes of Conduct“ bieten.

Thomas Gebauer von Medico International trug zum Thema „Rüstungskontrolle und nichtstaatliche Akteure – eine Chance für neue Koalitionen“ vor. Ausgehend von den Erfahrungen zum Abschluss der Landminenkonvention trat Gebauer dafür ein, dass „effektive Rüstungskontrolle“ in den jeweiligen konkreten Kontext eingebunden werden müsse. Staatlichkeit sei heute in weiten Teilen der Erde aufgelöst. NGOs könnten die Öffentlichkeit vorbereiten und Akteure erreichen, die sonst nicht erreicht würden. NGOs seien eine Art

„professionalisierte Öffentlichkeit“. Untersucht wurde nicht nur, wer unter dem Label „non-state acteurs“ firmiert (Terroristen, Warlords, Söldner, Freiheitsbewegungen etc.) sondern auch Anstrengungen, Brücken zu diesen Gruppen zu bauen („Geneva Call“). Rüstungskontrolle müsse auch im lokalen Kontext ermöglicht werden.

Herbert Wulf, ehem. Direktor des BICC, Hamburg analysierte die augenblicklichen Anstrengungen der EU, eine eigene Aussen-, Sicherheits- und Verteidigungspolitik aufzubauen. Dazu gehöre, nach seiner Meinung, auch eine eigene Rüstungskontrollpolitik. Die europäische Verfassung verschärfe das Problem des Gewalteinsatzes, da hier keine parlamentarische Kontrolle vorgesehen ist. Dennoch sei der Wunsch, Europa solle als „Zivilmacht“ handeln, den Plänen der EU zu entnehmen. Die Rüstungsbudgets wüchsen nicht weiter. Die Europäer sollten selbstbewusster auftreten, allerdings auch auf dem Feld der Abrüstung und Rüstungskontrolle.

Thilo Marauhn, Professor für Öffentliches Recht, Völkerrecht und Europarecht an der Universität Giessen behandelte das Thema „Die Revolution in Military Affairs“ als Herausforderung an die Sicherheitspolitik, Rüstungskontrolle und Völkerrecht“. Die Suche nach Überlegenheit sei ein treibender Faktor der RMA und besitze das Potenzial auch Demokratien zur „Unfriedlichkeit“ zu bewegen. Ungelöst aber sei auch nach dem Irak-Krieg die Konfliktfolgenbewältigung. Außerdem bedrohe der Druck der technologischen Entwicklung die existierende Rüstungskontrollarchitektur. Nötig sei eine Rüstungskontrolle für den Weltraum und die Einhegung von Informationsoperationen. Die internationalen Regeln zum Gewaltverbot müssten bewahrt werden.

Nach einer kurzen Abschlussdiskussion dankte *G. Neuneck* den Mitarbeitern *C. Mölling*, *M. Schaaf* und *T. Willkens*, sowie der Landesvertretung Hamburg und der Berg-hof-Stiftung für die Hilfe, Gastfreundschaft und Unterstützung. Es wurde angeregt, jährlich ein solches Treffen wieder zu veranstalten.

Götz Neuneck

Back to Pugwash: “The unfinished Agenda“

Die internationale Wissenschaftler-Bewegung zurück an ihrem Geburtsplatz in Neu-Schottland/Kanada. Bericht über die 53. Pugwash “Conference on Science and World Affairs: Advancing Human Security, The Role of Politics, Technology and Ethics”, Halifax/Kanada 14. - 22. Juli 2003.

In den für Abrüstung und Kriegsverhütung höchst deprimierenden Zeiten haben sich ca. 150 Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen an der Stelle wieder getroffen, die ihrer Bewegung den Namen gegeben hat, in dem 700 Seelen Fischerdorf Pugwash, ca. 110 km von Halifax/Nova Scotia, Kanada entfernt. In großer Abgeschiedenheit hatten sich zu Hochzeiten des Kalten Krieges 1957 auf Einladung des Menschenfreundes und Millionärs *Cyrus Eaton* 22 hochrangige Wissenschaftler aus 10 Ländern, darunter *V. Weisskopf*, *J. Rotblat*, *L. Szilard*, *S. Tomonaga*, *H. Yukawa*, *M. Oliphant*, *E. Rabinowitch*, *A. Topchiev* im Sommerhaus des Millionärs zu einer ersten Konferenz getroffen, um über nukleare Abrüstung und Wege aus den Gefahren des Kalten Krieges zu reden. *B. Russell* und *A. Einstein*, der bereits 1955 gestorben war, hatten mit ihrem Memorandum 1955 den Anstoß für das Treffen gegeben.

Der Ausflug der Konferenz-Teilnehmer zeigte den „Pugwash-Nachgeborenen“ die besondere Lage und den Charme des Hauses (heute „Thinkers Lodge“ genannt) auf, in dem die 22 Wissenschaftler 1957 tagten: direkt am Meer, abgeschieden, harmonisch in die Natur eingepasst stellt dieser besondere Ort ein ideales



Die Teilnehmer der 1. Pugwash-Konferenz 1957

Von links nach rechts: *I. Ogawa*, *Chou Pei-Yuan*, *V. P. Pavlichenko*, *S. Tomonaga*, *C. F. Powell*, *A. M. B. Lacassagne*, *A. V. Topchiev*, *A. M. Kuzin*, *E. Rabinowitch*, *G. Brock Chisholm*, *D. V. Skobel'tzyn*, *J. S. Foster*, *C. S. Eaton*, *J. Rotblat*, *H. J. Muller*, *H. Thirring*, *L. Szilard*, *W. Selove*, *E. H. S. Burhop*, *M. L. E. Oliphant*, *M. Danysz*, (Es fehlen *D. F. Cavers*, *P. Doty*, *V. F. Weisskopf* und *H. Yukawa*.) *Quelle:* <http://www.pugwash.org/about/participants.htm>

Umfeld für neue Visionen dar: Freiheit der Gedanken, Einladung zum Gespräch und Konzentration auf das Wesentliche.

Nach nunmehr fast 46 Jahren waren die Themen des Treffens die rüstungskontrollfeindliche Politik der Bush-Administration, die Gefahren, die von der fortschreitenden Nuklearrüstung ausgehen und das Problem des Terrorismus. Weitere Inhalte, die besonders in Arbeitsgruppen behandelt wurden, waren die Weltraumrüstung, die „Human Security“, der Zusammenhang zwischen Krieg und Unterentwicklung sowie die globalen Energie-, Klima- und Umweltprobleme. Das detaillierte Programm der Konferenz kann ebenso dem Internet entnommen werden wie einzelne Reden und Arbeitsgruppenberichte (Siehe: <http://www.pugwash.org>).

Plenar-Sitzungen:

Senator *Douglas Roche* aus Kanada eröffnete im Namen der örtlichen Organisatoren, die die Konferenz liebevoll und engagiert vorbereitet hatten, die Tagung mit einer Grußbotschaft von UN-Generalsekretär *Kofi Annan*, der neue „frische Ansätze überall auf der Welt auf dem Sektor der Abrüstung und Nichtverbreitung forderte“. Die Ministerin für Internationale Kooperation *Susan Whelan* verwies in ihrer Rede „Promoting Human Security: The Experience of Reconstruction“ auf die vielen kanadischen Initiativen auf dem Gebiet der humanitären Hilfe und des Wiederaufbaus. Sie hob hervor, dass im Irak-Krieg nach Beendigung der unmittelbaren Kampfhandlungen mehr durch Plünderungen als durch Kriegshandlungen zerstört wurde. Grundlage der kanadischen Politik seien die drei „Ds“: Development, Diplomacy, Defense.

Ein Höhepunkt der Konferenz war die gut besuchte öffentliche Rede des nunmehr fast 95-jährigen Sir Joseph Rotblat. Der Friedensnobelpreisträger von 1995 und Kopf der Pugwash-Bewegung setzte sich insbesondere mit dem Weltbild und der Politik der Bush-Administration auseinander. Die augenblickliche Polarisierung sieht er in dem Bush-Slogan begründet: *"You are either with us or against us"*. Eine derartige Politik, die in Rotblats Rede detailliert analysiert wurde, sei unakzeptabel für zivilisierte Gesellschaften, da sie langfristig die „Zivilisation ruinieren würde“. Rotblat forderte Pugwash und die Weltgemeinschaft auf, sich wieder verstärkt für die nukleare Abrüstung einzusetzen und nicht nur von Iran und Nordkorea entsprechende Leistungen zu fordern, sondern auch von den Kernwaffenstaaten. Seine Schlußfolgerung:

"In a world armed with weapons of mass destruction, the use of which might bring the whole of civilization to an end, we cannot afford a polarized community, with its inherent threat of military confrontations. In this technological age, a global, equitable community, to which we all belong as world citizens, has become a vital necessity."



Ruth Adams und Joseph Rotblat auf der Veranda von Cyrus Eatons Sommerhaus in Pugwash.

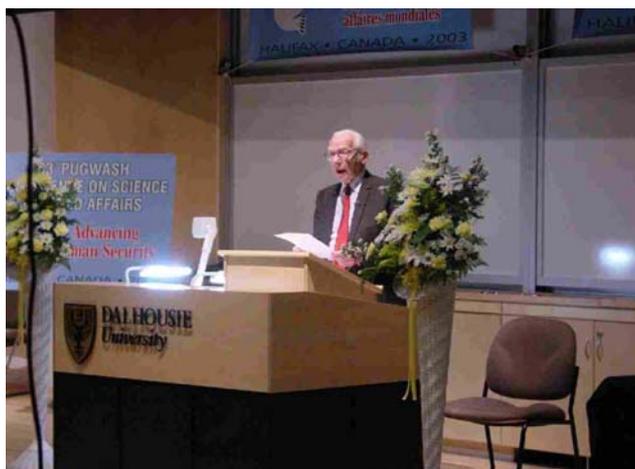
Der Redetext wurde am 6. August in der Frankfurter Rundschau abgedruckt und soll möglichst weit verbreitet werden.

Im Rahmen der „Dorothy Hodgkin Memorial Lecture“ analysierte der ehemalige „UN Undersecretary General for Disarmament“ Botschafter *Dhanapala* (Sri Lanka) die Risse der heutigen Abrüstungs- und Rüstungskontrollarchitektur. Titel der Rede war *„The Resurrection of Multilateral Disarmament“*. Dhanapala führte die wichtigsten fünf Faktoren der heutigen Aufrüstung aus: horizontale und vertikale Proliferation, die Verbreitung von Massenvernichtungswaffen, die Schwäche des Multilateralismus und die geplanten Militärdoktrinen. Neues Denken sei erforderlich, um den neuen Herausforderungen zu begegnen. Er forderte von den Staaten ernste Anstrengungen auf dem Gebiet der nuklearen Abrüstung (so eine stärkere Unterstützung der IAEA, eine schnellere Umsetzung der B/W-Übereinkommen, mehr Anstrengungen im Rahmen der CTR) und die Erarbeitung eines „Code of Conduct“ für Waffenforscher.

Paneldiskussionen: *„Don't despair, do your homework“*

Die Paneldiskussion *„Human Security and the Middle East“* brachte Teilnehmer aus Israel (*Galia Golan*), Palestina (*Gabi Baramki*) und Ägypten (*Mohamed Kady Said*) zusammen. Bemerkenswert war, wie rational und begrenzt optimistisch die zivilisierten argumentierenden Teilnehmer die Lage in der Region sahen. Trotz anhaltender Gewalt sei eine künftige Zusammenarbeit in der Region nicht zu umgehen und längerfristig der einzige Ausweg, die Spirale der Gewalt zu verlassen.

Zum Thema *„Eliminating the Threat of Nuclear Weapons“* trafen sich Botschafter *Marin-Bosch* (Mexiko), General *Pan* (China) und *John Holdren*



Sir Joseph Rotblat am 18. Juli 2003 bei seinem öffentlichen Vortrag in der Dalhousie Universität in Halifax.

(USA). Letzterer verwies darauf, dass nur ein „Regimewechsel in Washington“ eine Änderung des Verhaltens der USA mit sich bringen kann. Die US-Öffentlichkeit sei extrem schlecht über den Stand der nuklearen Abrüstung informiert (siehe Kasten 1). General Pan, Mitglied des Pugwash Councils, forderte mehr öffentliche Aufklärung bezüglich der Gefahren von Nuklearwaffen. Nuklearwaffen seien „illegal und unmoralisch.“ Botschafter Marin-Bosch aus Mexiko forderte einen neuen „Kreuzzug gegen die Nuklearwaffen“.

Kasten 1: Holdrens Vorschläge: „What the United States should do....“

Educate its own Public: The six most important things the US public doesn't know about nuclear weapons are:

- 1. There are still 30.000 nuclear weapons in the world.*
- 2. Arms-control treaties don't cover most of them.*
- 3. USA & Russia still have 2000+ warheads on short-reaction-time alert on each side.*
- 4. The US side is the one blocking deeper cuts.*
- 5. The USA still reserves the right of "first use" of nuclear weapons for any purpose it chooses.*
- 6. Non workable defense against nuclear attack is in sight.*

In der „Pugwash District High School“ fand die Paneldiskussion „Cooperative Security and the Future of Multinational Institutions“ statt. Bob Lawson, Berater der kanadischen Regierung, verwies aufbauend auf den Erfolg der Landminen-Kampagne darauf, dass auch mittelgroße Staaten einiges bewirken könnten. Ein Kernsatz lautete: „Don't despair, do your homework“. Jayantha Dhanapala aus Sri Lanka arbeitete den Zusammenhang zwischen „Entwicklung und Abrüstung“ heraus und verwies darauf, dass „kooperative Sicher-

heit“ aus den Gegebenheiten der Globalisierung folgt, Steve Miller, amerikanisches Council-Mitglied, analysierte die Grundlagen der Bush-Administration sowie deren Einstellung gegen Rüstungskontrolle, Verträge und internationale Institutionen. Die Bush-Administration sei „at war“, Rumsfeld habe gesagt, er sähe die Welt durch „das Prisma vom 11. September“. Im wesentlichen sei die multilaterale Gegenbewegung zu defensiv und schwach: „If you don't stand up, you are part of the problem“. Der Russe V. Baranovsky führte aus, dass sich die internationalen Sicherheitsanforderungen nach Ende des Ost-West-Konfliktes geändert hätten. Die Frage, wie man mit den „rogue states“ umgehen müsse, fiel jedoch nicht unter die Kategorie „kooperative Sicherheit“.

Arbeitsgruppen:

Arbeitsgruppe 1 beschäftigte sich traditionell mit „Nuklearwaffen“. Es wurde nicht nur die „profound crisis“ des NPT-Regimes konstatiert und die Einlösung der Abrüstungsverpflichtungen eingefordert, sondern auch regionale Initiativen und größere „public awareness“. *Arbeitsgruppe 2* hatte den Problemkreis Weltraumbewaffnung zu behandeln. Sowohl technische Analysen als auch die Einbeziehung der Weltraumindustrie und des Militärs seien nötig. Ein weiterer Workshop soll von Pugwash dazu organisiert werden. *Arbeitsgruppe 3* trug den Arbeitstitel „International Cooperation and Humanitarian Security“. Vorgeschlagen wurde u.a., ein Interface zwischen „humanitärer und internationaler Sicherheit“ zu kreieren, da „integrierte Ansätze“ über das gesamte Spektrum von „peace operations“ dringend nötig seien. *Arbeitsgruppe 4* bearbeitete den Schwerpunkt „Terrorismus“. Neben der üblichen Debat-



Foto: Moritz Riede (Freiburg), Mark Suh (Berlin/Seoul), Prof. Peter und Kathryn Nixdorf (Darmstadt) und Götz Neuneck (Hamburg).

te über Definitionen (Beispiel: „Terroristen sind Leute, die denken, ihre Ideen sind wichtiger als das Leben anderer Menschen“) bildeten weitere Themen die Mittel, insbesondere die Möglichkeiten eines Terrorismus mit Massenvernichtungswaffen, sowie die Ursprünge des

Al-Quaida-Terrorismus. Der Begriff „Krieg gegen den Terrorismus“ wurde stark kritisiert, ebenso die Möglichkeiten das Problem militärisch zu lösen. Mögliche Geheimnisbarrieren bei der Veröffentlichung wissenschaftlicher Ergebnisse, die von Terroristen gebraucht werden können, wurden diskutiert. *Arbeitsgruppe 5* widmete sich dem Thema „New Technology for Humanitarian Development and Security“. Im wesentlichen wurden Gefahren neuer technologischer Entwicklungen mit Auswirkungen im Gesundheitssektor (HIV) und im Ernährungsbereich vorgestellt. Die Auswirkungen von Nanotechnologie, Biotechnologie und IT wurden diskutiert, Moratoria wurden ebenso vorgeschlagen wie mögliche Aktivitäten von Pugwash, so eine neue Arbeitsgruppe für die nächste Jahrestagung in Korea und eine eingehendere Beschäftigung der Wissenschaftler mit Grassroots-Aktivitäten. *Arbeitsgruppe 6* beschäftigte sich traditionell mit „Global Environmental Change“. Dort wurde unter anderem diskutiert, wie die Ergebnisse des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) auf internationaler Ebene umgesetzt werden können, und wie sich trinkbares Wasser, unsere wertvollste Ressource, besser schützen und verteilen lässt.

Im Schlussplenum wurden die Ergebnisse der Arbeitsgruppen vorgestellt. Der Pugwash-Präsident *Swaminathan* (Indien) konstatierte ein „deprimierendes internationales Klima“ und erinnerte an die vier Bedeutungen von Freiheit, die Präsident *F. D. Roosevelt* bei seiner Radioansprache im Januar 1946 aufgestellt hatte (Freiheit der Rede, Religionsfreiheit, wirtschaftliche Freiheit, sowie Freiheit vor Furcht). Optimismus sei dennoch die Grundlage der Pugwash-Arbeit (s. Kasten 2). Er verwies auf die „unbeendete Agenda“ von Pugwash und forderte weitere konkrete Bemühungen in diese Richtung. *Swaminathan* verdeutlichte die Gelegenheiten, die sich auch für die Pugwash-Bewegung in den nächsten Jahren ergeben könnten (s. Kasten 3). Außerdem sei die geschärfte Aufmerksamkeit bezüglich neuer Gefahren im 21. Jahrhundert nötig. Generalsekretär *Cotta-Ramusino* (Italien) sagte, die „nukleare Abrüstung“ sei die zentrale Aufgabe von Pugwash, ebenso wie die Debatte um die Weltraumbewaffnung, die Zukunft der Rüstungskontrolle und Nonproliferation und der „Krieg gegen den Terrorismus“. Insbesondere soll die Steigerung der öffentlichen Aufmerksamkeit bezüglich der Gefahren und Risiken von Nuklearwaffen und eine stärkere Auseinandersetzung mit den Problemlagen im Mittleren Osten und in Asien in Angriff genommen werden.

Die deutsche Pugwash-Gruppe und Council-Aktivitäten

Von deutscher Seite nahmen neben *G. Neuneck* (Pugwash Council) auch *K. Nixdorf*, *R. Hagen* (beide IANUS) *M. Riede* und *S. Straube* (beide ISYP) teil. *Gabriele Kraatz-Wadsack* (UNMOVIC New York) und *Ulrike Kronfeld* (Kiel) mussten leider ihr Kommen absagen. Mit der holländischen Gruppe (*E. Ferguson*) wurde ebenso ein besserer Kontakt vereinbart wie mit der französischen Gruppe (*P. Canonne*). Hier wurde eine gemein-

same Jahrestagung in Aussicht genommen. Verstärkt sollen auch Aktivitäten zur Werbung renommierter Wissenschaftler und ein verbessertes „Funding“ in Angriff genommen werden.

Kasten 2: Einige Botschaften von Teilnehmern der Halifax-Konferenz

Don't despair, design a strategy, Dr. Robert Lawson/Kanada

Do not ignore the threat to human security from a demographic catastrophe and over extended ecological footprint. Dr. Derek Paul/Kanada

Population will stabilize itself when children are born for happiness and not for mere existence. Marquis de Condorcet (1743-1794)

We can make a difference. Dr. Ruth Adams

Kasten 3: Wege und Gelegenheiten zur Vertiefung der Pugwash-Agenda (*Swaminathan*):

„A concerted effort to bring together leading scientists and policy makers from USA, Russia, UK, France, China, Israel, India and Pakistan, as well as North Korea and others concerned to make progress in developing a road for achieving total nuclear disarmament, on the lines recommended by Working Group 1 and J. Holdren.“

„Resurrection of multilateral steps of global governance through suggestions like those made by Dr. Dhanapala and others at this conference.“

„Addressing other threats to human security of importance to the region, particularly food and environmental security“.

Links zum Text:

Pugwash-Konferenz: <http://www.pugwash.org/about/conference.htm>.

Das Russell-Einstein Manifest von 1955: <http://www.pugwash.org/about/manifesto.htm>.

„The Nuclear Issue: Pugwash and the Bush Policies“ Rede von Sir Joseph Rotblat: <http://www.pugwash.org/reports/pac/53/rotblat.htm>.

Die Rede Botschafter *Dhanapala* (Sri Lanka): <http://www.pugwash.org/reports/pac/53/dhanapala.htm>.

Präsident *F. D. Roosevelt* bei seiner Radioansprache im Januar 1946: <http://www.wwnorton.com/college/history/ralph/workbook/ralprs36b.htm>.

Götz Neuneck

Ein kurzer Trip zu einer Achse des Bösen: Teheran in drei Tagen

Es besteht kein Zweifel, der Iran ist in die Schlagzeilen geraten: Studentenunruhen im Sommer; Anschuldigungen, dass Land verfolge den Bau von Atomwaffen und schließlich der überraschende Friedensnobelpreis für die Rechtsanwältin *Schirin Ebadi* lassen die Weltgemeinschaft aufhorchen. Spätestens seit dem Irak-Krieg 2003 richten sich die Blicke auch verstärkt auf das Land zwischen Persischem Golf und Kaspischem Meer.¹ Die „islamische Revolution“ von 1979, der achtjährige Krieg zwischen Irak und Iran (1980-1988) und die religiöse Führung des 64 Millionen zählenden Volkes zeichnen das westliche Bild der „Islamischen Republik Iran“ nachhaltig. Unter dem mit großer Mehrheit gewählten Präsidenten *M. Chatami* versucht das Land sich zu öffnen. Insbesondere nachdem Iran von US-Präsident *George W. Bush* neben Irak und Nord-Korea zur „Achse des Bösen“ gerechnet wird, sollte es deshalb ein vorrangiges Ziel von Nichtregierungsorganisationen sein, sich mit dem Mittleren Osten und insbesondere mit dem Iran zu beschäftigen.

Ein guter Anlass dazu bildete der „10. Pugwash Workshop on the Middle East“, der von Pugwash International² in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut des Außenministeriums „Institute for Political and International Studies (IPIS/MFA)“ durchgeführt wurde.³ Vom 6. bis 8. September 2003 besuchte eine 17 köpfige Gruppe von Wissenschaftlern, ehemaligen Diplomaten und Politikern aus den USA, Italien, Russland, Deutschland, Norwegen, China, Indien und Pakistan die iranische Hauptstadt Teheran. Gesprächsgegenstand war die internationale Sicherheitslage, die iranische Bedrohungswahrnehmungen, die US-Politik im Mittleren Osten sowie die künftige innere Entwicklung des Iran und die regionale Stabilität im Mittleren Osten. Der Gruppe wurde große Aufmerksamkeit, Freundlichkeit und Kooperationsinteresse entgegengebracht. Partner waren ein breites Spektrum von vielen Experten und Institutionen. Natürlich reichen wenige Tage nicht aus, um ein umfassendes und differenziertes Bild der iranischen Gesellschaft und der vielfältigen Sicherheitsprobleme zu bekommen, dennoch ist eine erste Kontaktaufnahme immer „gewinnbringend für beide Seiten.“

Iran's Bedrohungswahrnehmung:

Viele Iraner verwiesen auf die geografische Lage des Iran: das Land habe 15 Nachbarn, darunter unsichere Länder wie den Irak, Afghanistan oder den nördliche Kaukasus, sowie die nach Nuklearbewaffnung strebenden Staaten Israel, Pakistan und Indien. Der Iran bezeichne sich nicht als arabisches Land, könne aber eine Brücke zwischen der arabischen Welt, Zentralasien und dem indischen Subkontinent bilden. Die Präventiv-Doktrin und die „Regimewechsel-Rhetorik“ der Bush-Administration erhöhe zusätzlich das Unsicherheitsgefühl der sicherheitspolitischen Elite. Die Neokonservativen in Washington befürworteten einen gewaltsamen

Regimewechsel von außen, andere wollten ihn durch „Digitalisierung“ (d.h. TV, Radio, Internet, etc.) erreichen. Für den Iran sei die Chomeini-Revolution von 1979 der einzige friedliche Weg zur Änderung einer feudalen Gesellschaft gewesen. Man müsse bedenken, dass der Iran stark unter dem Krieg mit dem Irak (1980-88) und den darauf folgenden Sanktionen gelitten habe. Allein die Bewältigung der unmittelbaren Kriegsfolgen nach 1988 habe acht Jahre gedauert. Der Persische Golf, der zentral für die Sicherheit des Landes sei, werde heute als „amerikanischer See“ angesehen. Ein Gegner, *Saddam Hussein* sei zwar weggefallen, jedoch könnten die US-Truppen alleine kaum für die nötige Ordnung in der Region sorgen. Zentrales Ziel sei, dass die US-Truppen bald wieder aus dem Irak abzögen. Eine stärkere Rolle der UNO werde unterstützt. Eine Wiederkehr der Taliban müsse verhindert werden. Israel werde als direkter Gegner wahrgenommen, denn das Land könne Irans Atomanlagen angreifen.⁴ Die Beziehungen zu den USA seien aufgrund der Unterstützung der USA zu Schah-Zeiten und dem Trauma der USA durch die Botschaftsbesetzung nach wie vor gering ausgeprägt. Hier wäre ein stärkerer Dialog extrem wünschenswert. Der Iran wünsche eine Verbesserung der Beziehungen zu den USA und Europa, aber auch mit Saudi-Arabien, Indien und Pakistan.

Das Nuklearprogramm: zivil oder militärisch motiviert?

Ein wichtiges Thema des Treffens war die Nuklearproblematik.⁵ Das im Bau befindliche Nuklearprogramm (Zielgröße 6 MW) sei „zivil“ und ermögliche einen stärkeren Öl- und Gasexport. Auch das Motiv des „Nationalstolzes“ wurde angesprochen, denn Iran wolle beweisen, dass es trotz der Gegnerschaft der USA ein eigenes Energieprogramm umsetzen könne. Die Arbeiten am Nuklearzyklus⁶ hätten schon vor der Revolution unter dem Schah begonnen. Immer wieder sei es zu Versorgungsengpässen bezüglich iranischer Bitten nach Nukleartechnologien und Brennstoff gekommen, deshalb arbeite man an einem eigenständigen Brennstoffzyklus. Eine Unterzeichnung des Zusatzprotokolls und Verhandlungen über die „verbleibende Ambivalenz“ des Programms sei möglich, jedoch müsse ein Zugang zu dem „friedlichen Nuklearkreislauf“ und die Souveränität des Landes gewährleistet bleiben. Auch wurde die Befürchtung geäußert, dass nach der Unterzeichnung die Bush-Administration weiteren Druck auf Teheran ausüben werde. Die mögliche Durchführung von Inspektionen im Rahmen des IAEA-Zusatzprotokolls⁷ könne der Startpunkt einer neuen Beziehung sein; aber man sollte dies als politische Vertrauensbildung betrachten. Von westlicher Seite wurde betont, dass vollständige Transparenz im Sinne der IAEA-Staaten hergestellt und eine Weiterleitung des Falles an den UN-Sicherheitsrat vermieden werden sollte. Einige Pugwash-Teilnehmer bezweifelten, dass der Iran tatsächlich ein Nuklearprogramm, zumal es auf alter Technologie beruhe, benötige. Probleme wie Nuklearabfälle, Proliferationsresistenz und hohe Folgekosten blieben



Teilnehmer(innen) des Pugwash-Workshop in Teheran: G. Neuneck (IFSH); P. Cotta-Ramusino (Secretary General Pugwash); H.E. Khoshroo, Deputy Foreign Minister for Legal and International Affairs; S. K. Sajjadpour, Direktor des Institute for Political and International Studies; Saideh Lotfian (Pugwash Council).

unberücksichtigt. Gasreaktoren seien energie- und kosteneffizienter. Auch wurde vor einer schleichenden oder offenen Nuklearisierung des Mittleren Ostens und die damit verbundenen Konsequenzen gewarnt. Andere Länder der Region würden folgen, Sanktionen und neue Bedrohungsvorstellungen würden den erhofften Entspannungsprozess zunichte machen und die angestrebte, weitere Entwicklung der islamischen Gesellschaft behindern. Schließlich würden die Nachbarstaaten dem Iran regionale Hegemoniebestrebungen nachsagen. Vielmehr sei es wichtig, stabile Beziehungen zu Nachbarstaaten aufzubauen. Es gab von iranischer Seite ermutigende Signale, dass die augenblicklichen Probleme gelöst werden könnten.⁸ Nach der Mission des französischen, britischen und deutschen Außenministers im Oktober erklärte sich der Iran bereit, das Urananreicherungsprogramm auszusetzen, das Zusatzprotokoll zu unterzeichnen und die noch offenen Fragen mit der IAEA zu klären.⁹

Regionale Sicherheit: Afghanistan und der Irak:

Ein wichtiger Schwerpunkt der Treffen war der regionalen Sicherheit, insbesondere Afghanistan und Irak betreffend, gewidmet. Ein Iraner erinnerte daran, dass die Taliban anfänglich von den USA unterstützt wurden.

Das Land habe stets unter Besatzungsherrschaft gelebt, das wirkliche Problem läge in der ständigen Einmischung durch das Ausland und in der Tatsache begründet, dass Afghanistan Spielball vieler Kräfte sei. Zum Beispiel sei Pakistan an einer Marginalisierung Afghanistans interessiert. Die Stabilisierung des Landes sei nur langwierig zu erreichen. Die Rolle der „Internationalen Schutztruppe für Afghanistan“ (ISAF) wurde als stabilisierend angesehen. Im Irak handeln nach iranischer Auffassung die USA nicht so, wie sie es nach außen hin vertreten. Demokratie im Irak sei nicht angestrebt. Die USA bauten mit Verbündeten ein neues „Intelligence Network“ auf und stärkten die Sharon-Regierung. Eine „Heart-and-Mind Strategy“ der USA sei nicht erkennbar. Die Ermordung von Scheich *Hakim* stelle einen Rückschlag dar, der Kampf der Sunniten und Schiiten habe eine lange Tradition. Die „Ablösung von Saddam Hussein“ wurde begrüßt, jedoch müsse die Souveränität des Irak wieder hergestellt werden. Die UNO könne hier eine wichtige Rolle spielen. Von westlicher Seite wurde die Sorge artikuliert, dass die Gefahr eines „Brain Drain“ insbesondere von Wissenschaftlern und Ingenieuren mit Kenntnissen im Bereich Militärtechnologien im Mittleren Osten gestiegen sei und dass Vorsorgemaßnahmen getroffen werden müssten. Pug-

wash könne hier eine wichtige Rolle spielen, jedoch gäbe es hier immer wieder Finanzierungs-, Visa- und Unterstützungsprobleme.

Gesellschaftliche Entwicklung des Landes

Es wurde immer wieder betont, dass das Bild des Iran im Ausland anders sei als die Realität. Insbesondere die demoskopische Entwicklung mache Reformen jedoch unausweichlich. Die iranische Gesellschaft hat unterschiedliche persische, islamische und westliche Wurzeln. Das Programm von Präsident *Chatami* orientiere sich an der Stärkung der „Zivilgesellschaft“ und ermögliche den Dialog der Zivilisationen mit Irans Nachbarstaaten. Eine besondere wichtige Rolle spielten die Frauen im Iran. Es gäbe 1,2 Millionen Studenten, davon seien 58 der Erstsemester Frauen. 70 Prozent der iranischen Bevölkerung sei unter 30 Jahren. Arbeitslosigkeit, Korruption und Drogenprobleme nähmen zu und auch der Reformpräsident stehe unter Druck. Ein Generationswechsel kündige sich an. Noch regierten die 60-75 Jährigen, die in einer anderen Zeit und unter anderen politischen Bedingungen groß geworden seien. Das Israel/Palästina-Problem interessiere den Normalbürger kaum und sei aufgebauscht worden. Iran habe die Zweistaaten-Lösung akzeptiert. Hauptsorge der Bevölkerung seien ökonomische Fragen wie Transportprobleme, Verschmutzung und die innere Sicherheit, nicht religiöse oder ideologische Fragen. Die junge Generation sei pragmatisch, während die Älteren „eine Mission“ hätten und oft ideologisch fixiert seien. Die revolutionär-religiöse Attitude der Gesellschaft werde sich in den nächsten Jahren hin zu einer stärker modernen Ökonomie wandeln, so wie dies auch in den kommunistischen Ländern der Fall sei.

Eine Stadtrundfahrt, ein Empfang in der italienischen Botschaft in Teheran und ein Besuch der Archive des Außenministeriums rundeten das Besuchsprogramm ab. Ein weiterer Workshop ist geplant. Das I-PIS/MFA veranstaltet Ende des Jahres zwei große Tagungen zum Thema Zentralasien und zum Persischen Golf. Details darüber finden sich im Internet¹⁰ (s.o.). Interessenten sind herzlich dazu eingeladen. Insgesamt hat der Besuch gezeigt, dass ein hoher Gesprächs- und Informationsbedarf besteht. Die Reformkräfte im Lande sind zu weiterem Austausch bereit. Es wurde klar, dass die Welt aus iranischer Perspektive anders aussieht, als dies westliche Medien vermitteln. Die Region und die dortigen Gesellschaften sind einer großen Dynamik ausgesetzt. Es sollte in den kommenden Jahren das Ziel europäischer Politik sein, dem Nahen und Mittleren Osten verstärkt Aufmerksamkeit zu widmen. Allein unter Proliferationsgesichtspunkten ist anzumerken, dass in der Region diverse Staaten über verschiedene Potenziale an Massenvernichtungswaffen und Trägersystemen verfügen.¹¹

Götz Neuneck

Anmerkungen:

- ¹ Mehr Informationen zum Land: <http://www.iran-today.net>.
- ² Zu Pugwash siehe: www.pugwash.org.
- ³ Siehe den Konferenzbericht von Jeffrey Boutwell: <http://www.pugwash.org/reports/rc/rcTehran.htm>.
- ⁴ Zur Debatte in Israel aus iranischer Sicht siehe: <http://www.iran-today.net/article.php?sid=1096>.
- ⁵ Siehe dazu: G. Neuneck: Iran auf dem Weg zur Atommacht? Wie die USA und die EU die iranische Bombe verhindern wollen. NDR, Streitkräfte und Strategien, 18. Oktober 2003. Siehe dazu die Langfassung unter www.ArmsControl.de.
- ⁶ Zum Nuklearprogramme siehe beispielsweise die Dokumentationen der BBC: [http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/middle_east/3148398.stm#] oder des Guardian [<http://www.guardian.co.uk/iran/0,12858,889981,00.html>].
- ⁷ Siehe dazu die Sonderseite der IAEA: [<http://www.iaea.org/worldatom/Press/Focus/laealan/index.shtml>].
- ⁸ Eine Chronologie der Ereignisse findet sich beispielsweise auf der Internet-Seite des Friedenspolitischen Ratschlags: <http://www.uni-kassel.de/fb10/frieden/regionen/Iran/Welcome.html> oder http://www.sipotec.net/X/Krisenherde/Iran_1.html.
- ⁹ Die Erklärung ist zu finden unter: http://www.auswaertigesamt.de/www/de/ausgabe_archiv?archiv_id=5014.
- ¹⁰ centralasia-ipis@der-mfa.gov.ir.
- ¹¹ C. Mölling, G. Neuneck: Military Capabilities in the Middle East, in: INESAP Information Bulletin Issue no. 21, April 2003, p.11- 14. [<http://www.inesap.org/bulletin21/bulletin21.htm>].

15th Summer Symposium on Science and World Affairs

Die Ankündigung des letzten Jahres, das 15th Summer Symposium on Science and World Affairs 2003 in Peking auszurichten, mußte kurzfristig zurück gezogen werden. Grund dafür waren die seit Anfang März 2003 ausgebrochenen SARS-Fälle in China. Als ein nicht weniger interessanter Tagungsort wurde die russische Hauptstadt Moskau ausgewählt. Wie in der Vergangenheit wurde das Summer Symposium auch in diesem Jahr wieder professionell von der *Union of Concerned Scientists* (UCS, www.ucsusa.org) ausgerichtet. So trafen sich vom 23. bis 31. Juli 2003 insgesamt 35 Teilnehmer aus 11 Ländern (China, Deutschland, Indien, Iran, Japan, Kasachstan, Norwegen, Pakistan, Russland, Ukraine und den USA) in einem Hotel im Norden von Moskau; aus Deutschland waren zwei Teilnehmer anwesend.

Die Grundidee dieses Symposium ist es, junge Wissenschaftler mit Forschern zusammenzubringen, die sich bereits im Arbeitsfeld *Arms Control and International Security* etabliert haben. Dabei sollen gerade die jungen Wissenschaftler in ihrer Arbeit motiviert und stärker unterstützt werden. Neben dem Austausch über die inhaltliche Arbeit der einzelnen Forschungsprojekte wird



Hintere Reihe von links nach rechts: Michael Twardos, Brice Smith, Mark Hotz, Tom Bielefeld, Ivan Oelrich, Ruslan Ibraev, Andrey Liscovich, A.H. Toor, Gaurav Rajen, Dmitry Kovchegin, Mehdi Yadegari, Ed Lyman. Mittlere Reihe von links nach rechts: Heidi Toft, A.H. Nayyar, Zhang Hui, Huang Weiguo, Upendra Choudhury, Tadahiro Katsuta, Dawn Montague, Kathy Traexler, David Wright, Stephanie Loranger, Margaret Kosal, Chris Jones. Vordere Reihe von links nach rechts: Laura Grego, Liu Zhiwei, Li Kaibo, T.S. Gopi Rethinaraj, Kay Sullivan, Scott Kemp, Timur Kadyshev. Auf dem Bild fehlten: Anatoli Diakov, Oleg Mansourov, Eugene Miasnikov, Aleksandr Pshenichniy, Aleksandr Radobzey.

eine größere Vernetzung der in diesem Gebiet arbeitenden Wissenschaftler angestrebt.

Das Programm des Symposiums wurde in drei Blöcke von je zwei Tagen geteilt. An dem freien Tag zwischen diesen Blöcken wurden jeweils Stadtbesichtigungen organisiert – ein abwechslungsreiches Programm. Der erste Block wurde mit einem *Opening Dinner* eröffnet und diente dem ersten Kennenlernen der Teilnehmer. Inhaltlich wurden während des gesamten ersten Blocks Themen zu nuklearem Material und der Kontrolle von Nuklearwaffen vorgetragen und diskutiert. Einen guten Einstieg in diese Themen konnte *Ivan Oelrich* (FAS) in seinem Vortrag vermitteln. Daran schlossen sich ein Vortrag zu dem Thema *Nuclear Forensic Science* von *Tom Bielefeld* (Uni Bremen) an. Weitere Themen waren das russische Programm zur Beseitigung militärischer Plutoniumbestände, die Entwicklung von Nuklearwaffen mittels *Magnetized Target Fusion* in Japan, die Nuklearindustrie in Asien sowie Themen zur Problematik der Proliferation in Russland und Iran. Besonders interessant war dabei der Vergleich der verschiedenen Nuklearwaffen-Programme der verschiedenen Staaten untereinander.

Auch im zweiten Block wurde zunächst über weitere Themen der Nichtverbreitung von nuklearem Waffenmaterial referiert. Ein anschließender Themenkomplex war das nationale Raketenabwehrprogramm der USA (NMD), sowie die Reaktion von China darauf mit der Weiterentwicklung der ICBMs. Ein dritter Themenkomplex behandelte die Problematik des Kaschmir-Konfliktes auch in Bezug auf die Atomwaffentests beider Länder. Besonders interessant gestaltete sich die anschließende Diskussion, gerade weil Teilnehmer aus Indien und Pakistan anwesend waren.

Im dritten Block wurden zunächst Vorträge über Biosicherheit und neuere Entwicklungen in der Biotechnologie gehalten. In der nachfolgenden Diskussion wurde zwar inhaltlich noch einmal auf den Unterschied zwischen der Detektion biologischer Agenzien und den Möglichkeiten der Früherkennung (*scanning*) dieser Stoffe eingegangen, einige Teilnehmer vermißten jedoch eine intensivere Diskussion über den internationalen Bioterrorismus. Der zweite Themenkomplex behandelte verschiedene Themen zur Weltraumsicherheit. Dabei wurde über internationale Verträge zur Nicht-Militarisierung des Weltraums, dem *dual use* Aspekt

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit



Vor dem Hauptgebäude der Uni Moskau von links nach rechts: Kathy Traexler, Mehdi Yadegari, Andrey Liscovich, Stephanie Loranger, Tadahiro Katsuta, A.H. Nayyar, Mark Hotz.

des *Global Positioning Systems* und der Entwicklung neuer Weltraumwaffentechniken wie zum Beispiel dem *Air-Borne Laser (ABL)* diskutiert.

Abschließend lässt sich sagen, dass alle Vorträge das persönliche Engagement der Vortragenden in ihrem jeweiligen Arbeitsfeld deutlich gemacht und zu interessanten Diskussionen angeregt haben. Darüber hinaus wurden viele neue Kontakte geknüpft. Ich war während der neun Tage von dem harmonischen Umgang miteinander aber auch von der Disziplin aller Teilnehmer, bei jedem Vortrag anwesend zu sein, begeistert und kann jedem Interessierten die Teilnahme an diesem Symposium im nächsten Jahr wirklich empfehlen.

Mark Hotz

Tagung „Naturwissenschaft und Internationale Sicherheit“ vom 17.-19. Sept. 2003 in Wien

Mitte September fand die Tagung „Naturwissenschaft und Internationale Sicherheit“ an der Universität für Bodenkultur in Wien statt. Hintergrund war eine gemeinsame Initiative einiger Mitarbeiter(innen) des Instituts für Meteorologie der Universität für Bodenkultur und des in Deutschland bestehenden „Forschungsverbunds Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit“ (FONAS). Arbeiten aus dem Bereich der naturwissenschaftlich-orientierten Friedensforschung sollten im deutschsprachigen Raum vorgestellt und über mögliche zukünftige gemeinsame Projekte nachgedacht werden. Aus diesem Grund bemüht sich der vorliegende Tagungsbericht, einen etwas umfangreicheren inhaltlichen Überblick über das breite Spektrum von Themen zu vermitteln, das in Österreich und Deutschland in diesem Bereich bearbeitet wird.

Die Tagung begann am 17. September mittags um 13.00 Uhr. Nach der Begrüßung durch *Dr. Petra Seibert* vom Institut für Meteorologie der Universität für

Bodenkultur, die die Organisation vor Ort übernommen hatte, begann der erste Themenblock:

Prof. Hartwig Spitzer, Mitglied des „Center for Science and International Security“ (CENSIS) an der Universität Hamburg berichtete über „Der offene Himmel: Potenziale des Open Skies Vertrages und von kommerziellen 1 Meter Satelliten“. Der 1992 unterzeichnete Vertrag über den Offenen Himmel stelle die weitreichendste vertrauens- und sicherheitsbildende Maßnahme im Rahmen der Rüstungskontrolle dar. Der Vertrag, der die Möglichkeit der Verifikation rüstungskontrollpolitischer Verpflichtungen aus der Luft eröffnet, erstreckte sich über das gesamte Gebiet Russlands und Nordamerikas, von „Vancouver bis Wladiwostok“, und berechtigte jeden Teilnehmerstaat, über dem gesamten Territorium jedes anderen Vertragsstaates Beobachtungsflüge durchzuführen. Die Gesamtzahl der jährlich zulässigen Flüge werde durch Quoten begrenzt. Flugzeuge, die für Einsätze im Rahmen des Vertrags genutzt werden, müssten unbewaffnet sein und dürften keine Vorrichtungen zur Anbringung und zum Einsatz von Waffen haben. Jeder Vertragsstaat könne für Beobachtungsflüge ein eigenes oder ein von einem anderen Mitgliedsstaat angemietetes Beobachtungsflugzeug benutzen. Die Flugzeuge würden vor der Zulassung daraufhin geprüft (zertifiziert) werden, ob sie ausschließlich mit vertraglich spezifizierten Sensoren ausgerüstet sind. Die Sensoren müssten in ihrem Zusammenwirken eine Luftbeobachtung bei Tag und Nacht sowie bei allen Wetterbedingungen gewährleisten. Deutschland, das seit dem Absturz des für den Einsatz als Beobachtungsflugzeug umgerüsteten deutschen „Open-Skies“-Flugzeuges 1997 über kein eigenes Beobachtungsflugzeug mehr verfüge, werde vom nächsten Jahr an Gelegenheit haben, ein schwedisches Flugzeug zu benützen, für das Deutschland die Kameras zur Verfügung stellen werde.

Als politische Herausforderung nannte Herr Spitzer die Nutzung der Luftbeobachtung auf größere Bereiche auszudehnen, den Beitritt weiterer Mitgliedsstaaten sowie Regelung der Fragen zur kooperativen Krisenbewältigung. So sei etwa zu klären, ob die OSZE oder die Vereinten Nationen Open Skies Flüge anfordern dürften. Bisher seien im wesentlichen Militär und Geheimdienste Anwender und Nutzer der Open Skies Bilder.

Im nachfolgenden Vortrag stellte *Prof. Dr. Irmgard Niemeyer* vom Institut für Markscheidewesen und Geodäsie der TU Freiberg in Deutschland eine „Satellitenbildanalyse für Safeguards-Anwendungen“ vor. Satellitenbilder kämen heute vielfältig zur Anwendung. Sie könnten beispielsweise als Referenzinformation bei der Überprüfung von Informationen aus anderen Quellen herangezogen werden, zur Verifikation der Deklarationen von Mitgliedstaaten und zur Änderungsdetektion im Rahmen von Safeguards-Anwendungen. Am Beispiel Gorleben, Standort für ein atomares Zwischenlager und Erkundungsort für ein atomares Endlager in Norddeutschland, stellte sie Ergebnisse der Änderungs-

detektion für 1984 und einen Zeitraum von 1989 bis 1991 vor. Als Probleme der Detektion und des Bildervergleichs zu verschiedenen Zeitpunkten erwiesen sich ein unterschiedlicher Sonnenstand und Aufnahmewinkel. Ferner stellte sie ihre aktuelle Arbeit vor, die auf einem objektorientierten Ansatz für Änderungsdetektion beruhe und von der im Vergleich zu einer pixelbasierten Änderungsdetektion zusätzliche Informationen erhofft werden

Nach einer Pause folgte ein Block mit Beiträgen österreichischer Wissenschaftler(innen) zum Thema Sicherungsmaßnahmen (Safeguards). *Prof. Dr. Helmuth Böck* vom Atominstitut der TU Wien, sprach über „Safeguards und Sicherheitsbezogene Forschung“. Im Bereich der nuklearen Sicherheitsforschung beschäftigte er sich sowohl mit der Entwicklung von Detektoren (z.B. Natrium-Iodid- oder Cadmium-Zink-Detektoren) als auch der dazugehörigen Software. Zur Entlarvung von geschmuggelten Nuklearmaterialien an Grenzen steige die Nachfrage nach Detektoren, die an Grenzen, Flughäfen, Autoschranken usw. montiert werden könnten. Dabei bestehe der Wunsch nach möglichst kleinen und leichten Geräten. Einige Detektoren seien heute schon nur wenig größer als Kugelschreiber. Am Flughafen Wien seien in einer Testphase Detektoren eingesetzt worden. Als Problem habe sich erwiesen, dass ca. 95% aller registrierten Alarme auf medizinisch behandelte Personen zurückzuführen waren. Ob es sich um geschmuggelte Präparate oder einen medizinischen Alarm handele, ließe sich an Hand der gemessenen Isotope ermitteln. In Europa seien besonders finnische Grenzen (Straßen, Flughäfen, Hafenanlagen) mit Detektoren gut ausgerüstet, in Deutschland, Frankreich und den USA zumindest die Flughäfen. Eine hohe Zahl von Detektoren gäbe es auch an der Grenze von Polen zu Weißrussland. Als Problem nannte er die notwendige Schulung von Zöllnern. Zunehmend eingesetzt würden Detektorsysteme, die bereits für 10.000 bis 50.000 € zu haben seien, von der schrottverarbeitenden Industrie, die begonnen hätte, ihre Eingänge mit entsprechenden Systemen auszustatten.

Dr. Peter Beck vom Austrian Research Center Seibersdorf (ARCS), dem größten außeruniversitären Forschungsinstitut Österreichs, sprach über „HiSEM (High Sensitive Monitoring System): Eine Herausforderung für ein Europäisches Sicherheitskonzept gegen die Bedrohung durch den illegalen Umgang mit radioaktiven Stoffen“. Die größten Quellen für Nuklearmaterialien befänden sich in Russland. Dabei ginge es im wesentlichen um Plutonium (Pu), hochangereichertes Uran (HEU), niedrigangereichertes Uran (LEU) und andere kontaminierte Stoffe. Die Internationale Atomenergiebehörde IAEA in Wien dokumentiere seit 1993 kontinuierlich Schmuggelfälle und halte diese auch in einer Datenbank fest. Danach seien bisher 175 Fälle von illegalem Handel mit spaltbarem Material festgestellt worden, wobei es bei 18 dieser Fälle um HEU und Plutonium ging.

Vom Nuklearschmuggel ginge eine Reihe von Gefahren etwa für die menschliche Gesundheit, den Terrorismus oder auch für die Industrie aus, so dass dieser entschieden zu bekämpfen sei. Als Gegenmaßnahmen seien neben politisch-rechtlichen wie dem IAEA Action Plan und Prävention auch die Entwicklung von Detektionsverfahren zur Überwachung von Grenzen erforderlich. Im Rahmen des „Illicit Trafficking Radiation Assessment Detection Programms“ (ITRAP) seien im Zeitraum von 1998 bis 2000 200.000 Labortests und ein Feldversuch auf dem Flughafen Wien durchgeführt worden. Die bisherigen Arbeiten hätten gezeigt, dass in 50% aller Fälle, in denen Detektoren anschlagen, dennoch entsprechende Güter an den Grenzen durchgelassen würden, weil Zöllner nicht ausreichend ausgebildet seien. Ein Alarm für die Zollbeamten würde erst ab 5 Sievert (Sv) pro Stunde (h) gegeben, bei 10 Sv/h würde der Flughafen geschlossen. Die alleinige Detektion der Stoffe sei nicht ausreichend, vielmehr müsse die „Nadel im Heuhafen“ gefunden werden, da zahlreiche andere radioaktive Stoffe auch Signale auslösten.

Prof. Dr. Rolf Arlt, Mitarbeiter bei der IAEA und zuständig für Grenzkontrollen, berichtete anschließend über die Rolle der IAEA, Mitgliedsstaaten bei der Auswahl, Standardisierung und Installation von Strahlungsüberwachungsgeräten und Anlagen an ihren Grenzen zu beraten und zu unterstützen. Wenn sich ein neues Land an die IAEA mit der Bitte um Unterstützung hinsichtlich der Grenzüberwachung auf radioaktive Stoffe wende, werde zunächst ein *fact-finding* vorgenommen. Dabei gelte es u.a. zu klären, wie die rechtliche Situation in dem Land beschaffen sei, ob ausgebildetes Personal für diese Aufgabe bereitgestellt werden könne, ob entsprechendes Equipment vorhanden sei und Labore existierten, wo man Proben hinbringen und auf ihre Herkunft überprüfen könnte. Ein Nachweisgerät sei zum Beispiel ein portables Gamma-Spektrometer.

Einen Bedarf für zukünftige Projekte zur Prävention in diesem Bereich sah er in bezug auf Geräteklassen, die Entwicklung von Monitoring-Systemen und die Weiterentwicklung hand-portabler Geräte.

Am Donnerstag morgen wurde die Tagung fortgesetzt. *Dr. Martin Kalinowski*, Mitarbeiter bei der Comprehensive Test Ban Treaty Organization (CTBTO), sprach über die „Auswertung von Radioaktivitätsemissionen unterirdischer Kernwaffentests zum Validieren von Überwachungsmethoden für den Umfassenden Teststoppvertrag (CTBT)“.

Der CTBT, der seit 1996 unterzeichnet werden kann aber noch nicht in Kraft ist, verbietet alle nuklearen Testexplosionen unterirdisch, atmosphärisch und unter Wasser. In Vorbereitung auf den Vertrag wird, finanziert von den inzwischen 168 Mitgliedsstaaten, weltweit ein internationales Monitoring System von 80 Radionuklidstationen zur zukünftigen Überprüfung der Einhaltung des Vertrags aufgebaut. An den Messstationen werden Luftproben gesammelt, um Radionuklide, die

bei einem möglichen Nukleartest in der Atmosphäre, unter Wasser oder im Boden freigesetzt würden, zu detektieren. Gemäß einer VN-Resolution muss bis zum Inkrafttreten des Vertrages das Radionuklidmessnetz errichtet sein. Zur Zeit sind erst 20 Stationen operativ. Die Daten werden nach Wien gesandt und dort analysiert.

Jeder Bombentest hat seine eigene Signatur, unabhängig davon, ob er unter Wasser, im Boden oder in der Atmosphäre stattfindet. An verschiedenen Stationen werden seismische, hydroakustische, Infraschall- und Radionuklidmessungen durchgeführt. Die seismischen Messungen dienen dazu, den Ort zu lokalisieren. Radionuklidmessungen ermöglichen eine Charakterisierung, welcher Natur eine Explosion war. Hydroakustische, Infraschall- und seismische Messungen gemeinsam können eindeutig bestimmen, ob es sich um eine Explosion, ein Erdbeben oder ein anderes Ereignis handelt.

Dr. Martina Schwaiger, auch Mitarbeiterin der ARC Seibersdorf GmbH, stellte „Das Radionuklidlabor ATLO3 im Auftrag der CTBTO“ vor. Sie beschrieb den genaueren Messvorgang und Auswerteprozess an den Messstationen. Von den Stationen würden die Messdaten an das International Data Center (IDC) gesandt und in fünf verschiedene Level kategorisiert. Dann folge die Hauptanalyse und Bewertung in einem Radionuklidlabor. Die Analyseergebnisse würden wieder ans IDC gegeben, von dort an das National Data Center (NDC) gesandt, wo entschieden werde, ob Handlungsbedarf bestehe bspw. für eine On Site Inspection (OSI).

Für die Labors und Mitarbeiter, die im Auftrag der CTBTO arbeiten, gelten bestimmte Sicherheitsvorkehrungen. Arbeiten für die CTBTO hätten immer Vorrang vor anderen Aufgaben. Abschließend sprach sie über Schwierigkeiten der Labors, ungestörte einwandfreie Messungen durchzuführen: Ein Problem sei die notwendige Abschirmung gegen hochenergetische kosmische Strahlung, die dazu zwingt, möglichst tief unter die Erde zu gehen. Andererseits steige dadurch ebenso wie bei dicken Wänden von Bunkern die ebenfalls störende Emission von Radon. Diese Probleme habe das ATLO3 gelöst und sei seit 1.1.2002 als ein zertifiziertes Labor der CTBTO anerkannt.

Es folgte ein Vortrag von *Dr. Petra Seibert* vom Institut für Meteorologie der Universität für Bodenkultur über „Die Rolle der Meteorologie für das Radionuklid-Monitoringsystem im CTBT“. Die Umweltmeteorologie versuche die horizontale Dispersion von Radionukliden, insbesondere von Barium-140 und Xenon-133, mit Hilfe eines drei-dimensionalen Ausbreitungsmodells zu quantifizieren. Ergebnisse zeigten, dass eine Emissionsquelle in Abhängigkeit von der vorherrschenden Wetterlage und Windrichtung bereits nach fünf Tagen sehr große Ausbreitungsbereiche annehmen könnte. Unsicherheiten bestünden in der Ausbreitungsrechnung und in der Quellbestimmung. Zwar habe die Inverse Modellierung (die Rückwärtsrechnung zur Ursprungsquelle) ein nütz-

liches Potenzial im CTBTO-Kontext, aber eine *Weiterentwicklung der Forschung in Hinsicht auf Unsicherheiten sei erforderlich*.

Dr. Gerhard Wotawa, Mitarbeiter bei der CTBTO Preparatory Commission, berichtete in seinem Vortrag über „Atmosphärische Transportmodellierung zur Abschätzung der Quellen von Radionukliden gemessen im Internationalen Monitoring System des CTBT“. Im Frühjahr 2003 sei ein (numerisches) Experiment durchgeführt und versucht worden, unter der Annahme einer Explosion mit unbekanntem Ort anhand der 80 Radionuklidmessstationen den Explosionsort zu ermitteln. Auch wenn die Rechenergebnisse erste Hinweise auf den Explosionsort vermittelten, sei noch weitere Forschung in Hinblick auf die bestehenden Unsicherheiten erforderlich.

Mit dem Vortrag von *Dr. Wolfgang Liebert* von der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS) der TU Darmstadt in Deutschland begann ein neuer Themenblock. In seinem Vortrag über „Neue Nuklearwaffen der USA – Herausforderungen für die Rüstungskontrolle“ stellte er die neue Einsatzdoktrin der USA vor (wichtige Papiere hierzu sind die Nuclear Posture Review (Dez. 2001), die National Security Strategy (Sept. 2002) und die National Strategy to Combat Weapons of Mass Destruction (Dez. 2002). Danach behalten sich die USA das Recht auf einen dauerhaften Besitz und einen Ersteinsatz von Kernwaffen vor als Antwort auf atomare, chemische oder biologische Waffenprogramme in sogenannten „Schurkenstaaten“ oder bei einer Bedrohung US-amerikanischer Interessen. Die USA seien dabei, ihren Kernwaffenkomplex durch ein vielfältiges und umfangreiches Programm zu modernisieren und einsatzfähig zu machen.

Die „alte“ Basis der nuklearen Abschreckung, die auf einer strategischen Triade aus nuklearbestückten Interkontinentalraketen (ICBMs), seegestützten ballistischen Raketen (SLBMs) und Raketen auf schweren Bombern beruhte, solle in eine neuartige Triade integriert werden. Diese bestehe aus strategischen und konventionellen, defensiven Waffen (inkl. Raketenabwehr) und einer möglichst flexiblen Infrastruktur (inkl. Nuklearwaffenkomplex). Um dies zu verwirklichen, ständen gewaltige Investitionen für neue nukleare Waffentechniken bevor, darunter insbesondere "kleine Nuklearsprengköpfe" zur Zerstörung unterirdischer Bunker

Im zweiten Teil seines Vortrages stellte er als Beispiel für neue Nuklearwaffen sogenannte bunkerbrechende Bomben vor. Viele Fragen seien hier noch zu klären: Wie tief dringen die Bomben in unterschiedlich beschaffenen Untergrund (Beton, Erdreich u.a.) ein, wie groß ist ihr Zerstörungsradius, bleibt die Kernwaffe nach Eindringen in den Boden noch funktionsfähig, wie kann die Eindringtiefe gesteigert werden (z.B. durch einen Raketenantrieb oder Bohrvorsatz) und nicht zuletzt auch die Frage nach möglichem radioaktiven Fallout. Unter Umständen seien für diese neue Waffenka-

tegorie neue Tests erforderlich. Dadurch sei der Atomteststoppvertrag gefährdet. Höchst bedenklich sei auch, dass die Grenze zwischen nuklearen und konventionellen Waffen verwischt und damit die „nukleare Schwelle“ übertretbar gemacht werde.

Es folgte ein Vortrag von *Christoph Pistner*, ebenfalls IANUS-Mitglied, über das Thema „Nukleare Materialien und präventive Rüstungskontrolle“. Zunächst ging es um die Identifikation waffenfähiger Nuklearmaterialien und Möglichkeiten, die Produktion derartiger Materialien zu vermeiden. Insbesondere Plutonium sei ein militärisch besonders relevanter Stoff für den Bau von Nuklearwaffen.

Anhand von Zahlen zeigte er auf, dass sowohl von den zivilen als auch militärischen Beständen an Plutonium erhebliche Proliferationsrisiken ausgehen. Für den Bau einer Kernwaffe benötige man ca. 5-10 Kilogramm Plutonium; die IAEA gäbe 8 kg als signifikante Größe an. Weltweit seien etwa 250 Tonnen waffengrädiges Plutonium für militärische Zwecke separiert worden, hauptsächlich von den USA und der ehemaligen Sowjetunion. Allerdings erreichten die angefallenen Plutoniumbestände aus dem zivilen Bereich, die ebenfalls für Waffen verwendet werden könnten, mittlerweile dieselbe Größenordnung. Durch Aufarbeitung fielen im zivilen Bereich ca. 20-25 Tonnen zusätzliches Plutonium pro Jahr an. Der Abbau betrage dagegen nur 10 Tonnen pro Jahr. Zum Abbau von Plutonium würden zwei verschiedene Möglichkeiten diskutiert und zwar die sogenannten Reaktorooptionen unter Herstellung von Mischoxid (MOX)-Brennstoff oder Immobilisationsoptionen wie die Verglasung bzw. Keramisierung. In beiden Fällen ist die anschließende Lagerung zusammen mit anderen radioaktiven Abfällen vorgesehen.

Speziell zu Reaktorooptionen wurde mittels eigener reaktorphysikalischer Rechnungen das Potenzial sogenannter uranfreier Brennstoffe für eine Eliminierung von Plutonium untersucht. Bei den bislang üblichen MOX-Optionen verbleiben 70% des anfänglichen Plutoniums im abgebrannten MOX-Brennstoff, der überdies nur in einem Drittel der Kernbrennstäbe eingesetzt werden kann. Im Gegensatz dazu könnte mit uranfreien Brennstoffen, die für eine Eliminierung von Plutonium optimiert werden, eine Reduktion von 50-70% erreicht werden. Die Isotopenzusammensetzung des verbleibenden Plutoniums verändert sich ebenfalls, so dass ein höherer Neutronenhintergrund und eine höhere Wärmerate entsteht, die nach etwaiger Abtrennung zusätzliche Schwierigkeiten für eine Waffenanwendung – im Vergleich mit üblichem „Reaktorplutonium“ – erzeugen könnte.

Auch den Nuklearwaffen, allerdings unter ganz anderer Perspektive, widmete sich der Vortrag von *Prof. Thomas Schönfeld* (Wien) vom NGO Committee for Peace bei den Vereinten Nationen, der einen Modellvertrag für eine kernwaffenfreie Zone in Europa vorstellte. Beispielsweise seien in Deutschland und den Niederlanden immer noch Kernwaffen stationiert, die im

Falle eines Konfliktes Europa zu einem Angriffsziel werden lassen könnten. Dabei könne jeder Staat die Initiative ergreifen, Kernwaffen aus seinem Territorium zu entfernen. Ein wichtiger Vertrag in diesem Kontext sei auch der Nichtverbreitungsvertrag. Allerdings sei die Überprüfung der Einhaltung des Vertrags schwierig. In diesem Kontext zu klären wären u.a. auch Fragen der Grenzkontrolle von Fahrzeugen, Eisenbahnen und Flugzeugen, der Kontrolle von Militärfahrzeugen beim Transit oder die Überprüfung der Zulieferindustrie in Staaten, die sich offiziell gegen Kernwaffen entschieden hätten.

Mit *Dr. Jürgen Altmann* vom Bochumer Verifikationsprojekt der Ruhr-Universität Bochum in Deutschland wechselte das Thema. Herr Altmann berichtete über den „Akustisch-seismischen Nachweis von Raketenstarts für verbesserte Frühwarnung bei Nuklearangriffen“. Motivation für diese Untersuchungen sei zum Beispiel die Tatsache, dass Russland zur Zeit aufgrund veralteter Systeme nicht schnell genug entscheiden könne, ob ein Angriff mit ballistischen Raketen erfolge oder nicht. Dazu seien zur Zeit einige Stunden erforderlich. Das sei in Friedenszeiten nicht problematisch, aber in aktuellen Krisenfällen. Das Projekt, das sich auf die Untersuchung fest stationierter Landraketen beschränke, untersuche, wie man mit versenkten Geophonen in der Nähe von Interkontinentalraketen(ICBM)-Silos durch Messung der Schallausbreitung bei Raketenstarts solche zuverlässig detektieren kann. Die Infraschallausbreitung sei von verschiedenen Parametern abhängig wie den atmosphärischen Druck- und Temperaturverhältnissen, Reflexionen am Gelände, an Gebäuden und am Boden und der geometrischen Ausbreitung. Problematisch seien Hintergrundgeräusche wie ein Überschallknall, Donner, Industrielärm oder Jetüberflüge, die vom Messsignal deutlich zu unterscheiden sein müssten. Auch wenn es noch weiterer Forschung in diesem Bereich bedürfe, könnten Infraschallmessungen zur Detektion von Raketenstarts für Länder interessant sein, die keinen Zugriff auf teure Satellitenbilder hätten.

Der nachfolgende Vortrag von *Dr. Morton Canty* vom Forschungszentrum Jülich in Deutschland über das Thema „Computing Equilibrium Strategies for Timely Detection“ beschäftigte sich mit spieltheoretischen Untersuchungen. Dabei ging es um die Frage, wie die von der IAEA durchgeführten Routineinspektionen von Nuklearanlagen ersetzt werden könnten. In der Spieltheorie, einem Teilgebiet der Mathematik und einer Theorie von rationalem Verhalten (obwohl menschliches Verhalten nicht rational ist) ist ein Spiel eine Anzahl von strategischen Regeln, die die Handlung der beteiligten Parteien festlegen: das, was jeder Spieler in verschiedenen Situationen unternehmen darf und wann das Spiel zu Ende ist. Morton Canty stellte ein zwei Personen (Inspektor, Inspizierter) nicht-kooperatives Spiel vor. Bei bekannter Anzahl der Inspektionen und nach Festlegung der Spielregeln wurde das Verhalten des Inspektors und des Inspizierten untersucht.

Es folgte ein weiterer Vortrag von *Dr. Jürgen Altmann* über „Mikro-/Nanotechnologien und Präventive Rüstungskontrolle“. In der Nanotechnologie befasste man sich mit Strukturgrößen zwischen einem Zehntel und einem Hundertstel Nanometer (1 Nanometer entspricht 10^{-9} Meter). Vorbild sei die lebende Zelle. Schon heute werde beispielsweise an Nanotransistoren gearbeitet, bei denen Moleküle als schaltbare Elemente benützt würden. Die Bio-Nanotechnologie spiele zunehmend eine Rolle in der Tumorforschung. Im Bereich der militärischen FuE in den USA flössen zur Zeit erhebliche Mittel in diesen Forschungsbereich. Unter anderem ginge es zum Beispiel um die Entwicklung eines Gefechtsanzuges, der mit einem Netzwerk von Sensoren versehen sei und damit undurchlässig gegenüber bio-chemischen Substanzen. Entwicklungen seien auch im Computer/Elektronik Bereich zu erwarten, in der Materialforschung, in der Robotertechnik und auch bei der Überwachung oder Manipulation des menschlichen Körpers. Daraus entstünde auch ein ganz neues Bild des zukünftigen Soldaten. So ginge es in einer neuen Trendforschung, der „Cognitive Science“ um die Erweiterung der menschlichen Wahrnehmungs- und Erkenntnisfähigkeit.

Insgesamt sei ein großer Teil aller potenziellen Anwendungsmöglichkeiten in der Mikro-/Nanotechnologie mit der *dual use* Problematik behaftet, so dass es gute Gründe gäbe, eine vorbeugende Begrenzung einzufügen. So sollten beispielsweise Weltraumwaffen und Killerroboter verboten und für kleine künstliche Systeme Größenbegrenzungen festgesetzt werden.

Der letzte Vortragende an diesem Tagungstag, *Prof. Dr. Jiri Matousek* vom Research Centre for Environmental Chemistry and Ecotoxicology aus Brno in Tschechien sprach über „Aktuelle Probleme der chemischen Abrüstung: Chemiewaffenkonvention nach der 1. Review Konferenz“. Die Hauptpfeiler der Chemiewaffenkonvention (Chemical Weapons Convention – CWC), die 1993 verabschiedet und 1997 in Kraft getreten ist, seien erstens die Festlegung einer zeitlich begrenzten Zerstörung chemischer Waffen, zweitens die Verifizierung, dass chemische Waffen nicht mehr produziert und gelagert werden, drittens die Unterstützung bei der Vernichtung der Waffen und viertens die internationale Kooperation auf diesem Gebiet. Staaten, die die CWC unterzeichnet hätten, müssten innerhalb von 30 Tagen nach Inkrafttreten des Vertrages genaue Angaben über vorhandene Arsenale, Qualität und Quantität ihrer chemischen Waffen machen und mit der Vernichtung ihrer Produktionsanlagen und Waffenbestände beginnen. Der ganze Vorgang müsse innerhalb von zehn Jahren abgeschlossen sein. Bisher hätten 153 Mitgliedsstaaten den Vertrag unterzeichnet. 25 Staaten hätten den Vertrag noch nicht ratifiziert, darunter Israel. Nicht unterzeichnet hätten u.a. Ägypten, Irak, Libyen, Syrien und Korea. Neue Herausforderungen für die CWC seien Entwicklungen in der Biochemie und Molekularbiologie sowie im Bereich der sogenannten „nicht-tödlichen Waffen“.

Am Freitagmorgen wurde die Tagung fortgesetzt. *Dr. André Gzásó* vom Institut für Risikoforschung der Universität Wien sprach über „Crossing borders. Interesting examples of transboundary risks“ und stellte Ergebnisse der Risikoforschung vor. In seinen einleitenden Bemerkungen wies er auf einen modernen Trend hin: Während bis Mitte der 80er Jahre beispielsweise Probleme des Umweltschutzes eine große öffentliche Beachtung fanden, stände heute die eigene Existenzsicherung stärker im Vordergrund. Im Zuge der Globalisierung und der damit verbundenen Risiken und Probleme suchten viele Menschen nach politischen oder ökonomischen Verantwortlichen, fänden aber keine mehr. Im Hinblick auf grenzüberschreitende Risiken wies er auf die hohe Zahl von täglichen offiziellen Grenzübertritten von ca. zwei Millionen in Österreich hin. 1950 sollen es dagegen nur ca. 69000 pro Tag gewesen sein.

Anschließend stellte er unterschiedliche Ansätze vor, den Begriff Risiko zu definieren. Risiko definiert als begrenzte Autonomie im Sinne von Selbstbestimmung sei gekennzeichnet durch limitierte Gelegenheiten für sich selbst zu entscheiden, den Ausschluss von Entscheidungs- und Partizipationsprozessen, begrenzten Entwicklungsmöglichkeiten und eingeschränkten Kapazitäten Gefahren zu begegnen.

Auch der nachfolgende Vortrag von Frau *Prof. Helga Kromp-Kolb* vom Institut für Meteorologie und Physik der Universität für Bodenkultur befasste sich mit Risiken, wie sie durch Verschmutzungen entstehen, die mit atmosphärischen Strömungen über Grenzen transportiert werden. Ausbreitungsrechnungen von radioaktiven Wolken, die von simulierten Reaktorunfällen in Europa (Temelin in Tschechien, Tschernobyl in der Ukraine) in Europa stammten, hätten ergeben, dass diese je nach Wetterlage bis in weit entfernte Teile Europas transportiert werden könnten. Ähnliche Berechnungen und Aussagen ließen sich auch für andere Schadstoffe, wie etwa Schwefeldioxid, machen.

Als letzte Vortragende folgte *Dr. Ulrike Kronfeld-Goharani* vom Schleswig-Holsteinischen Institut für Friedenswissenschaften an der Universität Kiel in Deutschland, die den Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit (FONAS) vorstellte. FONAS sei ein 1996 gegründeter Fachverband, der das Ziel verfolge, wissenschaftliche Arbeit zu Fragen der Abrüstung, der internationalen Sicherheit und des internationalen Friedens mit mathematischen, naturwissenschaftlichen oder techniwissenschaftlichen Methoden in der Forschung, Lehre und der öffentlichen Vermittlung von Erkenntnissen zu fördern. Der Fachverband habe zur Zeit 50 Mitglieder, die in unterschiedlichen Fachdisziplinen (Physik, Mathematik, Biologie, Informatik) an deutschen Hochschulen und Einrichtungen der Friedensforschung tätig seien. Beiträge zu Fragen der Abrüstung, Rüstungsbeschränkung und Nichtverbreitung würden in fachübergreifenden Projekten und unter Verwendung mathematischer und naturwissenschaftlicher Methoden erarbeitet. Schwer-

punkte seien u.a. die Früherkennung und die Eindämmung technologischer Rüstungswettläufe und –modernisierungen, die Entwicklung von Verifikationsmethoden und –konzepten, die Analyse zivil-militärischer Ambivalenz wissenschaftlicher und technologischer Entwicklungen, die Modellierung komplexer Systeme im Bereich internationaler Sicherheit oder die Konzeptentwicklung in Bezug auf die Nichtverbreitung von Massenvernichtungswaffen.

Die Tagung endete mit einer gemeinsamen Sitzung, in der über eine mögliche zukünftige stärkere Vernetzung der in Österreich und Deutschland arbeitenden Gruppen im Bereich der naturwissenschaftlich-orientierten Friedensforschung nachgedacht wurde. Alle Beteiligten bekundeten ihr Interesse an einer Kooperation mit FONAS. Angeregt wurde ein gegenseitiger Austausch von Informationen über Tagungstermine, Publikationslisten neuerer Veröffentlichungen u.a. Angesprochen und als lohnenswert gesehen wurde auch die Möglichkeit, einen Studentenaustausch zwischen deutschen und österreichischen Universitäten zu organisieren. Prof. Manfred Heindler erklärte sich bereit, den

Kommunikationsknotenpunkt in Österreich sowie zwischen FONAS und den österreichischen Kolleg(inn)en zu bilden.

Jürgen Altmann ermunterte die österreichischen Kolleg(innen), an der Frühjahrstagung 2004 der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) im nächsten Jahr in München teilzunehmen, wo die jährliche Sitzung des Arbeitskreises „Physik und Abrüstung“ vom 27. – 28. März 2004 stattfindet. Zu dieser Tagung könne man sich bis zum 16. Dezember 2003 unter www.dpg-tagungen.de anmelden.

Abschließend wurde darauf hingewiesen, dass auch Österreicher bei FONAS Mitglied werden können. Als FONAS-Mitglied erhalte man einmal pro Jahr den FONAS Newsletter sowie Zugang zu allen Beiträgen und Informationen, die mit der elektronischen FONAS-Liste verschickt würden.

Ulrike Kronfeld-Goharani

FONAS-Herbsttagung 2003

Die diesjährige FONAS-Herbsttagung fand in der Geschäftsstelle der Deutschen Stiftung Friedensforschung (DSF) in Osnabrück statt. Nach der Begrüßung durch den FONAS-Vorsitzenden, *Wolfgang Liebert*, begann der erste Themenschwerpunkt über Biologische Waffen. *Kathryn Nixdorff*, TU Darmstadt, ging auf die *dual use* und Ambivalenzproblematik moderner Biotechnologie ein. Bisher seien in der *Biological and Toxin Weapons Convention* (BTWC) nur rudimentäre Bestimmungen zur Kontrolle moderner Entwicklungen in der Biotechnologie enthalten. Besorgniserregend seien u.a. Modifikationen von Mikroorganismen für potenzielle militärische Zwecke, etwa die Übertragung der Resistenz gegen Antibiotika oder die Änderung ihrer Stabilität. Für die Zukunft forderte sie eine stärkere Aufklärung und Information Studierender der Biologie. An den Universitäten müßten nicht nur die Gefahren und Risiken der modernen Biotechnologie sondern auch Fragen der Ethik und der Verantwortung des Naturwissenschaftlers wieder stärker thematisiert werden.

Im nachfolgenden Vortrag berichtete *Mark Hotz*, TU Darmstadt, über sein Praktikum an der Sanitätsakademie der Bundeswehr in München, die im Institut für Mikrobiologie B-Schutz-Forschung betreibt. Dieses Institut sei das wissenschaftliche Kompetenzzentrum der Bundeswehr für medizinischen B-Schutz. Es habe bspw. eine Leitfunktion beim Aufklären ungewöhnlicher Krankheits- und Todesfälle. Im Bereich FuE beschäftige es sich mit Serodiagnostik-Verfahren, epidemiologischen Analysen und der Pflege von Diagnostika und Serumbanken. Es gäbe ein modern ausgestattetes L3-Labor, vielfältige Methoden kämen zu Anwendung und Forschungsergebnisse wären in zahlreichen Veröffent-

lichungen zugänglich. 50% der Mitarbeiter(innen) stammten aus dem militärischen, 50% aus dem zivilen Bereich. Beunruhigend sei das Vorhaben des Instituts, eine Sammlung von Hausagenzien (Pest, Anthrax, Brucellose, Rost u.a.) anzulegen.

Jan van Aken, vom Sunshine Project und der an der Universität Hamburg neu eingerichteten Forschungsstelle „Biologische Waffen und Rüstungskontrolle“, berichtete über „Gentechnik und Biowaffen – Neue Herausforderungen für die Rüstungskontrolle“. Er zeigte auf, welche Methoden es gibt, um gegen zukünftige Biowaffen und Anschläge vorzugehen. Die einzelnen Entwicklungsstufen vom Agens bis zur Biowaffe (Produktion, Aufarbeitung und Ausbringung) seien rüstungsrelevante Technologien. Als Schutz gegen Biowaffen forderte er rüstungskontrollpolitische Maßnahmen, die ein umfassendes Export-Monitoring, die Kontrolle über *dual use* Technologien, Forschungsrestriktionen für sensible Technologien und die Festsetzung von Grenzen für die Defensivforschung umfassten. Sinnvoll wäre in Analogie zur Organisation für das Verbot von Chemiewaffen (OPCW in Den Haag) die Einrichtung einer Organisation für das Verbot von Biologischen Waffen (OPBW), die mit diesen Aufgaben betreut würde.

Über „Deutsche und europäische Anstrengungen zur Eindämmung der Biowaffenproblematik“ ging es im Vortrag von *Oliver Meier*, Mitarbeiter im Büro Uta Zapf, MdB. Er berichtete u.a. über die *Proliferation Security Initiative*, der sich 11 Staaten angeschlossen hätten, darunter Australien, Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Japan, die Niederlande, Polen, Portugal, Spanien und die USA. Am 4. August seien in Paris

„interdiction principles“ festgelegt worden. Ferner stellte er fest, dass die Biowaffenkonvention insgesamt weniger wichtig geworden sei. Es gäbe wechselnde Allianzen anstelle eines multilateralen Ansatzes. Dabei sei die nationale Implementierung wichtiger als international verbindliche Regeln. Schwierig sei auch die Rolle der EU, wo man sich frage, ob es sich hier um eine Zivilmacht oder um ein Spiegelbild der USA handle. Abschließend gab er einen Ausblick über multilaterale Ansätze: eine Staatenkonferenz im November 2003, BWÜ-Treffen 2004 und 2005 und eine Überprüfungs-konferenz 2006.

Den Themenschwerpunkt Biowaffen abschließend berichtete *Jan van Aken* über Erfahrungen bei seiner Ausbildung zum UN-Inspekteur. Um UN Inspekteur zu werden, hatte er sich ans Auswärtige Amt gewandt. Man konnte sich allerdings auch im Internet bewerben. Die Auswahlkriterien seien von den UN festgesetzt worden. Ca. 60 Leute wurden zunächst in einem 5-wöchigen Grundkurs ausgebildet. Das Ausbildungsprogramm habe inhaltliche Themen wie die Kulturgeschichte des Islams/Iraks und technische Aspekte wie allgemeine Kenntnisse über Massenvernichtungswaffen und spezielle über Biowaffen sowie eine praktische und theoretische Vorbereitung auf Inspektionen umfasst. Darüber hinaus seien Zusatzkurse angeboten worden etwa über Impfstoffproduktionsanlagen oder *dual use equipment*.

Als letzter Vortragender dieses Tages stellte *Thomas Held*, Geschäftsführer der DSF, Aufgaben und Forschungsprogramme der DSF vor. Die Stiftung, die im Oktober 2000 gegründet wurde, verfügt über ein sich verzehrendes Stiftungskapital. Erträge müssen erwirtschaftet werden. Die Förderung nationaler und internationaler Konferenzen stoße daher aus finanziellen Gründen an Grenzen. Die Stiftung bemühe sich um eine Vernetzung der Friedensforschung und einen Transfer zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit. In den ersten 2 Jahren habe die Stiftung 23 größere Forschungsvorhaben bewilligt und 38 kleinere Projekte (Tagungen, Publikationen und Reisekosten) unterstützt. Förderschwerpunkte der Stiftung gäbe es zu den Themen Rüstungskontrolle, Konfliktprävention, Völkerrecht und Historische Friedensforschung. Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses fördere die Stiftung zur Zeit u.a. einen postgradualen Masterstudiengang für Friedens- und Konfliktforschung an der Universität Hamburg, sowie je zweimal vier zweijährige Promotionsstipendien. Ein besonders prestigeträchtiges Projekt sei die für die Dauer von 5 Jahren vorgesehene Einrichtung einer Carl Friedrich von Weizsäcker Stiftungsprofessur, für die von zwei Hochschulen Bewerbungen vorlägen.

Am Mittwochmorgen wurde die Tagung fortgesetzt. *Alexander Glaser*, IANUS-Mitglied, TU Darmstadt, berichtete als erster Redner über „Gaszentrifugen zur Anreicherung und die Weiterverbreitungsproblematik“. Während nach Ende des Kalten Krieges zunächst ein starker Fokus von Nichtverbreitungsbemühungen

auf eine Kontrolle der existierenden Bestände von kernwaffenfähigen Materialien gerichtet war, wird aufgrund der technologischen Dynamik zunehmend auch wieder die Neuproduktion von Materialien ein Problem für die Rüstungskontrolle. Speziell die Weiterentwicklung und Weiterverbreitung (Iran, Nord-Korea, aber auch bspw. Brasilien) von Uranzentrifugentechnologien wirft neue Probleme für die Kontrolle von Anreicherungsanlagen weltweit auf, die zur Eigenproduktion von hochangereichertem Uran für Waffenzwecke gut geeignet sind.

Es folgte *Christoph Pistner*, der „Uranfreie Brennstoffe zur Plutoniumbeseitigung als Beitrag zur Präventiven Rüstungskontrolle“ vorstellte. Für einen Abbau vorliegender abgetrennter Plutoniumbestände (weltweit ca. 500 t, davon eine Hälfte im militärischen, eine im zivilen Bereich) werden verschiedene Optionen diskutiert. Gegenwärtig wird Plutonium durch eine Umsetzung als Uran-Plutonium-Mischoxidbrennstoff in Leichtwasserreaktoren umgesetzt. Dabei wird die Zugänglichkeit reduziert und ein Teil des Plutoniums (ca. 30%) wird abgebaut. Alternativ werden uranfreie Brennstoffe untersucht. Diese könnten unter optimalen Randbedingungen ca. 70% des eingebrachten Plutoniums durch Spaltung eliminieren, das verbleibende Plutonium wäre von schlechter Qualität für eine erneute Verwendung in Waffen. Allerdings sind für einen Einsatz solcher Brennstoffe noch eine Reihe technischer Probleme zu lösen. Insbesondere könnte die Notwendigkeit einer Reaktivitätskontrolle durch Verwendung von Neutronenabsorbern die erreichbare Plutoniumreduktion reduzieren. Eigene reaktorphysikalische Rechnungen zeigen, dass dann nur noch ca. 50% statt 70% des anfänglichen Plutoniums abgebaut würden.

Matthias Englert, ebenfalls von der TU Darmstadt, sprach über „Nichtverbreitungsaspekte bei Spallationsquellen“. Zur Herstellung kernwaffenrelevanter Materialien wie Uran 235 und Uran 233 sowie Plutonium und Tritium würden Technologien mit Neutronenproduktion benötigt. Dazu zählten Forschungsreaktoren, Leistungsreaktoren und Spallationsneutronenquellen. Im weiteren verglich er die Spallationstechnik mit der Reaktortechnik. Seiner Einschätzung nach werde letztere von der Spallationstechnik in Zukunft abgelöst. Da mit Hilfe von Spallationsquellen kernwaffenrelevante Materialien im Kilogramm-Bereich hergestellt werden könnten, ginge hiervon eine erhebliche Proliferationsgefahr aus. Daher sei beispielsweise die Internationalisierung von Spallationsanlagen als Möglichkeit zur besseren Kontrolle sinnvoll.

Mit dem nachfolgenden Vortrag von *Achim Gädke*, TU Darmstadt, folgte ein Themenwechsel. Achim Gädke stellte „ein neues physikalisches Verfahren zur Minendetektion“ vor. Von der Gesamtheit aller bekannten Minen enthielten 50% den Sprengstoff TNT. Das TNT-Molekül setze sich aus einem Stickstoff- und einem Sauerstoffsystem zusammen. Daher werde eine Sonde entwickelt, die die verschiedenen Moleküle des TNTs detektieren könne.

Götz Neuneck vom Institut für Friedens- und Sicherheitspolitik (IFSH) an der Universität Hamburg, stellte „Ergebnisse der APS-Studie zur Bootsphase-Raketenabwehr“ vor. Die Studie kommt zu unterschiedlichen Ergebnissen. Zwar ist ein Raketenabfang in der Startphase (Boost Phase Intercept (BPI)) gegen Flüssigkeitsraketen möglich, aber zeitkritisch. BPI gegen Feststoff-ICBM ist jedoch extrem schwierig. Weltraumgestützte Abwehrsysteme gleichen zwar Defizite einer bodengestützten Abwehr aus, benötigen jedoch sehr viele satellitengestützte Systeme, die nur zum Preis einer erhöhten Startrate (5-10-fach) heutiger US-Träger Raketen zu erzielen wäre.

Michael Schaaf, ebenfalls IFSH, nahm eine Bewertung der BMD-Testserien unter Präsident Bush vor. Als Testeinschränkungen nannte er, dass bestimmte Sensoren noch nicht zur Verfügung stehen, das Attrappen-Problem noch nicht gelöst sei, Raketentests fast nur bei gutem Wetter möglich seien und nur "kooperative Ziele" funktionierten. Dem Abfangteam müssten physikalische Parameter wie Flugbahn, Angriffszeit, Zahl der Testkörper usw. bekannt sein. Bisher habe es acht Tests gegeben, wovon fünf fehlgeschlagen seien. In bezug auf den Airborne Laser bestünden die prinzipiellen Schwierigkeiten der letzten 30 Jahre noch immer und eine Reihe wichtiger Systemkomponenten seien noch nicht vorhanden.

André Rothkirch, IFSH, sprach zum Thema Weltraumrüstung über das Bedrohungspotenzial von Trägersystemen. Vorgestellt wurde ein Modell zur Simulation von Raketenbahnen und die daraus bestimmten erreichbaren Höhen von Kurz- und Mittelstreckenraketen. Die daraus bestimmten Höhen wurden den Orbits kommerzieller und z.T. militärischer Satelliten gegenübergestellt. Die notwendige Fähigkeit, einen bestimmten Orbit überhaupt zu erreichen, stellt eine von mehreren nötigen Voraussetzungen zur Gefährdung von Satelliten dar.

Björn Michaelsen, IFSH, berichtete über die Modellierung von Raketenreichweiten unter ABL-Einsatz. Erste Simulationsrechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Entscheidungszeiträume für den Abfangvorgang des ABL nur kurz sind, wenn vermieden werden soll, dass die Sprengköpfe auf neutrales Territorium fallen.

Am Donnerstagmorgen begann Ulrike Kronfeld-Goharani vom Schleswig-Holsteinischen Institut für Friedenswissenschaften (SCHIFF), Kiel, und berichtete am Beispiel des Anfang September 2003 gesunkenen Atom-U-Bootes K-159 über Umweltrisiken in der arktischen Region. Geldmangel und Leichtsinn der Leitung der russischen Nordmeerflotte erhöhten das Risiko für weitere Unfälle in der ökologisch sensiblen Region.

Jürgen Scheffran vom Potsdamer Institut für Klimafolgenabschätzung sprach über „Präventive Rüstungskontrolle ballistischer Raketen“. Er versuchte eine Abschätzung des Bedrohungspotenzials für den Einsatz ballistischer Raketen vorzunehmen und untersuchte die

unterschiedlichen Ausgangssituationen hinsichtlich der Motivation und technologischen Fähigkeiten einzelner Staaten. Die Reichweite ballistischer Raketen der USA, Russlands, Frankreichs, Großbritanniens und Chinas betrage mehr als 5500 Kilometer, die von Staaten wie Iran, Pakistan, Indien und Nordkorea bis 3000 Kilometer.

Auch im Vortrag von Jürgen Altmann vom Bochumer Verifikationsprojekt (BVP) ging es um Raketen. Er stellte einen „akustisch-seismischen Nachweis von Interkontinentalraketenstarts zur verbesserten Frühwarnung vor einem Nuklearangriff vor. Dazu werde untersucht, wie man mit versenkten Geophonen in der Nähe von Interkontinentalraketen(ICBM)-Silos durch Messung der Schallausbreitung bei Raketenstarts solche zuverlässig detektieren könne. Auch wenn es noch weiterer Forschung in diesem Bereich bedürfe, könnten Infrarotschallausbreitungen zur Detektion von Raketenstarts für Länder interessant sein, die keinen Zugriff auf teure Satellitenbilder hätten.

Christian Alwardt, Hamburg, vermittelte einen Überblick über Technik, Potenzial, Probleme und Ausichten von Marschflugkörpern (Cruise Missiles – CM). Danach würden Marschflugkörper, Drohnen und ähnliche Flugkörper in Zukunft an Bedeutung für die moderne Kriegsführung gewinnen. Heute gäbe es bereits die dritte Generation von Marschflugkörpern, die mit konventionellen, nuklearen, chemischen oder biologischen Waffen bestückt werden könnten. Im Zuge der Automatisierung des Gefechtsfeldes sei mit einem zunehmenden Einsatz von CM zu rechnen. Hinzu käme, dass diese politisch leichter zu legitimieren seien und konventionelle CM's keinen Rüstungsbeschränkungen unterlägen. Abschliessend stellte er fest, dass das 20. Jahrhundert das der Raketen gewesen sei und äußerte die Vermutung, dass das 21. Jahrhundert möglicherweise das der unbemannten Flugkörper werde.

Als letzter Vortragender berichtete Wolfgang Liebert, IANUS, TU Darmstadt, über „Neue Kernwaffenentwicklungen in den USA – Herausforderungen für die Rüstungskontrolle“. Er zeigte zwei neue Entwicklungstrends auf: hin zu bunkerbrechenden Kernwaffen und generell zu kleineren Nuklearwaffen (<5 kt). Hinsichtlich der bunkerbrechenden Bomben seien noch viele Fragen offen, u.a. in bezug auf Eindringtiefe, Zerstörungsradius unter der Erdoberfläche, ob die Kernwaffe selbst nach dem Einschlag noch funktionsfähig und die freigesetzte Radioaktivität im Erdreich eingeschlossen bliebe. Um diese und weitere Fragen zu klären, seien voraussichtlich erneute Nukleartests erforderlich, was nicht nur ein Scheitern des CTBT sondern auch fatale Folgen für die Rüstungskontrolle und Nichtweiterverbreitung hätte. Abschließend wurde Herrn Held als Gastgeber der Tagungsräumlichkeiten herzlich gedankt und gemeinsam mit ihm vereinbart, die FONAS-Herbsttagung 2004 ebenfalls in Osnabrück zu veranstalten.

Ulrike Kronfeld-Goharani

FONAS Intern

Tätigkeitsbericht des FONAS-Vorstandes für den Zeitraum 19.9.2002 bis 1.10.2003

Dieser Bericht umfasst die wichtigsten Tätigkeitsfelder und Aktivitäten des vergangenen Jahres. Insbesondere wird die Tätigkeit des seit 19. September 2002 amtierenden Vorstands dargestellt. Vorstandsmitglieder sind: Jürgen Altmann, Ulrike Kronfeld-Goharani, Wolfgang Liebert (Vorsitz), Götz Neuneck (stellv. Vors.), Christoph Pistner (Kassenwart), Hartwig Spitzer.

1. Stand des Vereins

FONAS ist inzwischen zum allgemein anerkannten Fachverband für naturwissenschaftlich orientierte Friedensforschung geworden.

FONAS ist seit Mitte 1998 gemeinnützig. Turnusgemäß war eine Steuererklärung des Vereins vorzulegen. Aufgrund dessen hat FONAS am 6.1. 2003 die „Freistellungserklärung“ durch das zuständige Finanzamt erhalten. Mitgliedsbeiträge und Spenden können somit weiterhin steuerlich abgesetzt werden.

Die Mitgliederzahl ist auf 49 angewachsen. Im Berichtszeitraum wurden 7 neue Mitglieder aufgenommen: Dipl.-Phys. Christian Aulbach (Augsburg), Prof. Dr. Ulrich Eckern (Augsburg), Matthias Englert (Darmstadt), Achim Gädke (Darmstadt), Prof. Dr. Manfred Heindler (Graz), Dr. André Rothkirch (Hamburg), Sebastian Raupach (Leipzig/Boston). Den Finanzstand weist ein gesonderter Bericht des Schatzmeisters aus.

2. Eigendarstellung von FONAS

Das FONAS-Faltblatt (zuletzt aktualisiert im Dez. 2001), in dem Ziele, Arbeitsweisen, Tätigkeiten und Beitrittsbedingungen knapp dargestellt sind, wurde bei Veranstaltungen verteilt. Die FONAS-Home-Page (www.fonas.org) ist durch C. Pistner in einen verbesserten Zustand gebracht worden. Pläne einer gründlichen Neubearbeitung wurden mangels Geld und Zeit zunächst aufgegeben. Sowohl die Durchführung der Fachgespräche in Berlin, die Fachsitzungen des DPG-AKA „Physik und Abrüstung“ als auch die Versendung der Rundbriefe wie auch des Newsletters tragen dazu bei, dass FONAS in der Fachszene und darüber hinaus bekannter wird.

3. Interne Zusammenarbeit

Nunmehr etwas formloser gehaltene Rundbriefe an die Mitgliedschaft wurden versandt, so am 20.11.2002, 15.1.2003 und 23.3.2003. Anstelle formeller Rundbriefe treten zunehmend weniger aufwändige E-mails, da alle Mitglieder zwischenzeitlich aktuelle Mail-Adressen bekannt gegeben haben. Dies vereinfacht und verbilligt die interne Kommunikation. Der Ende 2001 eingerichtete FONAS-Listserver wurde sinnvoll genutzt (Betreuung C.Pistner).

Der 4. FONAS-Newsletter erschien zum Jahresende 2002 (Erstellung durch U. Kronfeld) und wurde im Januar 2003 in Umlauf gebracht.

Wie gewohnt wurden größere halbjährliche FONAS-Treffen (Frühjahr- und Herbsttagung) vorbereitet. Sie gestalten sich weiterhin als sehr arbeits- und informationsintensiv, sowohl in fachlicher wie auch in organisatorischer Hinsicht. Tabelle 1 gibt einen Überblick über diese und weitere von FONAS durchgeführte oder mitgestaltete Veranstaltungen einschließlich der Fachgespräche (siehe weitere Erläuterungen im folgenden).

Ausgelöst durch die erfolgreichen Antragstellungen an das BMBF war Anfang 2000 der *FONAS-Projektverbund „Präventive Rüstungskontrolle (PRK)“* gegründet worden. Über den Projektverbund PRK hat sich eine besonders intensive und kontinuierliche Zusammenarbeit innerhalb von FONAS entwickelt. Durch weitere Förderanträge an die Berghof-Stiftung für Konfliktforschung und die Deutsche Stiftung Friedensforschung konnte der FONAS-Projektverbund PRK weiter stabilisiert werden. An den Orten Bochum/Dortmund, Darmstadt und Hamburg können so noch bis mindestens Anfang 2004 die vernetzten Arbeiten fortgeführt werden. Es hat zwei Arbeitstreffen des Projektverbundes gegeben. Weiterhin wurden zwei Tagungen unter Federführung des Hamburger IFSH in Zusammenarbeit mit FONAS durchgeführt. Beide Tagungen fanden in Berlin statt: „Zukunft der Rüstungskontrolle, Abrüstung und Nonproliferation“ (4.-6. Dezember 2002), „Die internationale Ordnung und die Zukunft der Rüstungskontrolle nach dem Golfkrieg“ (3.-4. Juli 2003). An beiden Tagungen nahmen viele FONAS-Mitglieder aktiv teil (Tab. 1).

4. Besondere Vorstandstätigkeiten

Von besonderem Interesse für FONAS ist weiterhin die Bemühung der Deutschen Stiftung Friedensforschung eine Carl-Friedrich-von-Weizsäcker Stiftungsprofessur „Naturwissenschaft und Friedensforschung“ an einer deutschen Hochschule einzurichten. Dies deckt sich mit einem von FONAS seit Jahren verfolgten Ziel, eine bessere Verankerung dieser Forschungsrichtung zu erreichen. Der FONAS-Vorstand hat sich bemüht, qualifizierte Bewerbungen auf die im August 2002 ausgeschriebene Stiftungsprofessur zu unterstützen. Zwei Hochschulen (TU Darmstadt und Uni Hamburg) haben sich im Herbst 2002 als Heimatort für die Stiftungsprofessur beworben. Eine Entscheidung der DSF steht noch aus.

Der FONAS-Vorstand betrachtet es als vorrangiges Ziel, über diese Stiftungsprofessur die Zusammenhänge unseres Fachverbandes zu stabilisieren und zu stärken und die inhaltliche Ausrichtung unserer Arbeit

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

Tab. 1 FONAS-Tagungen, Fachgespräche, weitere Veranstaltungen

2002		
18.-20. Sept.	FONAS-Herbsttagung	Physik-Zentrum, Bad Honnef
4.-6. Dez.	Tagung „Abrüstung und Nonproliferation,...“ (zus. mit IFSH Hamburg)	Berlin
2003		
27. Jan.	13. FONAS-Fachgespräch „Moving Beyond Missile Defense“ (gemeinsam mit INESAP)	Berlin
27.-28. März	DPG-Fachsitzung „Physik und Abrüstung“	Hannover
12. Juni	VDW-Studiengruppensitzung „militärrelevante Risikotechnologien“	Osnabrück
3.-4. Juli	Tagung „Die internationale Ordnung und die Zukunft der Rüstungskontrolle“ (zus. mit IFSH Hamburg)	Berlin
17.-19. Sept.	Tagung „Naturwissenschaft und internationale Sicherheit“ (zus. mit Uni für Bodenkultur Wien)	Wien
30.Sept.-1.Okt.	FONAS-Herbsttagung	Osnabrück

5. Kontakte und Kooperationen mit anderen Gruppen und Organisationen

Jürgen Altmann, Götz Neuneck und Christoph Pistner haben die Kontakte zur Deutschen Physikalischen Gesellschaft, insbesondere auch über den DPG-Arbeitskreis „Physik und Abrüstung“ (DPG-AKA), aufrecht erhalten. Die Fachsitzung „Physik und Abrüstung“ wurde während der Frühjahrstagung der DPG (Hannover, März 2003) in bewährter Weise durchgeführt. Hierdurch ist es möglich, einerseits wissenschaftliche Fachsitzungen zu FONAS-Themen abzuhalten, andererseits können FONAS-Themen vor einem wissenschaftlich interessierten Publikum präsentiert werden. Auf der Hannoveraner DPG-Tagung konnte der AKA zum zweiten Mal einen Plenarredner stellen (Frank von Hippel). Alle zeitlich und räumlich günstig liegenden Vorträge in Hannover waren erfreulich gut besucht. Die Planung für die Münchner DPG-Frühjahrstagung (März 2004) läuft bereits.

an den Hochschulen weiterzuentwickeln und im Bereich von Qualifikationsarbeiten zu erleichtern.

Auf Anregung unseres Wiener Mitglieds *Martin Kalinowski* wurde gemeinsam mit *Petra Seibert* von der Wiener Universität für Bodenkultur ein deutsch-österreichisches Treffen im Rahmen der Tagung „Naturwissenschaft und internationale Sicherheit“ organisiert. Diese Tagung fand vom 17.-19. September 2003 in Wien statt. Der gesamte FONAS-Vorstand war mit Beiträgen vertreten. Es wird auf eine Vernetzung der thematisch interessierten Österreicher gehofft und auf eine dauerhaftere Kontaktpflege zwischen deutschen und österreichischen Wissenschaftler(innen), die zu einer Neubelebung in beiden Ländern in Hinblick auf naturwissenschaftlich-orientierte Aufgabenstellungen in der Friedensforschung führen könnte.

Der FONAS-Vorstand hat sich an der Vorbereitung einer Studiengruppensitzung der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (VDW) zum Thema „Militärrelevante Risikotechnologien“ beteiligt. Dieses Treffen fand am 12. Juni 2003 in den Räumen der DSF-Geschäftsstelle in Osnabrück statt.

Der Vorstand hat sich in dem Berichtszeitraum mehrfach bei verschiedenen Gelegenheiten zu Sitzungen getroffen, so in Bad Honnef (20.9.2002), in Witten/Bommerholz (21.2.2003), in Hannover (26.3.2003), in Berlin (4.7.2003). Alle in diesem Tätigkeitsbericht aufgeführten Punkte waren Gegenstand der Sitzungen.

Die Hannoveraner Fachsitzung hatte eine besonders gute Presseresonanz.

Durch das Engagement von J. Altmann und G. Neuneck ist es gelungen, die alte DPG-Teststoppkommission, der einige nunmehr FONAS-Mitglieder angehörten, in dem Sinne wiederzubeleben, dass ein Beschluss gefasst wurde, diese unter dem Dach des AKA weiterzuführen. Als wesentliche Aktivität ist ein Bericht über die aktuelle Problematik rund um nukleares Testen und den Teststoppvertrag in Vorbereitung. Daran ist eine Reihe von FONAS-Mitgliedern beteiligt.

Im Anschluss an die Tagung „Moving Beyond Missile Defense“ des International Network of Engineers and Scientists Against Proliferation (INESAP), die vom 24.-26.1.2003 in Berlin stattfand wurde gemeinsam mit INESAP am 27.1.2003 das 13. FONAS-Fachgespräch als Expert Briefing „Moving Beyond Missile Defense – Practical Steps Against Proliferation“ in der Berliner Vertretung des Landes Hamburg durchgeführt. Daran nahmen teil: David Krieger (USA), Andrew Lichterman (USA), Wolfgang Liebert, Jürgen Scheffran, Dingli Shen (China), Roland Timerbaev (Russland).

Im Dezember 2002 schrieb der Vorstand einen Brief an den Vorstand der Naturwissenschaftler-Initiative „Verantwortung für Friedens- und Zukunftsfähigkeit“. (Alle FONAS-Vorstandsmitglieder sind auch Beiratsmitglieder der Initiative.) Darin wurde Besorgnis über die gegenwärtige Lage der Initiative ausgedrückt.

Kürzlich ist eine Antwort des neuen Vorsitzenden der Naturwissenschaftler-Initiative eingetroffen, die FONAS bislang durchweg partnerschaftlich verbunden war.

6. Der Newsletter

Zum Jahresende 2002 wurde der 4. FONAS-Newsletter von U. Kronfeld erstellt und konnte Anfang 2003 FONAS-intern und an einen Adressatenkreis außerhalb von FONAS versandt werden. Auf der FONAS-Homepage findet man PDF-Versionen aller vier Newsletter, die bislang erschienen sind. Für Ende 2003 befindet sich der 5. Newsletter in Vorbereitung. Zukünftig soll jährlich mindestens ein (wenn möglich, zwei) Newsletter erstellt werden.

7. FONAS-Veröffentlichungen

Die Ausgestaltung der FONAS-Schriftenreihe „Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit“ im Agenda-Verlag Münster kommt langsam voran. Die ersten 5 Bände werden Ergebnisse aus dem FONAS-Projektverbund PRK vorstellen. Zwei Bände sind bereits erschienen. Die FONAS-Schriftenreihe sollte FONAS bekannter machen und unsere Anerkennung vergrößern. Wir sollten uns aktiv für eine weite Verbreitung einsetzen.

J. Altmann, W. Liebert und G. Neuneck konnten in einem gemeinsamen Beitrag für einen Sammelband

über die deutsche Friedensforschung die naturwissenschaftliche Perspektive darstellen (erscheint Ende 2003 in dem von U. Eckern u.a. bei Leske&Budrich herausgegebenen Band „Friedens- und Konfliktforschung in Deutschland – Eine Bestandsaufnahme“).

8. Aussichten

FONAS hat in den vergangenen Jahren gemeinschaftlich viel erreichen können. Darauf gilt es aufzubauen. Der Vorstand ist nach wie vor weitgehend mit der Organisation der vielfältigen Treffen beschäftigt und ist um die Sicherung und den Ausbau der Anerkennung des FONAS-Zusammenhangs bemüht. Leider liegen diese Arbeiten auf den Schultern nur weniger. Dabei ist zu berücksichtigen: FONAS ist selbstorganisiert und verfügt über keine hauptamtlichen Mitarbeiter. Die Selbstorganisation kann nur gelingen, wenn alle mithelfen und Teilverantwortungen übernehmen. Die Anforderungen sind in den letzten Jahren weiter gestiegen. Der Zusammenhalt und die Erfolgsaussichten (gerade auch in Hinblick auf die „nachwachsende Generation“) hängen direkt mit dem Engagement vieler zusammen. Mit den Erwartungen, die u.a. auf eine Stiftungsprofessur gerichtet werden, ist ein neuer Schub des Engagement vieler wohl unerlässlich.

Wolfgang Liebert (im Namen des FONAS-Vorstands)

Termine, Publikationen

Termine

20.-22. Feb. 04: AFK-Jahreskolloquium „Imperiale Weltordnung? Trends des 21. Jahrhunderts“ in der Evangelischen Akademie in Iserlohn, Kontakt: Evangelische Akademie Iserlohn, Haus Ortlohn, Berliner Platz 12, 58638 Iserlohn, Tel.: 02371 / 352 – 141, Fax: 02371 / 352 – 130, Anmeldung und Information: Gabriele Warsic, e-mail: g.warsich@kircheundgesellschaft.de, homepage: <http://www.kircheundgesellschaft.de>.

23. März 04: FONAS-Fachgespräch, Magnus-Haus, Am Kupfergraben 7, 10117 Berlin, 10.30 - 14.00 Uhr. Anmeldung: Dr. Wolfgang Liebert, Tel.: 06151-163016, liebert@hrzpub.tu-darmstadt.de.

25.-26. März 04: Fachsitzung "Abrüstung und Verifikation" im Rahmen der Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), München, Veranstalter: „Arbeitskreis Physik und Abrüstung“ (AKA) der DPG in Zusammenarbeit mit FONAS, Kontakt: Götz Neuneck: neuneck@public.uni-hamburg.de, Jürgen Altmann: altmann@ep3.ruhr-uni-bochum.de, Christoph Pistner: christoph.pistner@physik.tu-darmstadt.de.

07.-09. Mai 04: IPPNW-Kongress „Atomwaffen und Atomenergie in einer instabilen Welt. Analysen und Auswege“, Berlin, weitere Informationen unter: www.-atomkongress.de.

27.-29. Sep. 04: FONAS-Herbsttagung bei der Deutschen Stiftung Friedensforschung (DSF) in Osnabrück, Am Ledenhof 3-5, 49074 Osnabrück, Kontakt: Ulrike Kronfeld-Goharani, Tel.: (0431)-880 6332, kronfeld@schiff.uni-kiel.de.

Publikationen aus dem FONAS-Kreis

Altmann, J.; Linev, S.; Vykoupil, P.: Fahrzeugtyperkennung mit neuronalem Netz und lernender Vektorquantisierung – ein Vergleich, in: Fortschritte der Akustik – DAGA 2002, Oldenburg: DEGA, 2002.

Altmann, J.; Gubrud, M.: Risks from Military Uses of Nanotechnology – the Need for Technology Assessment and Preventive Control, in: M. Roco, R. Tomellini (eds.), Nanotechnology – Revolutionary Opportunities and Societal Implications, Luxembourg: European Communities, 2002.

Altmann, J.; Linev, S.; Weiß, A.: Acoustic-Seismic Detection and Classification of Military Vehicles – Developing Tools for Disarmament and Peace-keeping, Applied Acoustics **63** (10), Oct. 2002, S. 1085-1107.

Altmann, J.; Scheffran, J.: New Rules in Outer Space: Options and Scenarios, Security Dialogue **34** (1), March 2003, S. 109-116.

Altmann, J.: Mikrosystemtechnik fürs Militär – Welche Gefahren bergen Implantate und Kleinroboter, wenn sie militärisch genutzt werden, und wie lässt sich einem

Missbrauch vorbeugen?, *Physik Journal* 2 (5), Mai 2003, S. 24-28.

Altmann, J.: Roboter für den Krieg?, *Wissenschaft und Frieden*, 21 (3), Juli 2003, S. 18-21.

Altmann, J.: Acoustic and Seismic Measurements for the Detection of Undeclared Nuclear Activities – Considerations for a Measuring Project, JOPAG/08.03-PRG-342, Joint Programme on the Technical Development and Further Improvement of IAEA Safeguards between the Government of the Federal Republic of Germany and the International Atomic Energy Agency, August 2003.

Altmann, J.; Fujara, F.; Gädke, A.; Nolte, M.; Privalov, A.: Detection of TNT containing mines using NQR/NMR cross-relaxation, EUDEM2-SCOT-2003, International Conference on Requirements and Technologies for the Detection, Removal and Neutralization of Landmines and UXO, 15-18 Sept. 2003, Brussels, Belgium.

Glaser, A.; Pistner, C.: Mathematica as a Versatile Tool to Set-up and Analyze Neutronic Calculations for Research Reactors, Paper presented at the 25th International Meeting on Reduced Enrichment for Research and Test Reactors (RERTR), October 5.10, 2003, Chicago, Illinois, USA.

Hensel, A.; Altmann, J.: Modell der winkelabhängigen Signalform eines Fahrzeugs mit zwei Auspufföffnungen (Model of Angle-Dependent Signal Form of a Vehicle with Two Exhausts), in: Fortschritte der Akustik – DAGA 2003, Oldenburg: DEGA, 2003.

Kalinowski, M.B.; Schulze, J.: Radionuclide Monitoring for the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty. *Journal of Nuclear Materials Management* 30 (2002), No. 4, Summer 2002, S. 57-67.

Kalinowski, M.B.; Liebert, W.; Aumann, S.: The German Plutonium Balance, 1968-1999. *Nonproliferation Review* 9 (2002), No. 1, Spring 2002, S. 146-160. Siehe <http://cns.miis.edu/pubs/npr/vol09/91/abs91.htm#kali>

Kalinowski, M.B.: Interdisziplinarität und Praxisbezug. Das Projekt zur internationalen Tritiumkontrolle. In: Krebs, H., U. Gehrlein, J. Pfeiffer, J.C. Schmidt (Hrsg.): *Perspektiven Interdisziplinärer Technikforschung. Konzepte, Analysen, Erfahrungen. Darmstädter interdisziplinäre Beiträge Band 6*, Agenda Verlag: Münster 2002, S. 137-143.

Kalinowski, M.B.; Sartorius, H.; Uhl, S.; Weiss, W.: Drawing Conclusions on Separation of Plutonium by Evaluating Measurements of Atmospheric Krypton-85 in Weekly Samples at Various Distances from the Karlsruhe Reprocessing Plant, 2002 (Englische Übersetzung des Arbeitsberichtes IANUS-3/1998).

Kalinowski, M.B.; Liebert, W.; Aumann, S.: German plutonium balance from 1967 to 1999. INESAP Technical Report No. 2, 57 Seiten, Darmstadt, December 2002. Siehe http://www.inesap.org/publ_tech02.htm.

Kalinowski, M.B.: International Control of Tritium for Nuclear Non-Proliferation and Disarmament. Erscheint als Band 4 in der Science and Global Security Monograph Series (edited by Harold A. Feiveson) mit einem Vorwort von Frank v. Hippel, Taylor and Francis Publishing: London 2003, in Druck.

Kalinowski, M.B.; Sartorius, H.; Uhl, S.; Weiss, W.: Conclusions on Plutonium Separation from Atmospheric Krypton-85 Measured at Various Distances from the Karlsruhe Reprocessing Plant. Angenommen von *Journal of Environmental Radioactivity*, 2003, in Druck.

Krieg dem Irak? Fakten, Analysen, Alternativen. Eine Stellungnahme aus dem IFSH, abgedruckt u.a. in: *Vierteljahresschrift Sicherheit und Frieden* Vol. 21(1), 2003, S. 3-14. (H.G. Ehrhart, M. Johannsen, E. Müller, R. Mutz, U. Schlichting, P. Schneider und G. Neuneck) *Hamburger Informationen zur Friedensforschung und Sicherheitspolitik*, Ausgabe 35/2003, Februar 2003.

Kronfeld-Goharani, Ulrike: Die Umweltschäden und Entsorgungsprobleme des russischen Nuklearkomplexes, Kiel: Schleswig-Holsteinisches Institut für Friedenswissenschaften, SCHIFF-Texte, Nr. 68, 2002.

Kronfeld-Goharani, Ulrike: Cleanup of Cold War Legacies. The Ongoing Contamination of the Arctic Region, INESAP Briefing Paper, Issue No. 11, Oktober 2003, S. 1-8.

Liebert, W.: Heisenberg, Bohr und die Atombombe, *Wissenschaftsseite der Frankfurter Rundschau*, 2.4.-2002.

Liebert, W.: Naturwissenschaftlich orientierte Friedensforschung - Rahmenbedingungen und Möglichkeiten, Symposium zur Einrichtung einer Stiftungsprofessur "Naturwissenschaft und Friedensforschung" durch die Deutsche Stiftung Friedensforschung (DSF); Magnus-Haus der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Berlin, 19. Feb. 2002.

Liebert, W.: Wissenschaft jenseits der Wertfreiheits-hypothese: Ambivalenz und Wertfreiheit versus Wertbindung und Gestaltung der Wissenschaft, in: H.J. Fischbeck, J. Schmidt (Hrsg.): *Wertorientierte Wissenschaft. Perspektiven für eine Erneuerung der Aufklärung*, Berlin, Sigma-Verlag, 2002, S. 61-83.

Liebert, W.: Vergleich fortgeschrittener Nuklearsysteme zur Energieerzeugung. Aspekte prospektiver Technikgestaltung, in: E.Rebhan (Hrsg.): *Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie*, Springer-Verlag, Berlin 2002, S. 559-592.

Liebert, W.: Heisenberg, Bohr and the Atom Bomb, *Forum Physics and Society of The American Physical Society*, Vol. 31, No.4, Oct. 2002.

Liebert, W.: Lessons from the NPT Regime, INESAP Information-Bulletin, No. 21, April 2003, p.68.

Liebert, W.: Zum Stand des Dramas um den neuen Münchner Forschungsreaktor FRM-II, in: *Umweltnach-*

richten, Heft 98, 18. Jg., Nr.1, Mai 2003, S. 5-8 (Umweltinstitut München).

Liebert, W.: Die Atombombe und die Verantwortung der Naturwissenschaftler. Erläuterungen und Reflexionen zur Lesung aus dem Theaterstück "Kopenhagen" von Michael Frayn. IANUS-Arbeitsbericht 1/2003.

Liebert, W.: Interdisziplinäre Erfahrungen in der Friedensforschung, in: Wissenschaft und Frieden W&F 21. Jg. Nr. 4, 2003, S. 33-36.

Liebert, W.: Ökonomie bestimmt nicht alles: Ein neues Ethos der Wissenschaft tut not, in: H.J.Fischbeck, H.P.Dürr (Hrsg.): Wirklichkeit, Wahrheit, Werte und die Wissenschaft. Ein Beitrag zum Diskurs „Neue Aufklärung“, Jahrestagung der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler 2000, Berlin-Verlag, 2003, S.159-172.

Liebert, W.: Wertfreiheit oder Wertbindung der Wissenschaft -- Kritische Anmerkungen zum Wertfreiheitspostulat der Wissenschaft, in: W.Bender, J.Schmidt (Hrsg.): „Zukunftsorientierte Wissenschaft. Prospektive Wissenschafts- und Technikbewertung“, Proc. einer Tagung aus Anlass des 70. Geburtstags von Prof. Dr. Georg Zundel, Darmstadt 29.-30. Juni 2001, agenda-Verlag, Münster 2003, S.39-61.

Mölling, Christian; Neuneck, Götz: Military Capabilities in the Middle East, in: INESAP Information Bulletin Issue No. 21, April 2003, S.11- 14.

Mölling, Christian; Neuneck, Götz: Das Rüstungspotenzial im Nahen und Mittleren Osten, in: Wissenschaft und Frieden 2/2003, S. 533-57.

Neuneck, Götz: Die Rolle der Naturwissenschaft: Dienerin zweier Herren In: Prokla, Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft, Vol. 32(2), Juni 2002, S. 205-226.

Neuneck, Götz: Erklärung der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (VDW) zu den bekannt gewordenen Plänen der Bush-Administration zur künftigen Nuklearpolitik der USA, In: Prokla, Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft, Vol. 32(2), Juni 2002, S. 243-245.

Neuneck, Götz: Ein Präventivkrieg gegen den Irak wäre ungerechtfertigt und schädlich. Stellungnahme von Dieter S. Lutz, Reinhard Mutz und Götz Neuneck vom 17. September 2002, abgedruckt in: Blätter für deutsche und internationale Politik, Vol. 47 (10) 2002, S. 1277-1280, Frankfurter Rundschau vom 3. Oktober 2002 und FREITAG 4. Oktober 2002, S. 6.

Neuneck, Götz: Der Mythos vom sauberen Krieg, in: Spektrum der Wissenschaft, April 2003, S. 68.

Neuneck, Götz: Eine militärische Bedrohungsanalyse des Irak, in: Karl-Heinz Harenberg/Marc Fritzier (Hrsg.): No War – Krieg ist nicht die Lösung, Mr. Bush! Th. Knauer, München, 2003, S. 137-150.

Neuneck, Götz: Saddam Husseins Massenvernichtungswaffen und die einseitige Abrüstung des Irak, in: Kai Hafez/Birgit Schäbler (Hrsg.): Der Irak – Land zwi-

schen Krieg und Frieden, Palmyra-Verlag: Heidelberg 2003, S. 82-94.

Neuneck, Götz: The Atomic Bomb Reveals the Political Responsibility of Science, in: Lutz Castell, Otfried Ischebeck (Hrsg.) Time, Quantum and Information, Festschrift for the 90th birthday of C.-F. von Weizsäcker, Berlin 2003, S. 27-58.

Neuneck, Götz: Missbrauch von Naturkräften eingrenzen. Forschung und Politikberatung für Abrüstung, in: Wissenschaft und Frieden, Vol. 21(4) 2003, S.27-32.

Neuneck, Götz: Sieben vor Zwölf? Die Nukleargefahr hat wieder zugenommen, in: Physik Journal Vol. 2(6) 2003, S.3.

Neuneck, Götz: Iran auf dem Weg zur Atommacht? Wie die USA und die EU die iranische Bombe verhindern wollen, Manuskript, Streitkräfte und Strategien, 18. und 19.Oktober 2003.

Nolte, M.; Privalov, A.; Altmann, J.; Anferov, V.; Fujara, F.: $^1\text{H} - ^{14}\text{N}$ Cross Relaxation in Trinitrotoluene – a Step Toward Improved Landmine Detection, J. Phys. D: Appl. Phys. **35**, S. 939-942, 2002.

Pistner, C.: 2002a, Non-proliferation aspects of inert matrix fuels for burning plutonium in light water reactors, Paper presented at the 14th International Summer Symposium on Science and World Affairs, 15.- 22. July 2002, University of Illinois at Urbana-Champaign.

Pistner, C.: 2002b, Waffen-Plutonium: Wohin mit dem gefährlichen Erbe des Kalten Krieges? Interview zum Thema Abrüstung, *P.M.-History*, 2002, S. 52.58.

Pistner, C.; Glaser, A.: Prospektive Technikfolgenabschätzung für neue Nukleartechnologien. Ansätze für eine kriteriengeleitete Betrachtung und Bewertung, in W. Bender and J. C. Schmidt (eds), *Zukunftsorientierte Wissenschaft. Prospektive Wissenschafts- und Technikbewertung*, Agenda, Münster, 2003, S. 139.160.

Pistner, C.; Liebert, W.: Parametric study on non-proliferation aspects of IMF, Paper presented at the 9th IMF Workshop, 9.12 September 2003, Kendal, Cumbria, United Kingdom. IANUS-Arbeitsbericht 2/2003.

Scheffran, J.: Economic Growth, Emission Reduction and the Choice of Energy Technology in a Dynamic-Game Framework, erscheint in: Proceedings OR2001, Duisburg, Sept. 3-5, 2001, Heidelberg, Springer 2002.

Wotawa, G.; Denier, P.; DeGeer, L.-E.; Kalinowski, M.B.; Toivonen, H.; D'Amours, R.; Desiato, F.; Issartel J.-P., Langer, M. Seibert, P.; Frank, A.; Sloan, C.; Yamazawa H.: Atmospheric transport modelling in support of CTBT verification – Overview and basic concepts. Atmospheric Environment **37** (18), 2003, 2529-37.

Die deutschsprachige Homepage **www.ArmsControl.de** bietet einen Einstieg in den Themenkomplex Rüstungsdynamik, Rüstungskontrolle und Abrüstung.

- **Einführungen:** wichtige Begriffe, Hintergründe und Konzepte der Rüstungskontrolle und Abrüstung.
- Vertiefende Informationen zu **Themen** wie nukleare Rüstungskontrolle, „Revolution in Military Affairs“, Raketenabwehr, Kleinwaffen, Präventive Rüstungskontrolle etc. Mit weiterführender Literatur und Internetlinks.
- **Dokumente:** die wichtigsten Rüstungskontroll- und Abrüstungsverträge sowie zusätzliche Informationen.
- Publikationen: eine umfangreiche Sammlung, die Online- und Printmedien sowie Studien- und Seminararbeiten umfasst.
- **Linksammlung:** thematisch und nach Ressourcen geordnet.
- Die **Projektseite** informiert über das Projekt www.ArmsControl.de und die daran beteiligten Institutionen.

Partner und Unterstützer:



Impressum:

Herausgeber:

Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit (FONAS)
c/o IANUS, TU Darmstadt, Hochschulstr. 4a, 64289 Darmstadt
Tel.: 06151-164368, Fax: 06151-166039
E-mail: fonas@www.ianus.tu-darmstadt.de, Internet: www.fonas.org/

Bankverbindung:

FONAS e.V., Hamburger Sparkasse, BLZ: 200 505 50, Kto.: 1238 123 077

Redaktion:

Dr. Ulrike Kronfeld-Goharani, Dr. Wolfgang Liebert, Dr. Götz Neuneck, Christoph Pistner
c/o SCHIFF, Kaiserstr. 2, 24143 Kiel, Tel.: 0431/880-6332, Fax: 0431/880-6333, E-mail: kronfeld@schiff.uni-kiel.de
V.i.S.d.P.: Dr. Ulrike Kronfeld-Goharani, Dr. Wolfgang Liebert, Dr. Götz Neuneck, Christoph Pistner
- Auflage: 150
Druck: Eigenverlag

Wer kann bei FONAS Mitglied werden?

Mitglied kann jede(r) werden, die/der mit mathematischen, natur- oder technikwissenschaftlichen Methoden zu Themen der Abrüstung, der internationalen Sicherheit und des Friedens forscht oder lehrt bzw. an Forschung und Lehre in diesem Bereich ein besonderes Interesse hat. Eine Mitgliedschaft von Institutionen mit vergleichbarem Interesse ist ebenso erwünscht wie Fördermitgliedschaften.

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt für Studierende/Arbeitslose Euro 10, ansonsten Euro 30 (für Personen mit einem Jahreseinkommen bis Euro 25.000) Euro 45 (bis zu Euro 45.000) und Euro 60 (über 45.000). Für Fördermitglieder gelten die o.g. Beitragssätze als Richtlinien. Spenden sind ebenfalls sehr willkommen. FONAS e.V. ist als gemeinnützig anerkannt.

Adressen

BVP: Bochumer Verifikationsprojekt
Institut für Experimentalphysik III
Ruhr-Universität Bochum;
D - 44780 Bochum
Tel.: 0234/32-23591, -23601/2, Fax: 0234/32-14172
E-mail: altmann@ep3.ruhr-uni-bochum.de
Homepage: www.ep3.ruhr-uni-bochum.de/bvp/index.html

CENSIS: Center for Science and International Security
c/o Institut für Experimentalphysik
Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg
Tel.: 040/8998-2313, Fax: 040/8998-3282
E-mail: hartwig.spitzer@desy.de,
neuneck@public.uni-hamburg.de
Homepage: <http://kogs-www.informatik.uni-hamburg.de/projects/censis/censis.html>

IANUS: Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit
Technische Universität Darmstadt
Hochschulstr. 4a, D - 64289 Darmstadt
Tel.: 06151/16-4368, -3016, Fax: 06151/16-6039
E-mail: ianus@hrzpub.tu-darmstadt.de, Homepage: www.ianus.tu-darmstadt.de/ianus/welcome.tud

SCHIFF: Schleswig-Holsteinisches Institut für Friedenswissenschaften an der Universität Kiel
Kaiserstraße 2 / Geb. F, D - 24143 Kiel
Tel.: 0431/880-6332, Fax: 0431/880-6333
E-mail: kronfeld@schiff.uni-kiel.de
Homepage: www.schiff.uni-kiel.de

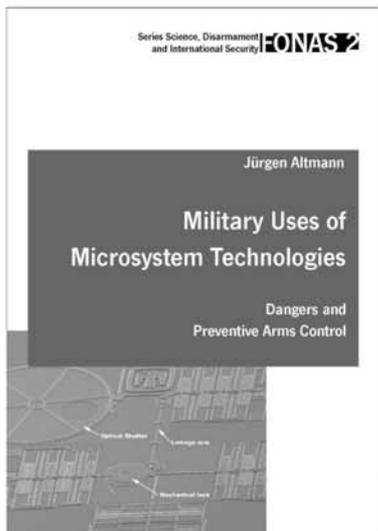
Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

Nützliche URL's

Organisation	Internetadresse
Arbeitsgemeinschaft für Friedens- und Konfliktforschung (AFK)	www.bicc.de/coop/afk/
Arbeitskreis Physik und Abrüstung der DPG (AKA)	www.dpg-fachgremien.de/aka/index.html
Berghof-Forschungsinstitut für konstruktive Konfliktbearbeitung	www.berghof-center.org
Bochumer Verifikationsprojekt (BVP)	www.ep3.ruhr-uni-bochum.de/bvp
Bonn International Center for Conversion (BICC)	www.bicc.de
Center for Science and International Security (CENSIS)	kogs-www.informatik.uni-hamburg.de/projects/Censis.html
Center for Arms Control/Russia	www.armscontrol.ru/
Preparatory Commission for the Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty (CTBTO)	www.ctbto.org
Deutsche Stiftung Friedensforschung (DSF)	www.bundesstiftung-friedensforschung.de
Federation of American Scientists (FAS)	www.fas.org/
Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e.V. (FifF)	www.fiff.de
Hessische Stiftung für Friedens- und Konfliktforschung (HSFK)	www.hsfk.de
International Association of Lawyers against Nuclear Arms (IALANA)	www.ialana.org
Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS)	www.ianus.tu-darmstadt.de/ianus/welcome.tud
International Atomic Energy Agency (IAEA)	www.iaea.org/
Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg (IFSH)	www.ifsh.de
Homepage zum Thema Rüstungskontrolle	www.armscontrol.de
International Network of Engineers and Scientists (INESGLOBAL)	www.inesglobal.org/
International Network of Engineers and Scientists Against Proliferation (INESAP)	www.inesap.org
Internationale Ärzte für die Verhütung des Atomkriegs, deutsche Sektion (IPPNW)	www.ippnw.de
NaturwissenschaftlerInnen-Initiative Verantwortung für Friedens- und Zukunftsfähigkeit	www.natwiss.de/
Nuclear Age Peace Foundation (NAPF)	www.wagingpeace.org
Organization for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW)	www.opcw.nl
Peace and Conflict Studies (PeaCon)	www.uni-muenster.de/PeaCon/
Projektverbund Präventive Rüstungskontrolle (PRK)	www.ianus.tu-darmstadt.de/fonas/prk/welcome.html
Pugwash Conferences on Science and World Affairs	www.pugwash.org/
Schleswig-Holsteinisches Institut für Friedenswissenschaften an der Universität Kiel (SCHIFF)	www.schiff.uni-kiel.de/
Union of Concerned Scientists (UCS)	www.ucsusa.org

NEW BOOK

Series Science, Disarmament and International Security



Jürgen Altmann

Military Uses of Microsystem Technologies

Dangers and Preventive Arms Control

154 Seiten
DM 29,80/€ 15,24
ISBN 3-89688-119-1

Micro-system technologies (MST) are similar to microelectronics, but use mechanical, optical, chemical etc. principles, providing sensors, actuators, and information-processing capabilities. Research and development is underway for implants in the human body and for autonomous mini/micro robots. High-technology armed forces want to use MST in many ways: from smart materials and sensor nets, via centimetre-size power engines and guidance systems for munitions, to micro robots and electronically controlled insects for surveillance and attack.

The book applies the concept of preventive arms control to MST. Military applications of MST are presented. Dangers which they would entail – for international treaties, military stability, civilian society – are discussed. Considering civilian benefits of MST, preventive limits are recommended in certain areas.

Chapters: Introduction / Overview of Microsystem Technologies / Military Efforts for MST / Potential Military Applications of Microsystem Technologies / Some Strategic Considerations / Assessment of Military Applications under Criteria of Preventive Arms Control / Possibility and Design of Limitations / Conclusions and Recommendations

Package costs:

DM 2,50 (Germany)
DM 4,50 (all other countries)

Hereby I order

_____copies „**Military Uses of Microsystem Technologies**“

Name _____

Street, no. _____

City, Zip code _____

Country _____

Date _____

Signature _____

agenda Verlag

Hammer Str. 223
D-48153 Münster
Tel. +49-(0)251-79 96 10
Fax -79 95 19
E-Mail: info@agenda.de
Internet: www.agenda.de