

FONAS NEWSLETTER

FORSCHUNGSVERBUND
NATURWISSENSCHAFT
ABRÜSTUNG UND INTERNATIONALE
SICHERHEIT

„Man kann nicht in die Zukunft schauen, aber man kann den Grund
für etwas Zukünftiges legen – denn Zukunft kann man bauen“
(Antoine de Saint Exupéry)

In dieser Ausgabe:

► ARTIKEL

Eine kurze Geschichte von FONAS: ..3

Götz Neuneck

Ist die Zeit reif für die Nuklearwaffenkonvention? 11

Martin B. Kalinowski, Wolfgang Liebert, Jürgen Scheffran

□ **DOKTORARBEITEN VON FONAS MITGLIEDERN** 18

In dieser Ausgabe von: *Martin B. Kalinowski, Wilfried Engelmann, Björn Ebbesen*

□ **TAGUNGSBERICHTE** 21

Fachsitzung „Abrüstung und Verifikation“ bei der 62. Physikertagung
der DPG in Regensburg: *Götz Neuneck, Jürgen Scheffran*

„Remember your Humanity“: Pugwash zum Viezigsten: *Götz Neuneck*

Symposium „Twenty Years After The AMOCO CADIZ“:

Ulrike Kronfeld-Goharani

□ **BÜCHER** 24

□ **FACHGESPRÄCHE** 26

□ **FONAS INTERN** 27

□ **TERMINE, LITERATURAUSWAHL, NÜTZLICHE URL'S** 30

Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und Internationale Sicherheit (FONAS)
c/o Mathematisches Seminar, Bundesstr. 55, D - 20146 Hamburg

Tel.: 040/866077-21 (Götz Neuneck), Fax: 040/4123-5190 (Math. Sem.)

E-mail: FONAS@math.uni-hamburg.de, Internet: <http://www.math.uni-hamburg.de/home/fonas>

Liebe Leserin, lieber Leser,

Dies ist die erste Ausgabe des FONAS-Newsletters, herausgegeben vom *Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit* (FONAS).

FONAS ist ein Verein, der sich zur Aufgabe gestellt hat, die wissenschaftliche Arbeit an *Fragen der Abrüstung, der internationalen Sicherheit und des internationalen Friedens* mit *mathematischen, natur- oder technikkwissenschaftlichen* Methoden – unter Berücksichtigung fachübergreifender Bezüge – zu fördern, und zwar in der *Forschung, der Lehre und der öffentlichen Vermittlung* von Erkenntnissen. Um diese Aufgabe zu erfüllen, bemüht sich FONAS u.a. um

- die Initiierung von gemeinsamen Forschungsprojekten und die Förderung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit,
- den Erfahrungsaustausch und die kritische Diskussion von Ergebnissen innerhalb der national wie international betriebenen Forschung an Fragen der Abrüstung, des Friedens und der internationalen Sicherheit mit mathematischen, natur- oder technikkwissenschaftlichen Methoden,
- die Förderung entsprechender Lehre, insbesondere an Hochschulen,
- die Vermittlung der erarbeiteten Erkenntnisse an Öffentlichkeit und Medien,
- die Beratung der Politik in den genannten Bereichen.

Inhaltliche Schwerpunkte der FONAS angehörenden Arbeitsgruppen betreffen u. a. die Themen: Nukleare Rüstungskontrolle, konventionelle Rüstungskontrolle, biologische und chemische Massenvernichtungswaffen, Verifikation und mathematische Modellierung internationaler Sicherheit.

Über **technische Expertisen** verfügt der Forschungsverbund u.a. zu Fragen der nuklearen Proliferation, konventionellen Waffensystemen, Raketenproliferation, Konversion von spaltfähigem Material, Fernerkundung, neuen Strategien (information warfare, nicht-tödliche Waffen) und präventiven Rüstungskontrolle.

Mit der Herausgabe eines Newsletters möchte FONAS durch inhaltliche Beiträge Forschungsarbeiten der FONAS angehörenden Arbeitsgruppen vorstellen, durch Berichte von Tagungen auf die Tätigkeiten des Forschungsverbundes aufmerksam machen sowie durch Vereinsmitteilungen und Serviceangebote (Publikationsliste, Internettips, Tagungstermine) zur stärkeren inneren Vernetzung von FONAS beitragen.

Dies ist unsere erste Ausgabe. Der Newsletter muss und wird noch erheblich verbessert werden in Bezug auf Layout und innere Gestaltung. Anregungen, Wünsche, Vorschläge und Kritik von unseren Leser(inne)n sind uns willkommen. Auch Mitarbeit ist erwünscht, da Redaktion und Verteilung des Newsletters kaum von drei Personen alleine geleistet werden können.

Froh, den Newsletter mit dieser ersten Ausgabe nach langer Vorbesprechung endlich realisiert zu haben, und in der Hoffnung, ihn in Zukunft regelmäßig herausgeben zu können,

grüßen ganz herzlich,

Ulrike Kronfeld-Goharani, Götz Neuneck, Jürgen Scheffran

Postanschrift:

Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und Internationale Sicherheit (FONAS)
c/o Mathematisches Seminar, Bundesstr. 55, D - 20146 Hamburg
Tel.: 040/866077-21 (Dr. Götz Neuneck), Fax: 040/4123-5190 (Math. Sem.)
E-mail: FONAS@math.uni-hamburg.de, Internet: <http://www.math.uni-hamburg.de/home/fonas>
weitere Adressen siehe Seite 31

Eine kurze Geschichte von FONAS

Götz Neuneck

In einem Grußwort zum 105. Jubiläum der Deutschen Physikalischen Gesellschaft erklärte Bundespräsident Roman Herzog am 22. März 1995:

„Die Diskussion über den verantwortungsvollen Umgang [mit der physikalischen Erkenntnis, GN], die sich rückblickend exemplarisch an der Entwicklung der Atombombe und personell an den Namen Einstein und Oppenheimer festmachen lässt, bleibt auch künftig eine der zentralen Anforderungen an eine Welt, die von Naturwissenschaft und Technik geprägt ist.“

Zweck des am 21. März 1996 im Physikzentrum der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) in Bad Honnef gegründeten *Forschungsverbundes Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit* (FONAS) ist es, die wissenschaftliche Arbeit an Fragen der Abrüstung, der internationalen Sicherheit und des Friedens mit mathematischen, natur- und technikwissenschaftlichen Methoden—unter Berücksichtigung fachübergreifender Bezüge—zu fördern. Dies bezieht sich sowohl auf die Forschung als auch auf die Lehre und die öffentliche Vermittlung von Erkenntnissen auf dem Gebiet naturwissenschaftlicher Friedensforschung und Sicherheitspolitik. FONAS ist ein wissenschaftlicher Fachverband, der Arbeitsgruppen aus Bochum, Bremen, Darmstadt, Kiel und Hamburg vereint und dessen Mitglieder auch aus unterschiedlichen Forschungseinrichtungen wie der *Hessischen Stiftung für Friedens- und Konfliktforschung (HSFK)*, dem *Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg (IFSH)*, der *Universität der Bundeswehr* und dem *Forschungszentrum Jülich* stammen.

Am Ende dieses Jahrhunderts zeigt sich, wie stark Naturwissenschaft und Technik Einfluß auf das Schicksal von Nationen und Menschen ausüben. Die Erfindung und Entwicklung der Atombombe hatte und hat noch heute großen Einfluß auf die internationale Politik. Das jahrzehntelange Wettrüsten zwischen den Supermächten hat militärisch-industrielle Strukturen entstehen lassen, die enorme Kosten verursacht haben und enorme Abrüstungsprobleme und ökologische Zeitbomben haben entstehen lassen. Naturwissenschaftliche Entwicklungen sind zwar nicht die Ursache von Konflikten und Kriegen, aber sie können die Eigendynamik von krisenhaften Entwicklungen beschleunigen und verstärken. Technologische Entwicklungen spielen bei der modernen Kriegsführung eine wesentliche Rolle und werden in Zukunft noch an Bedeutung gewinnen. Abrüstung und Rüstungskontrolle sind ohne die Anwendung naturwissenschaftlich-technischer Methoden kaum durchführbar. Beispiele dafür sind hier die Verifikation aus dem Weltraum, die Frühwarnung vor nuklearen Testexplosionen, das Aufspüren von ABC-Waffen, die Detektion von Landminen und die Überwachung aus der Luft im Rahmen des *‘Open-Skies-Vertrages’*.

Wie kam es zur Gründung von FONAS?

Alles fing am 27. Oktober 1988 in einem kleinen Seminarraum in der Bochumer Ruhr-Universität an. Die Volkswagenstiftung hatte 1988 begonnen, einzelne interdisziplinäre Forschungsprojekte mit naturwissenschaftlichen Schwerpunkten auf dem Gebiet der Sicherheitspolitik zunächst für drei Jahre zu fördern. Durch die Anschubfinanzierung von insgesamt ca. 7,5 Mio. DM bis 1996 konnten sich u.a. Forschungsgruppen in Bochum (BVP), Darmstadt (IANUS) und Hamburg (CENSIS) etablieren (siehe Kasten 1).

Das hatte allerdings eine Vorgeschichte. Schon Mitte der 80er Jahre hatten sich z.B. in Marburg, Darmstadt, Düsseldorf und Hamburg Student(inn)en in Seminaren eingehend mit der Wechselwirkung von Strategie, Technik und Frieden beschäftigt. Konkreter Anlaß war die sicherheitspolitische Debatte in Europa angesichts der geplanten Stationierung von Mittelstreckenraketen mit dem Aufkommen der Friedensbewegung und der Frage nach der Verantwortung der Naturwissenschaftler. Bereits 1957 waren deutsche Wissenschaftler zu friedenspolitischen Fragen hervorgetreten. In der *„Göttinger Erklärung“* von 1957 sprachen sich 18 führende Kernphysiker, darunter W. Heisenberg, O. Hahn und C.F. von Weizsäcker, dafür aus, sich nicht mehr

„an der Herstellung, der Erprobung oder dem Einsatz von Atomwaffen in irgendeiner Weise zu beteiligen.“

Die Motivation für ihr Engagement bezogen die Physiker aus der Erkenntnis der Tragweite ihrer eigenen Forschungen und der Folgen eines Nuklearkrieges. Die damals etablierten Professoren gaben auch eine Antwort auf die Frage, ob man sich denn als Naturwissenschaftler mit derartig politischen Fragen beschäftigen darf:

„Wir wissen, wie schwer es ist, aus diesen Tatsachen die politischen Konsequenzen zu ziehen. Uns als Nichtpolitikern wird man die Berechtigung dazu abstreiten wollen; unsere Tätigkeit, die der reinen Wissenschaft und ihrer Anwendung gilt und bei der wir viele junge Menschen unserem Gebiet zuführen, belädt uns aber mit einer Verantwortung für die möglichen Folgen dieser Tätigkeit.“

Durch die Förderung der Volkswagenstiftung wurde in den 80er Jahren nun der umgekehrte Weg bestritten: Qualifizierte jüngere Wissenschaftler(innen) aus den Naturwissenschaften sollten an sicherheitspolitische Fragen, den internationalen Dialog und die politische Praxis herangeführt werden. Physik- und Mathematikprofessoren wie B. Gonsior (Bochum), E. Kankleit und W. Krabs (Darmstadt) sowie H. Spitzer, W. Kerby und J. Bienlein (Hamburg) stellten die notwendige Hilfe und Infrastruktur bereit.

Ein wichtiges Vorbild waren Arbeitsgruppen in den USA. Dort hatten sich bereits in den 50er Jahren am Massa-

Kasten 1: Gründung interdisziplinärer Arbeitsgruppen im Rahmen der Förderung durch die VW-Stiftung

1988 – TU Darmstadt

Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS) (umfassende interdisziplinäre Arbeit von Vertretern der Bereiche Biologie, Mathematik, Ökonomie, Politische Wissenschaft, Physik, Sozialethik und Soziologie)

1988 – Ruhr-Universität Bochum

Bochumer Verifikationsprojekt (BVP) (ausschließlich Physiker, Kooperation mit Institut für Friedenssicherungsrecht und Humanitäres Völkerrecht der Ruhr-Universität, heute in Zusammenarbeit mit Prof. Fujara, FB Physik der Universität Dortmund, Schwerpunkt Verifikation mit Nahsensoren)

1988 – Universität Hamburg

Arbeitsgruppe Naturwissenschaft und Internationale Sicherheit (CENSIS) mit Vertretern der Bereiche Informatik, Mathematik, Physik sowie vom Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg (IFSH)

1990 – Universität Kiel

Projektverbund Friedenswissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität Kiel; seit 1995 *Schleswig-Holsteinisches Institut* an der Universität Kiel (SCHIFF) mit Vertretern der Bereiche Mathematik, Physik, Politikwissenschaft, Wirtschaftswissenschaften (Schwerpunkt auf Rüstungskonversion sowie Konflikte und Kooperation in der Ostseeregion)

1991 – Max-Delbrück-Centrum, Berlin

Arbeitsgemeinschaft Bioethische Forschung (Schwerpunkt Verifikation von biologischen Waffen und Konversion von B-Waffen-Labors)

chusetts Institute of Technology (MIT), der Stanford und der Princeton University Wissenschaftler mit Rüstungskontrollfragen beschäftigt. Nicht wenige Naturwissenschaftler (wie W. Panofsky, S. Drell, V. Weisskopf etc.) hatten hier früh wichtige Beiträge zum Konzept der „arms control“ geleistet. Heute existieren in den USA diverse Arbeitsgruppen, die sich mit Abrüstungs- und Proliferationsanalysen beschäftigen und die an Universitäten und in eigens dafür geschaffenen Forschungszentren spezifische sicherheitsrelevante Fragen bearbeiten. Frank von Hippel (Princeton) hat die Art der Einbringung wissenschaftlicher Expertise zu Sicherheitsfragen in den öffentlichen Meinungsbildungsprozeß (public-interest science) genauer beschrieben:

„The growing public awareness of the dangerous consequences of leaving the exploitation of technology under the effective control of special industrial and governmental interests has led to a readiness within the scientific community to undertake a serious commitment to what we will term ‘public-interest science’“.

Die Förderung, die Kommunikation und die Hochschulbindung sind in den USA im wesentlichen weiter entwickelt und verlaufen zielgerichteter als in Deutschland. Zu bedenken ist aber, dass gerade in den USA (ebenso wie in der damaligen Sowjetunion) tausende von Wissenschaftlern ihre Arbeiten auf dem Feld der nationalen Sicherheit den Regierungen und der jeweiligen Administration zur Verfügung stellten, während ein öffentliches Äquivalent nur langsam heranwuchs.

FONAS heute:

Kontakte mit an Abrüstungsfragen arbeitenden Naturwissenschaftlern in den USA (F. von Hippel, J. Holdren, R. Garwin, T. Postol usw.) haben den deutschen Arbeitsgruppen wichtige Impulse für eigene Arbeiten gegeben. USA-Reisen und Einladungen zu den Sommerschulen, die von der *Union of Concerned Scientists* und dem MIT jährlich veranstaltet werden (D. Wright, G. Lewis, L. Gronlund), gaben die Möglichkeit, auch mit jüngeren Wissenschaftler(inne)n aus Rußland, Pakistan, China, Indien u.a. zusammenzutreffen. Einladungen zu Workshops und Tagungen der 1995 mit dem Friedensnobelpreis geehrten „Pugwash Conferences on Science and World Affairs“ ermöglichen es, die Forschungsergebnisse auf internationaler Ebene mit erfahrenen Wissenschaftlern und politischen Praktikern zu diskutieren. In zunehmendem Maße werden auch aus eigenen Reihen Tagungen und Konferenzen organisiert. Die Verbindungen zu bundesgeforderten Instituten und Personen, die sich unter technischen und politischen Aspekten mit Rüstungskontrolle beschäftigen, wurden in den vergangenen Jahren verbessert (siehe Kasten 2). Nur ein Teil dieser Institute arbeitet jedoch in offener Forschung. Eine Verbindung von Forschung und Lehre findet in Bochum, Darmstadt und München statt.

In den letzten zehn Jahren ist in Deutschland so ein einmaliges Netzwerk von Gruppen entstanden, welche auf der Basis wissenschaftlicher Methoden innerhalb naturwissenschaftlicher Fakultäten an Forschungsprojekten zusammen mit Kolleg(inn)en aus Soziologie, Politikwissenschaft, Völkerrecht und Sozialwissenschaften zu Fragen der Abrüstung arbeiten.[1] Ergebnisse dieser Arbeit sind dabei nicht nur zahlreiche Fachpublikationen, sondern auch die hochschulnahe Lehre und der erfolgreiche Abschluss von bisher acht Doktorarbeiten, die sich naturwissenschaftlichen Themen mit

Kasten 2: Bundesrepublikanische Forschungsstätten, die auch an Abrüstungsthemen arbeiten:

- Wehrtechnische Dienststelle der Bundeswehr in Munster (Nachweis und Vernichtung von chemischen Waffen);
- Institut für naturwissenschaftlich-technische Trendanalysen (INT), Euskirchen, finanziert vom BMVg (Funktionsweise und Wirkungen von Kernwaffen, Schutz vor bestimmten Kernwaffenwirkungen (EMP), Beobachtung von militärrelevanten Forschungstrends);
- Stiftung Wissenschaft und Politik, Ebenhausen (Technologietrends);
- Institut für angewandte Systemforschung und Operations Research der Universität der Bundeswehr (IASFOR), München (seit 1973 Arbeiten zu mathematischen Modellen der Verifikation, Modellierung konventioneller Schlachtfelder und Verteidigerdominanz);
- Projektgruppe Technikfolgenforschung am Kernforschungszentrum Jülich (Mathematische Modellierung von Verifikation, nukleare Spaltstoffflußkontrolle usw.);
- Zentralobservatorium Erlangen (Seismischer Nachweis unterirdischer Kernexplosionen). Ähnliche Arbeiten werden auch am Institut für Geophysik der Ruhr-Universität Bochum durchgeführt (Grundfinanzierung durch das Land);
- Bundesanstalt für Strahlenschutz, Institut für Atmosphärische Radioaktivität, Freiburg (Nachweis atmosphärischer Kernexplosionen mittels Radioisotopen);
- Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, Kiel (Nachweis von Unterwasser-Kernexplosionen mittels Unterwasserschall);
- Gesellschaft für Nuklearservice (GNS) Essen, Abteilung geleitet von Dr. Rudolf Weh (Entwicklung von nuklearen Sicherungsmaßnahmen unter Einbeziehung der nuklear-technischen Industrie).

interdisziplinärer Bedeutung gewidmet haben. Kontakte zu und Kooperation mit ähnlichen Arbeitsgruppen in den USA, Rußland, Schweden, Ungarn und den Niederlanden sorgen für eine internationale Anbindung.

Damit dieses Netzwerk in Zukunft effektiver zusammenarbeiten, durch Fachdiskussionen optimal zusammenwirken und als Interessengruppe einstimmig auftreten kann, wurde FONAS am 21. März 1996 im Physikzentrum der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) als Verein formal gegründet. FONAS verfügt über eine eigene Internet-Homepage, die über die Projekte, Publikationen und Personalien informiert.[2] Natürlich benötigt FONAS, das braucht an dieser Stelle kaum besonders betont zu werden, für seine Arbeit in den nächsten Jahren sicherlich mehr als nur ideelle Unterstützung.

Seit 1995 werden auf den Frühjahrstagungen der DPG Fachsitzungen zum Thema „Abrüstung und Verifikation“ durchgeführt (siehe Kasten 3). Die Zusammenarbeit mit der DPG soll ausgebaut werden. So wurde am 23. März 1998 bei der Physikertagung in Regensburg von Vorstand und Vorstandsrat der DPG beschlossen, einen eigenen Arbeitskreis „Physik und Abrüstung“ (AKA) zu gründen, um die wissenschaftliche Bearbeitung

physikalischer Fragen der Abrüstung, der internationalen Sicherheit und des internationalen Friedens unter Berücksichtigung fachübergreifender Bezüge zu fördern.

Mit Hilfe der DPG konnten auch externe ausländische Referenten für Hauptvorträge gewonnen werden, so W. Panofsky (USA), J. Sullivan (USA), P. Vincent (Frankreich), D. Loye (Schweiz) und J. van Genderen (Niederlande).

Ein Tagungsband der Fachsitzung in Jena 1996 wurde von J. Altmann und G. Neuneck zusammen mit der DPG herausgegeben.[3] Der Beauftragte der Bundesregierung für Abrüstung und Rüstungskontrolle, Botschafter Hartmann, bemerkte zu dem Band:

„Das Buch enthält eine Fülle wertvoller wissenschaftlicher Ergebnisse. Es führt eindrucksvoll vor Augen, wie stark Rüstungskontrolle der wissenschaftlich-technischen Unterstützung bedarf.“

Seit dem ersten Treffen im Bochumer Seminarraum 1988 versammelten sich die Gruppenmitglieder in Eigeninitiative halbjährlich, um eigene Forschungsarbeiten vorzustellen, zu diskutieren und die nationalen wie internationalen Kooperationen zu verstärken (siehe Kasten 4). Erfreulich ist,

Kasten 3: Ausgewählte Schwerpunkte der Fachsitzungen „Abrüstung und Verifikation“

59. Physikertagung Berlin 1995: *Nichtverbreitung von Atomwaffen und Kernwaffenstopp*

60. Physikertagung Jena 1996: *Französische Nukleartests und Verifikation aus der Luft*

61. Physikertagung München 1997: *Überwachung eines vollständigen Teststopps*

62. Physikertagung Regensburg 1998: *Landminendetektion und nukleare Verifikation*

Kasten 4: Halbjährliche Arbeitstreffen			
Datum	Ort	Teiln.	Vertretene Orte
27. Oktober 1988	Bochum	11	Bochum, Darmstadt, Hamburg
26.-27. Januar 1990	Darmstadt	20	Bochum, Darmstadt, Hamburg
15.-16. November 1990	Hamburg	32	Bochum, Darmstadt, Hamburg
5.-7. Juni 1991	Borken	20	Berlin, Bochum, Darmstadt, Hamburg, Kiel
12.-14. Februar 1992	Kiel	30	Bochum, Darmstadt, Hamburg, Kiel
5.-7. Oktober 1992	Heppenheim	26	Bochum, Darmstadt, Hamburg, Heidelberg, Kiel, München
27.-29. September 1993	Hamburg	32	Bochum, Bonn, Darmstadt, Hamburg, Kiel, München; Rußland
21.-23. Februar 1994	Bad Honnef (Physik-Zentrum)	26	Bochum, Darmstadt, Hamburg, Kiel, Leipzig, München
4.-6. Oktober 1994	Kiel	25	Berlin, Bochum, Darmstadt, Frankfurt, Hamburg, Kiel, München
22.-24. März 1995	Bad Honnef (Physik-Zentrum)	35	Berlin, Bochum, Darmstadt, Dortmund, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Kiel, Leipzig, München, Wien
5.-7. Oktober 1995	Hamburg	30	Berlin, Bochum, Darmstadt, Frankfurt, Hamburg, Jülich, Kiel, Leipzig, München, Wien
20.-22. März 1996	Bad Honnef (Physik-Zentrum)	20	Bochum, Darmstadt, Dortmund, Hamburg, Jülich, Kiel
30. September-2. Oktober 1996	Kiel	23	Bochum, Darmstadt, Hamburg, Kiel, München
10.-12. März 1997	Bad Honnef (Physik-Zentrum)	20	Bochum, Darmstadt, Hamburg, Jülich, Kiel, München
22.-24. September 1997	München	17	Bochum, Darmstadt, Hamburg, Jülich, Kiel, München
24.-26. März 1998	Regensburg	15	Bochum, Darmstadt, Hamburg, Kiel
30. September-2. Oktober 1998	Kronenburg	15	Bochum, Darmstadt, Dortmund, Hamburg, Jülich, Kiel, Ulm
17.-19. März 1999	Heidelberg	10	Bochum, Darmstadt, Hamburg, Kiel

dass die Zahl der Teilnehmer relativ konstant blieb, obwohl die Reisefinanzierung durch die Projekte der Volkswagen-Stiftung später wegfiel. Regelmäßig wurden nicht nur Gäste aus dem Bonner Umfeld zu Vorträgen eingeladen, so der Leiter des Sekretariats des Unterausschusses für Abrüstung und Rüstungskontrolle, Oberst H.-J. Hugenschmid, oder Mitarbeiter von Bundestagsabgeordneten sowie auch ausländische Gäste. Mittels des VW-Programms und der akademischen Unterstützung der Fakultäten war es auch möglich, Promotionen in Hamburg, Darmstadt und Bochum durchzuführen (siehe Kasten 5).

Da die vorgegebenen Aufgabenstellungen eine unmittelbare sicherheitspolitische Relevanz haben, ist die Durchsetzung solcher Arbeiten in den naturwissenschaftlichen

Fachbereichen oft schwierig. Einerseits gilt es, unmittelbare Fachkompetenz und die erfolgreiche Anwendung mathematischer, physikalischer o.a. Methoden nachzuweisen, zum anderen ist es oft nötig, sich interdisziplinär in außerwissenschaftliche Fragestellungen einzuarbeiten. Es ist in den betreffenden Hochschulorten gelungen, naturwissenschaftliche Dissertationen durchzuführen, die unmittelbar im Umfeld gesellschaftlicher Anwendungen entstanden sind. Dabei wurden Wissenschaftler ausgebildet, die in der Lage sind, naturwissenschaftliche Aspekte unter der Berücksichtigung gesellschaftlicher und politischer Kontexte zu bearbeiten. Bedauerlich ist, dass sich dieser Nachwuchs oft nicht in adäquaten Berufssparten weiterqualifizieren kann. Auch erschwert die ausbleibende Finanzierung die Forschung und Ausbildung von Nachwuchs erheblich.

Kasten 5:

Abgeschlossene naturwissenschaftliche und mathematische Promotionen im Rahmen der Arbeitsgruppen und deren Veröffentlichungen:

- *Wolfgang Baus:* Magnetic Anomaly Detection using Conventional and Superconductive Sensors with Respect to Vehicle Monitoring, Fakultät für Physik und Astronomie der Ruhr-Universität Bochum, Verification - Research Reports, No. 8, Brockmeyer-Verlag, Bochum, 1995.
- *Reinhard Blumrich:* Sound Propagation and Seismic Signals of Aircraft Used for Airport Monitoring, Fakultät für Physik und Astronomie der Ruhr-Universität Bochum, Verification - Research Reports, No. 10, Hagen: ISL, 1998.
- *Lars Colschen:* Die Internationalisierung der Tritiumkontrolle als Baustein des Nichtweiterverbreitungsregimes für Kernwaffen, Fachbereich Politikwissenschaften der FU Berlin, 1997.
- *Björn Ebbesen:* Das Kapital-Militär-Modell - Ein dynamisches Modell ökonomischer und militärischer Wechselwirkungen in Staatensystemen, Mathematisches Seminar des Fachbereichs Mathematik an der Universität Hamburg, Shaker Verlag, Aachen, 1997.
- *Wilfried Engelmann:* Game Theoretical Models for Disarmament, FB Mathematik, Technische Hochschule Darmstadt, Shaker Verlag, Aachen 1993.
- *Markus Jathe:* Methoden der nichtlinearen Dynamik und Kontrolltheorie zur Untersuchung eines Konfliktmodells, Fachbereich Mathematik der TU Darmstadt, November 1996.
- *Wolfgang Kaiser:* Sound and Vibration from Heavy Military Vehicles - Investigations of Frequency Assignment and Wave Spreading with Respect to Monitoring under Disarmament Treaties, Fakultät für Physik und Astronomie der Ruhr-Universität Bochum, Research - Verification Reports, No. 9, Hagen: ISL, 1998.
- *Martin Kalinowski:* Monte-Carlo Simulationen und Experimente zum zerstörungsfreien Nachweis von Lithium 6. Physikalische Fragen der Tritiumkontrolle, Fachbereich Physik der TU Darmstadt, Shaker-Verlag Aachen 1997.
- *Götz Neuneck:* Die mathematische Modellierung von konventioneller Stabilität und Abrüstung, 1990-1994 Fachbereich Mathematik der Universität Hamburg, Nomos-Verlag Baden-Baden 1996.
- *Stefan Pickl:* Der tau-value als Kontrollparameter. Modellierung und Analyse eines Joint-Implementation Programms mit Hilfe der dynamischen kooperativen Spieltheorie und der diskreten Optimierung, Fachbereich Mathematik der TU Darmstadt, 1998.
- *Roland Reimers:* Mathematische Modellierung strategischer Abrüstung, Fachbereich Mathematik der Universität Hamburg, 1993.
- *Jürgen Scheffran:* Strategic Defense, Disarmament, and Stability – Modelling Arms Race Phenomena with Security and Costs under Political and Technical Uncertainties, Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Friedens- und Abrüstungsforschung, Schriftenreihe Nr. 9, Marburg, 1989.
- *Rafael Wiemker:* The Color Constancy Problem in Multispectral Remote Sensing – On the Impact of Surface Orientation on Spectral Signatures, Fachbereich Informatik der Universität Hamburg, 1997.

Mit dem Ziel, Entscheidungsträger(innen), Mitarbeiter(innen) des Bundestages und der Ministerien und Politiker(innen) über den Fortgang der wissenschaftlichen Projekte zu informieren, hat FONAS in Bonn seit 1996 regelmäßig Fachgespräche in den Landesvertretungen von Niedersachsen, Hessen und Schleswig-Holstein durchgeführt. Einleitende Referate hielten die Bundestagsabgeordneten Edgard Bulmahn (SPD), Uta Zapf (SPD) und Friedbert Pflüger (CDU). Ein Dialog mit der Politik ist essentiell, damit das erarbeitete Wissen nicht in Bibliotheken verschwindet, sondern an dem praktischen Bedarf der gesellschaftlichen Umsetzung gemessen wird.

Sind die Ziele noch zeitgemäß?

Sind die Ziele von FONAS – Abrüstung und Erhalt der internationalen Sicherheit – nach Ende des Ost-West-Konfliktes überhaupt noch zeitgemäß? Zweifelsohne ist in den letzten Jahren in Europa wie in der Welt abrüstungspolitisch viel erreicht worden: Der INF-Vertrag und der Wiener KSE-Vertrag sind Meilensteine europäischer Sicherheit. Multilaterale Regime wie der Nichtverbreitungsvertrag und die B- und C-Waffenübereinkommen widmen sich eingehend der Gefahr der Weiterverbreitung von Massenvernichtungswaffen. Ein vollständiger Teststopp wurde erarbeitet. Und doch drängt sich der Verdacht auf, dies alles sei nur eine

Anpassung an veränderte Rahmenbedingungen, nicht aber das oft beschworene „Jahrhundert der Abrüstung“.

Folgende Faktoren sind auch nach Ende des Ost-West-Konfliktes von zentraler Bedeutung:

- Immer noch geht eine große Bedrohung von zehntausenden in verschiedenen Bereitschaftsgraden gelagerten Nuklearwaffen aus, die sich im Besitz von erklärten oder nichterklärten Kernwaffenstaaten befinden. Unterschiedliche Begründungen lassen die überproportional große Existenz und den Einsatz von Nuklearwaffen weiterhin wahrscheinlich erscheinen.
- Der Ost-West-Konflikt ist zwar offiziell beendet, das *„Denken in den Dimensionen des Kalten Krieges hat jedoch bis jetzt überlebt“* (Joseph Rotblat bei der Verleihung des Friedensnobelpreises am 10. Dezember 1995). Die Abrüstung (START-II, ABM etc.) droht auf halbem Wege stecken zu bleiben und eine Erneuerung von risikoreichen und kostenintensiven Konfrontationen zu induzieren, insbesondere bei einer globalen Einführung von Raketenabwehrkomponenten.
- Zudem hat das Ende des Ost-West-Konfliktes keineswegs dazu geführt, die Rüstungsdynamik zu stoppen, gerade auch im konventionellen Bereich. Die Geschwindigkeit technologischer Innovationen und die Ausbreitung von militärisch nutzbarem Wissen haben in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Viele Länder verfügen über technologisch entwickelte Militärpotentiale.
- Dieser Entwicklung steht die Rüstungskontrolle bisher relativ machtlos gegenüber. Sie droht durch die Dynamik bereits seit Jahren eingeleiteter Entwicklungen in Kürze überholt zu werden. Eine neu zu begründende präventive Rüstungskontrolle sollte entwickelt werden, um neue technologische Rüstungswettläufe zu verhindern. Gerade auf diesem Gebiet haben einige FONAS-Mitglieder neue konzeptionelle Ansätze erarbeitet.
- Eine anhaltende Gefahr stellt die Weiterverbreitung von ABC-Waffen und Produktionstechnologien sowie der dazugehörigen Trägersysteme dar.
- Ein weiteres ungelöstes Problem bildet die im politischen wie im technischen Sinne sichere Lagerung und Zerstörung der Bestände an nuklearen und chemischen Materialien, die durch das Ende der Ost-West-Konfrontation obsolet werden.
- Bei allen Anstrengungen, die sich auf Reduzierung der „Instrumente des Krieges“ global konzentrieren, dürfen auch 'lokale Konflikte' nicht vergessen werden. Hier fanden und finden sich klassische Kriegsursachen wie ethnischer oder religiöser Haß, Gebietsansprüche, Machterhalt ebenso wieder wie Klein- und Großwaffen, die von den ehemaligen Gegnern des Ost-West-Konflikts produziert oder geliefert wurden.

Schließlich muss auch der komplexe Zusammenhang von Sicherheit, ökonomischer und politischer Entwicklung sowie ökologischen Faktoren erwähnt werden. Es ist evident, dass

ein weltumspannender Friede kaum in einer Welt voller Hunger, Unterentwicklung, ökologischer Zerstörung und Mißachtung von Menschenrechten dauerhaft entstehen kann.

Wenngleich hier Politik in ihrer ganzen Breite gefragt ist und technologische Konzepte nur begrenzte Wirkung haben dürften, so müssen sich auch bei dieser Problematik längerfristig Naturwissenschaftler an Fragen der nachhaltigen Entwicklung und dem Verstehen des multikausalen Beziehungsgeflechtes von Technologie, Umweltzerstörung und Gewalt beteiligen.

Ausblick

Der frühere Außenminister Kinkel sagte am 20. Mai 1996 auf dem Petersberg:

„Zehntausende von Panzern, Nuklearsprengköpfen, Giftgranaten und Antipersonenminen verschwinden nicht per Federstrich von der Erdoberfläche. Aus Schwertern Pflugscharen zu machen, aus den Buchstaben von Verträgen weniger Waffen und wirklichen Frieden – das bleibt eine der großen Herausforderungen unserer Zeit.“

In den letzten Jahren ist es gelungen, an sieben Orten und an vier Universitäten öffentliche Forschung zu naturwissenschaftlichen Fragen mit sicherheitspolitischem Hintergrund sowie Lehre (Vorlesungen, Seminare) und Auftragsarbeiten zu etablieren. Zusammen mit internationalen und nationalen Vereinigungen wurden über zehn Fachtagungen unter Beteiligung von Medienvertretern und Entscheidungsträgern durchgeführt. Mitarbeiter von Abgeordneten und Ausschüssen benutzen des öfteren die Fachexpertise der Gruppen für Anhörungen, Befragungen und Studien im Deutschen Bundestag. Im Rahmen des Projektes *„Vorbeugende Rüstungskontrolle“*, das vom *Bonner Büro für Technikfolgenabschätzung (TAB)* im Auftrag des *Unterausschusses für Abrüstung und Rüstungskontrolle des Deutschen Bundestages* durchgeführt wurde, beteiligten sich FONAS-Mitglieder sowohl im Beirat als auch bei der Abfassung und Kommentierung von Gutachten. Die Medien greifen bei aktuellen Entwicklungen immer wieder in Form von Interviews und Hintergrundgesprächen auf die Expertise der Gruppen zurück. Zahlreiche Publikationen stellen die Forschungsergebnisse dar.

Dass die Gründung naturwissenschaftlicher Gruppen schon fast als historisch zu bezeichnen ist, zeigt folgende Tatsache: Die erste Dissertation zu diesem Thema ist erschienen. Corinna Hauswedell hat in ihrem Buch: *„Friedenswissenschaften im Kalten Krieg“* auch in einigen Kapiteln die Beiträge und Aktivitäten der naturwissenschaftlichen Friedensforscher in den 70er und 80er Jahren untersucht (Nomos-Verlag, Baden-Baden 1997). Die Sozialwissenschaftlerin, selbst der Friedensbewegung verpflichtet, kommt u.a. zu folgendem Ergebnis:

„Auch wenn viele Mitglieder der Initiative aus heutiger Sicht die erreichte Verankerung ihrer wissenschaftlichen Ansätze als unzureichend betrachten, gehört die Implementierung neuer, zumeist transdisziplinär orientierter Projekte einer

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

„arms control“-Forschung zur kritischen Begleitung des 1988 begonnenen internationalen Abrii

Kasten 6: Beispiele für Projekte

- Neue Technische Mittel für kooperative Verifikation in Europa (ab 1988 Bochum), darin eine Reihe von Unterprojekten zum akustischen, seismischen und magnetischen Nachweis militärischer Land- und Luftfahrzeuge
- Die Verifikation konventioneller Abrüstung in Europa (OSCAR-Projekt, 1988/93 Hamburg)
- Verifikation von Konversionsvereinbarungen mittels Vor-Ort-Sensoren (1993 Bochum/Duisburg)
- Sensorüberwachung bei friedenserhaltenden Einsätzen der Vereinten Nationen (1995/97 Dortmund/Bochum)
- Präventive Rüstungskontrolle bei neuen Waffentechnologien – Beispiele zur Umsetzung (1997/8 Dortmund/Bochum)
- Auswirkung neuer Technologien auf die konventionelle Rüstung/Präventive Rüstungskontrolle (1989/90 Hamburg)
- Raketenproliferation (Hamburg 1991-1993)
- Die Verbreitung von Kernwaffen und Raketen in Südasien (Hamburg 1991-1994)
- Proliferationsgefahren durch moderne Nukleartechnologien (Darmstadt)
- Trägheitseinschlussfusion und Kernwaffen der 3. Generation (Darmstadt)
- Bio- und Toxinwaffenentwicklung und biotechnologische Forschung (Darmstadt)
- Strategische Stabilität und Schlagabtauschmodelle (Hamburg)
- Die Modellierung konventioneller Stabilität und Abrüstung (Hamburg)
- Die mathematische Modellierung von Systemen Kollektiver Sicherheit (Hamburg)
- Die mathematische Analyse von Machtverteilung in existierenden und künftigen Sicherheitssystemen (Hamburg)
- Spieltheoretische Modelle für die Abrüstung (Darmstadt)
- Mathematische Modellierung von Konflikt und Kooperation (Darmstadt)
- Nachweis von Flugbewegungen auf Flugplätzen (Bochum)
- Akustisch-seismischer Nachweis schwerer militärischer Fahrzeuge (Bochum)
- Konzepte für eine atomwaffenfreie Welt (Darmstadt)
- Gefährdungen durch Giftgas in der Ostsee (Kiel)
- Wissenschaftliche Begleitung und Moderation des betrieblichen Konversionsprozesses in Schleswig-Holstein (Kiel)
- Zivile und militärische Anwendungen neuronaler Netze (Darmstadt)
- Modelltheoretische Studie zu Energieproblemen und ihrem Kontext in Estland (Kiel)
- Waffentauglichkeit von Reaktorplutonium (Darmstadt)
- Untersuchungen zu horizontaler und vertikaler Nichtverbreitung von A- und B-Waffen sowie Trägersystemen (Darmstadt)
- Messung von atmosphärischem Krypton-85 zum Nachweis von ungemeldeten Abtrennungen von Plutonium (Darmstadt)
- Stand der Technikfolgenabschätzung zur Fusionsforschung und –technologien (Darmstadt)
- Plutoniumbilanz von Deutschland von 1970-1996 (Darmstadt)
- Folgenabschätzung einer internationalen Tritiumüberwachung (Darmstadt)
- Biowaffenkonvention (Darmstadt)
- Spin-Off und Dual-Use von Raumfahrttechnologien (Darmstadt)
- Entsorgungsstrategien von Waffenplutonium (Darmstadt)
- Ambivalenz von Forschung und Technologie und präventive Rüstungskontrolle (Darmstadt)
- Verantwortbare Energieversorgung für die Zukunft (Darmstadt)

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

stungsprozesses zu den wichtigsten Erfolgen der Friedenswissenschaftler-Initiativen.“ (S. 232).

Anmerkungen

[1] Ein organisatorischer und inhaltlicher Überblick ist zu finden in: Ulrike Kronfeld, Wolfgang Baus, Björn Ebbesen, Markus

Jathe, (Hrsg.): Naturwissenschaft und Abrüstung. Forschungsprojekte an deutschen Hochschulen, Münster 1993.

[2] <http://www.math.uni-hamburg.de/home/fonas>.

[3] Der Band ist zum Selbstkostenpreis von 22.- DM durch eine Bestellung bei FONAS zu beziehen (siehe S. 22).

Impressum:

Herausgeber:

Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit (FONAS)
c/o Mathematisches Seminar, Bundesstr. 55, D - 20146 Hamburg
Tel.: 040/866077-21 (Götz Neuneck), Fax: 040/4123-5190 (Math. Sem.)
E-mail: FONAS@math.uni-hamburg.de, Internet: <http://www.math.uni-hamburg.de/home/fonas>

Bankverbindung:

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

Redaktion:

Dr. Ulrike Kronfeld-Goharani, Dr. Götz Neuneck, Dr. Jürgen Scheffran
c/o SCHIFF, Kaiserstr. 2, 24143 Kiel, Tel.: 0431/77572 855, Fax: 0431/77572 852,
E-mail: kronfeld@schiff.uni-kiel.de

V.i.S.d.P.: Dr. Ulrike Kronfeld-Goharani, Dr. Götz Neuneck, Dr. Jürgen Scheffran – Auflage: 300

Druck: Eigenverlag

Ist die Zeit reif für die Nuklearwaffenkonvention?

Martin B. Kalinowski, Wolfgang Liebert, Jürgen Scheffran

Interdisziplinäre Arbeitsgruppe, Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS) der Technischen Universität Darmstadt

Am 7. April 1997, dem ersten Tag der Vorbereitungskonferenz zur Überprüfung des nuklearen Nichtverbreitungsvertrages (NVV), legte eine internationale Gruppe von Juristen, Naturwissenschaftlern und Abrüstungsexperten in New York den Entwurf eines Modells für die Nuklearwaffenkonvention (NWK) vor, die Kernwaffen völkerrechtlich ächten und abschaffen soll.[1] Ein solcher Modellentwurf ist Teil internationaler Bestrebungen, Verhandlungen über vollständige nukleare Abrüstung anzustoßen, die das Ziel einer kernwaffenfreien Welt haben sollen.[2] Während der öffentlichen Präsentation sagte der malaysische Botschafter Abdullah, dass

„umfassende Verträge zum Verbot biologischer und chemischer Waffen bereits ausgehandelt wurden. Es ist an der Zeit, den dritten Bann im Triumvirat der Massenvernichtungswaffen abzuschließen.“

Im folgenden soll diskutiert werden, welche Perspektiven bestehen, das derzeitige Nichtverbreitungsregime in ein neues Regime einer kernwaffenfreien Welt zu transformieren, mit der Nuklearwaffenkonvention als zentralem Instrument.[3]

1. Konsequenzen aus dem Rechtsgutachten des Internationalen Gerichtshofs

Mit dem Ende des Kalten Krieges ist die Gefahr eines Atomkrieges nicht gebannt. Immer noch sind mehr als 20.000 nukleare Sprengköpfe in den Arsenalen der Kernwaffenmächte einsatzbereit, weitere rund 20.000 Sprengköpfe sind noch verfügbar. Der technische Prozeß der Abrüstung in den beiden alten „Supermächten“ kommt nur langsam voran. Das bestehende Nichtverbreitungs- und Abrüstungsregime konnte die Verbreitung und Weiterentwicklung von Kernwaffen zwar verlangsamen und erlaubte erste Einschnitte in die Kernwaffenarsenale der beiden alten „Supermächte“, weist jedoch nicht den Weg in die kernwaffenfreie Welt. Die Wirksamkeit des NVV wird begrenzt durch die diskriminierenden Privilegien der Kernwaffenmächte und durch die unkontrollierbare Verbreitung der Kerntechnik, die aufgrund der engen zivilmilitärischen Verflechtung zur Verbreitung der Atombombe beigetragen hat.[4] Die Verpflichtung zur nuklearen Abrüstung nach Artikel VI des NVV, die bei der Verlängerung des NVV im Mai 1995 von den Kernwaffenstaaten mit dem Ziel einer kernwaffenfreien Welt bekräftigt wurde, ist keineswegs in die Tat umgesetzt worden. Solange einzelnen Mitgliedern der Völkergemeinschaft der Zugriff auf Kernwaffentechnik erlaubt ist, bleibt die nukleare Bedrohung bestehen. Um diese vollständig und nachhaltig zu beseitigen, bedarf es systematischer Anstrengungen aller Staaten, den Weg in die kernwaffenfreie Welt in Verhandlungen zu vereinbaren und

völkerrechtlich zu kodifizieren. Nur mit der vollständigen Abschaffung aller Kernwaffen würde das Hauptmotiv für die Beschaffung oder Beibehaltung von Kernwaffen entfallen: der Besitz von Kernwaffen durch andere Staaten.

Der Internationale Gerichtshof (IGH) in Den Haag hat in seinem Rechtsgutachten vom 8. Juli 1996 die Androhung mit und den Einsatz von Kernwaffen für generell völkerrechtswidrig erklärt.[5] Keine klare und einheitliche Stellungnahme war dem Gerichtshof möglich für den hypothetischen Fall

„einer extremen Notwehrsituation, in der das reine Überleben eines Staates auf dem Spiel stünde“.

Der IGH bekräftigt einmütig die Verpflichtung aller Staaten,

„in redlicher Absicht Verhandlungen zu führen und zum Abschluss zu bringen, die zur nuklearen Abrüstung in allen ihren Aspekten unter strikter und effektiver internationaler Kontrolle führen.“

Beachtenswert ist die eindeutige Interpretation von Artikel VI des NVV, diese Verhandlungen auch zu einem Abschluss zu bringen.

Die Kernwaffenstaaten haben bislang keine Anstrengungen unternommen, die vom IGH zugespitzte Verpflichtung zu erfüllen. Im Gegenteil: Verhandlungen über die nukleare Abrüstung werden abgelehnt und das Ziel der vollständigen nuklearen Abrüstung noch immer als gegenläufig zu den eigenen nationalen Sicherheitsinteressen angesehen. Entwicklungen der vergangenen Jahre lassen Zweifel an der deklarierten Abrüstungsbereitschaft aufkommen.[6] Für die ehemaligen Kontrahenten des Kalten Krieges, USA und Rußland, spielen Kernwaffen weiter eine wesentliche Rolle in ihrer Sicherheitspolitik, die zunehmend gegen Staaten gerichtet wird, die nicht direkt in die Blockkonfrontation verwickelt waren. Alle fünf Kernwaffenstaaten betreiben auch nach der unbefristeten Verlängerung des NVV im Jahre 1995 eine Modernisierung ihrer Kernwaffen. Die Nuklearstrategie der NATO wurde, obwohl sie dem Rechtsgutachten des IGH widerspricht, nicht geändert.[7] An der Ersteinsatzoption wird weiter festgehalten, obwohl die NATO in Europa eine rund dreifache konventionelle Überlegenheit gegenüber anderen potentiellen Bündnissen besitzt. Die nukleare Teilhabe soll auf die drei designierten neuen Mitgliedsstaaten der NATO in Osteuropa (Polen, Tschechische Republik, Ungarn) ausgedehnt werden, allerdings ohne dass dort vorläufig Stationierungen von Kernwaffen offiziell beabsichtigt sind. Eine faktische Reduzierung des militärischen Wertes von Kernwaffen zeigt sich in der Verringerung der Kernwaffenzahlen der USA in europäischen NATO-Staaten von einigen Tausend in den 80er Jahren auf heute geschätzte 208.[8] Ihre Bedeutung ist in Europa im wesentlichen auf die politische Funktion des

Bündniszusammenhalts reduziert. Die Nuklearwaffendoktrin der NATO und vor allem das Festhalten an der nuklearen Ersteinsatzoption steht in deutlichem Gegensatz zum IGH-Gutachten. Hinzu kommt, dass für Einsätze der NATO „Out-of-Area“ gemäß den neuen verteidigungspolitischen Richtlinien deutsche Tornadostaffeln mit Kernwaffenoption vorgehalten werden. Auch während der Vorbereitungen für das neue strategische Konzept der NATO anlässlich des 50. Jahrestages der Allianz bleibt die fundamentale Rolle der Kernwaffen für die Abschreckung unhinterfragt. Lediglich die neue deutsche Bundesregierung versuchte, eine Debatte über die Beendigung der Ersteinsatzoption anzustoßen, die vor allem von den Kernwaffenstaaten scharf zurückgewiesen wurde.

2. Bestrebungen für eine kernwaffenfreie Welt und Konzepte für nukleare Abrüstungsverhandlungen

Zunehmend mehren sich die Stimmen, die aus der sicherheitspolitischen Sinnlosigkeit der Kernwaffen, ihren weiter fortwirkenden Kosten und Risiken und den vom IGH betonten völkerrechtlichen Verpflichtungen die Notwendigkeit zur vollständigen Abschaffung aller Kernwaffen begründen. Bemerkenswert ist die Initiative von 60 ehemaligen Generälen und Admirälen aus 17 Ländern vom Dezember 1996, die in einer öffentlichen Erklärung für die Abschaffung der Kernwaffen eintreten.[9]

Die von Australiens Regierung eingerichtete Canberra-Kommission für die Abschaffung der Kernwaffen schlägt in ihrem Bericht vom 14. August 1996 eine Reihe konkreter Schritte vor, mit denen der Prozeß der Kernwaffenbeseitigung unverzüglich eingeleitet werden kann.[10] Als unmittelbar realisierbar wird u.a. vorgeschlagen, den Alarmzustand der Nuklearstreitkräfte zu beenden, die Sprengköpfe von den Trägersystemen zu trennen, die Stationierung nicht-strategischer Kernwaffen zu beenden, die Zahl strategischer Kernwaffen der USA und Rußlands weiter zu reduzieren sowie wechselseitig auf den Ersteinsatz von Kernwaffen zu verzichten. Mit solchen Maßnahmen würde der bisherige Abrüstungsprozeß bei Massenvernichtungswaffen (INF-Vertrag, START-Abkommen, Chemiewaffenkonvention, Kernwaffenteststopp, atomwaffenfreie Zonen) fortgesetzt.

An der Weigerung Indiens, den Teststoppvertrag ohne eine darin enthaltene Bindung an nukleare Abrüstung zu unterzeichnen, wurde jedoch deutlich, dass weitere Fortschritte den Forderungen der Entwicklungsländer nach umfassender nuklearer Abrüstung Rechnung tragen müssen. Dies zeigt auch der derzeitige Stillstand bei der Abrüstungskonferenz in Genf, der auch Verhandlungen über einen Stopp kernwaffenfähiger Materialien betrifft. Um die gegenseitige Blockade zu überwinden, könnten die dazu bereitwilligen Nichtkernwaffenstaaten in Nord und Süd eine koordinierte Initiative für die kernwaffenfreie Welt ergreifen und damit den Druck auf die Kernwaffenstaaten erhöhen.[11]

Anknüpfend an das IGH-Gutachten hat Malaysia im Jahre 1996 eine Resolution bei der Generalversammlung der

Vereinten Nationen eingebracht, in der alle Staaten aufgefordert werden,

„ihre Verpflichtungen sofort wahrzunehmen durch die Aufnahme von multilateralen Verhandlungen im Jahr 1997, die zu einem baldigen Abschluss einer Nuklearwaffenkonvention führen, die Entwicklung, Produktion, Erprobung, Stationierung, Lagerung, Transfer, Einsatzandrohung oder den Einsatz von Kernwaffen verbietet und ihre Abschaffung durchführt.“[12]

Bei der Abstimmung am 10. Dezember 1996 erreichte die Resolution eine Mehrheit von gut zwei Dritteln der 169 abstimmenden Staaten, darunter auch der Kernwaffenstaat China und die de-facto Kernwaffenländer Indien und Pakistan. Deutschland stimmte mit den meisten anderen NATO-Staaten gegen diese Resolution, außer Island, Dänemark und Norwegen, die sich enthielten. Bei der Abstimmung am 9. Dezember 1997 erhielt die leicht modifizierte Resolution eine vergleichbare Mehrheit, wobei Ukraine, Chile und Argentinien als weitere Unterstützer gewonnen werden konnten. Am 13. März 1997 verabschiedete auch das Europäische Parlament mit 137 Ja- und 87 Nein-Stimmen eine Resolution, die

„die Mitgliedstaaten der Europäischen Union [auffordert], sich dafür einzusetzen, dass 1997 Verhandlungen im Hinblick auf den Abschluss einer Kernwaffenkonvention zur Abschaffung nuklearer Waffen aufgenommen werden.“[13]

Im April 1998 wurde von dem ehemaligen kanadischen Botschafter Douglas Roche eine neue Initiative von Nichtregierungsorganisationen (NGOs) gegründet, mit dem Ziel, eine Koalition von Mittelmächten zu initiieren und zu unterstützen, die gegenüber den Kernwaffenstaaten ihre Stimme zugunsten einer baldigen Realisierung vollständiger nuklearer Abrüstung erheben sollen (Middle Powers Initiative). Parallel dazu wurde eine ähnliche Idee in Dublin und einigen anderen Hauptstädten entwickelt. Kurz nach den nuklearen Testexplosionen von Indien und Pakistan im Mai 1998 veröffentlichte eine Koalition von acht Ländern (Ägypten, Brasilien, Irland, Mexiko, Neuseeland, Schweden, Slowenien, Südafrika) eine gemeinsame Erklärung, die sich für eine Neue Agenda für die nuklearwaffenfreie Welt (New Agenda Coalition, NAC) einsetzte. Die New Agenda Resolution in der UNO Generalversammlung (L.48/Rev1) wurde mit einer Zustimmung von 114 Staaten angenommen, während 18 dagegen stimmten und sich 38 enthielten. 12 von 16 NATO-Staaten enthielten sich trotz großen Drucks der USA, Frankreichs und Großbritanniens, dagegen zu stimmen. Slowenien gab dem Druck nach und ließ seine Unterstützung fallen.[14]

Die NAC Resolution fordert eine einhellige Verpflichtung auf die rasche und totale Beseitigung von Kernwaffen und schlägt dazu unter anderem vor, von der Genfer Abrüstungskonferenz eine Unterstützungsorganisation einzurichten sowie eine internationale Konferenz durchzuführen, um die neue Agenda zu konsolidieren.

Umstritten ist, wie der Weg in die kernwaffenfreie Welt aussehen soll. Die meisten westlichen Analytiker sind

der Überzeugung, dass eher ein evolutionärer als ein umfassender Ansatz zur Erreichung der kernwaffenfreien Welt angebracht und erfolgversprechend ist.[15] Im Gegensatz dazu fordern einige blockfreie Staaten ein streng geplantes Vorgehen, bei dem schon am Anfang ein Zeitplan für die einzelnen Schritte bis hin zur Abrüstung der letzten verbleibenden Kernwaffen festgelegt und von allen Kernwaffenstaaten als verbindlich anerkannt wird. Ein Beispiel ist das detaillierte Aktionsprogramm für die etappenweise Abschaffung der Kernwaffen, das fast alle der blockfreien Staaten der G-21 am 8. August 1996 in der Genfer Abrüstungskonferenz vorgeschlagen haben.[16] Ein strikter Zeitplan ist tatsächlich zum derzeitigen Zeitpunkt unrealistisch und würde die Hürde für den Eintritt in Abrüstungsverhandlungen erhöhen.

Der Gegensatz beider Ansätze ist unnötig verschärft und kann vermieden werden. Umfassende und inkrementelle Ansätze für nukleare Abrüstungsverhandlungen bedingen und ergänzen sich wechselseitig. Es ist wie beim Bergsteigen:[17] Wird nur der nächste Schritt geplant, ohne das Gesamtziel im Auge zu haben, wird dieses womöglich verfehlt oder nie erreicht. Wird andererseits nur das Fernziel angestrebt, ohne auf die möglichen und notwendigen nächsten Schritte zu achten, ist ein erfolgreiches Vorwärtkommen unwahrscheinlich.

Es handelt sich jedoch nicht nur um das Problem, einen gangbaren Weg zu finden. Es gibt ein Vertrauensproblem, demzufolge einige Länder nur noch bereit sind, Vorwärtsschritte zu unternehmen, die eng mit Schritten der Kernwaffenländer verbunden sind. Eine glaubwürdige Verpflichtung auf das Ziel der kernwaffenfreien Welt ist notwendig. Anderenfalls werden auch Zwischenschritte kaum durchsetzbar sein. Sie werden zunehmend als Salami-Taktik angesehen, mit denen die Kernwaffenstaaten ihre Arsenale auf verringertem Niveau und mit modernisierten Systemen absichern wollen und mit denen gleichzeitig andere Staaten effektiver von einer Kernwaffenoption abgehalten werden sollen.

Ein Kompromiß könnte gefunden werden, wenn sich alle Staaten grundsätzlich auf die Abschaffung der Kernwaffen einigen könnten und Verhandlungen mit dem Ziel einer Nuklearwaffenkonvention beginnen. Diese könnten als Rahmen dienen, um zukünftige Nichtverbreitungs- und Abrüstungsmaßnahmen zu bündeln, zu harmonisieren und zu einem integrierten Konzept zusammenzufügen.[18] Verschiedene Einzelmaßnahmen könnten in separaten Verhandlungsforen (insbesondere zwischen den Kernwaffenmächten) als Bausteine auf dem Weg zu einer umfassenden Konvention vereinbart werden (siehe folgenden Abschnitt).

Statt einen strikten Zeitplan festzulegen, wäre es zu Beginn der Verhandlungen sinnvoll, zumindest eine Schrittfolge zu vereinbaren. Ein dafür bei der Konferenz für Abrüstung in Genf einzurichtender Ad-Hoc-Ausschuß könnte als Rahmen für die Aushandlung weiterer Einzelschritte dienen. Bedenken von Staaten über Asymmetrien und Nachteile durch einzelne Schritte sind im Verlaufe der Verhandlungen auszutariieren. Der wesentliche Vorteil dieser Kompromißlösung besteht darin, dass die notwendige Beziehung zwischen Nichtverbreitungsmaßnahmen zu Schritten der nuklearen Abrüstung sichergestellt wird.

Eine solche Verbindung zwischen dem Ziel einer kernwaffenfreien Welt im Rahmen einer Nuklearwaffenkonvention und den einzelnen Schritten auf dem Weg zu diesem Ziel wurde bereits in der Studie des *International Network of Engineers and Scientists Against Proliferation* (INESAP) vorgedacht, an der 47 Wissenschaftler aus 17 Ländern – unter ihnen auch der spätere Friedensnobelpreisträger Joseph Rotblat – mitgearbeitet haben.[19] Die Studie wurde anlässlich der NVV-Verlängerungskonferenz am 17. April 1995 in New York vorgestellt. Am gleichen Tag verabschiedeten etwa 200 regierungsunabhängige Organisationen eine Erklärung, die später zur Gründung des globalen Netzwerks „*Abolition 2000*“ führte. Darin wird die Forderung, umgehend Verhandlungen über eine Nuklearwaffenkonvention zu beginnen, verknüpft mit der Forderung nach zehn Einzelmaßnahmen auf dem Weg zur kernwaffenfreien Welt. Beides lässt sich nicht voneinander trennen. Der mögliche Erfolg beruht auf diesem doppelten Ansatz.

3. Die Nuklearwaffenkonvention und der Weg in die kernwaffenfreie Welt

Seit März 1996 arbeitet ein Komitee von Nichtregierungsorganisationen im Rahmen von Abolition 2000 an einem Modellentwurf für eine Nuklearwaffenkonvention zur Ächtung und Beseitigung von Kernwaffen.[20] Koordiniert wird diese Gruppe vom *Lawyers Committee on Nuclear Policy* (LCNP). Die physikalisch-technische Expertise wird von INESAP eingebracht, unter Anleitung durch die Darmstädter Forschungsgruppe IANUS. Mit dem im April 1997 in New York vorgelegten Modellentwurf soll die grundsätzliche Machbarkeit einer kernwaffenfreien Welt demonstriert und exemplarisch veranschaulicht werden, wie ein konsistenter Vertrag zur Abschaffung der Kernwaffen aussehen könnte. Dadurch soll eine Grundlage geschaffen werden, um mit der NWK zusammenhängende rechtliche, politische und wissenschaftliche Fragen zu vertiefen. Mit dieser Initiative sollen Staaten motiviert werden, ihrerseits über Wege zur Abschaffung der Kernwaffen nachzudenken und einen Verhandlungsprozeß zur vollständigen nuklearen Abrüstung einzuleiten.

Der derzeitige Modellentwurf, der einem fortlaufenden Diskussions- und Bearbeitungsprozeß ausgesetzt ist, umfaßt 19 Artikel und listet 8 noch unvollendete Anhänge/Protokolle auf. Artikel I enthält allgemeine Verpflichtungen, Kernwaffen sowie ihre nuklearen Materialien, Trägersysteme und Komponenten nicht zu erforschen, zu entwickeln, zu erproben, zu produzieren, zu erwerben, zu stationieren, beizubehalten oder zu transferieren sowie Kernwaffen nicht einzusetzen und dies auch nicht anzudrohen. Alle vorhandenen Kernwaffen, ihre Erprobungs- und Produktionsanlagen sowie ihre Trägersysteme, Befehls- und Kommunikationsanlagen (C3I) werden zerstört. Alternativ können sie, sofern möglich, zu Abrüstungszwecken oder für sinnvolle zivile Aufgaben konvertiert werden. Die Produktion und der Umgang mit sensiblen Mengen „spezieller Materialien“ für Kernwaffen (hochangereichertes Uran, Uran-233, Plutonium, Tritium) soll ebenfalls verboten oder zumindest unter eine internationale

präventive Kontrolle gestellt werden. Bislang genutzte Waf-fenmaterialien sollen in absehbarer Zeit eliminiert werden. Weitere Artikel der NWK betreffen die Ausführung dieser Verpflichtungen. In diesen Artikeln geht es insbesondere um Definitionen, einen mehrphasigen Zeitplan für Abrüstung, be-ginnend mit Deklarationen, die Verifikation, die nationale Im-plementierung, die internationale Kontrollagentur, nukleare Materialien, Kernwaffen selber, Anlagen und Trägersysteme, die Ratifizierung, Finanzierung, Kooperation und Streit-schlichtung. Die Anhänge und Protokolle vertiefen u.a. Veri-fikationsmaßnahmen, Verfahren zur Kernwaffenzerstörung, die Beseitigung nuklearer Materialien und vertrauensbildende Maßnahmen.

Der Modellentwurf sieht die Transformation in eine kernwaffenfreie Welt in mehreren Stufen vor, wodurch sich ein Bezug zu den inkrementellen Abrüstungsansätzen ergibt. Die einzelnen Schritte sollen letztlich alle dem Ziel dienen, nukleare Abrüstung nachhaltig und irreversibel zu machen bei Vermeidung wesentlicher Voraussetzungen für die Neuent-wicklung und insbesondere für den Bau von Kernwaffen. Damit dienen die Maßnahmen sowohl dem Ziel der Nichtwei-terverbreitung als auch der vollständigen nuklearen Abrüstung und somit dem Übergang in die kernwaffenfreie Welt.

An vorderster Stelle stehen Maßnahmen zur Risiko-verringerung, wie sie auch die Canberra-Kommission vorge-schlagen hat. Besonders dringlich ist die Beendigung der Alarmbereitschaft von Kernwaffen (de-alerting).[21] Ein er-ster Schritt kann darin bestehen, die Zielkoordinaten in den für die Kernwaffensteuerung verwendeten Computern zu löschen. Strategische Bomber können am Boden gehalten werden, Sprengköpfe können von den Trägersystemen entfernt und getrennt gelagert werden. Desweiteren sind tiefe Einschnitte in die Arsenale der USA und Rußlands im Rahmen von START III bald erreichbar, wenn der durch die russische Blockade von START II und die Raketenabwehrprogramme der USA bedingte Stillstand beendet ist. Dies wäre eine Voraussetzung, um endlich auch die kleineren Atom-mächte in die nukleare Abrüstung einzubeziehen. In spätestens zwei Jahrzehnten kann ohne technische Probleme die Anzahl an Kernwaffen, die in einer Region stationiert sind, auf rund 10 bis 20 reduziert werden.[22] Um die quantitative Reduzierung der Kernwaffen nicht umgehen zu können, muss die Neuent-wicklung von Kernwaffen über den jetzt ausgehandelten Test-stopp-Vertrag hinaus völlig unterbunden werden, etwa durch ein Moratorium oder einen internationalen Vertrag.[23] So würde der qualitative atomare Rüstungswettlauf ernsthaft und endgültig gestoppt und ein wichtiges Signal für seine ein-deutige Umkehrung gegeben. Der Abzug von Kernwaffen vom Territorium der Nichtkernwaffenstaaten ist eine dringli-che Maßnahme, mit der die Bedeutung von Kernwaffen weiter marginalisiert werden kann, ebenso ein Verzicht auf den Ersteinsatz und Garantien zum Nicht-Einsatz von Kernwaffen. Auch die Ausdehnung von existierenden kernwaffenfreien Zonen (Südamerika, Karibik, Afrika, Südostasien, Antarktis) und die Schaffung von neuen (Europa, Zentralasien, Nordost-Asien) geht in diese Richtung. Zu nennen sind auch Maßnahmen im Bereich der Trägersys-

teme (Bekräftigung der Einhaltung des ABM-Vertrages zur Begrenzung von Raketenabwehrsystemen und Flugtestverbot für ballistische Raketen) und die Reform der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO) – ganz zu schweigen von der Sicherung der spaltbaren Materialien aus der nuklearen Abrüstung.

Letztlich muss eine umfassende Cutoff-Vereinbarung auf dem Weg zur NWK angestrebt werden, die die Produk-tion und den Gebrauch der wichtigsten waffengrädigen Nu-klearmaterialien in signifikanten Mengen bannt und auch die vorhandenen Materiallager miteinbezieht.[24] Bestimmte zi-vile Produktionen und Nutzungen von waffenfähigem Ma-terial sind verzichtbar und können eingestellt werden (bei-spielsweise Abtrennung von Plutonium aus abgebrannten Brennelementen). Relevante Materialien und Produktions-technologien, die nicht abgeschafft werden können, müssen nach dem integrierten Konzept der präventiven Kontrolle dem nationalen Zugriff entzogen werden.[25] Nur ohne die unsinnige Einteilung der Waffenstoffe in militärisch oder zivil, wobei letztere erlaubt blieben, kann eine Cutoff-Kon-vention das Ziel erreichen, tatsächlich die mögliche Neupro-duktion von Kernwaffen an ihrer Quelle abzuschneiden. Daneben müssen geeignete Verfahren entwickelt und eingesetzt werden, um Kernwaffenmaterialien zu beseitigen bzw. zu vernichten.[26]

4. Verifikation und Durchsetzung der kernwaffen-freien Welt

Eine Nuklearwaffenkonvention wird nur wirksam sein, wenn ihre Einhaltung in ausreichendem Maße überprüft und durchgesetzt werden kann. Das Ziel der Verifikation ist die frühzeitige Entdeckung und Interpretation von Informationen, um das Risiko verbotener Aktivitäten rechtzeitig durch Ge-genmaßnahmen auf ein tolerables Maß begrenzen zu können. Dabei muss der Verifikationsaufwand in einem vertretbaren Verhältnis zum erwarteten Ergebnis stehen. Zur Frage der technischen Verifizierbarkeit der kernwaffenfreien Welt liegen bereits erste Studien vor, [27] aus denen hervorgeht, dass die Verifizierung allein mit technischen Mitteln ohne Probleme und Lücken nicht möglich ist.

Im Vordergrund der Diskussion steht die Schwierig-keit, zurückgehaltene Kernwaffen oder das dafür notwendige spaltbare Material aufzuspüren, insbesondere wenn sie an einem nicht aus vergangenen Kernwaffenaktivitäten bekannten Orten versteckt werden. Auch die Bilanzierung von Material aus vergangener Produktion wird aus prinzipiellen Gründen lückenhaft bleiben. Die im Februar 1996 vorgelegte erste Veröffentlichung einer Plutoniumbilanz der USA, macht die-ses Problem exemplarisch und drastisch deutlich. Von den insgesamt rund 111 Tonnen Plutonium, die das Energiemi-nisterium produziert oder erhalten hat, fehlen heute 2,8 Ton-nen im nachweisbaren Inventar gegenüber den Buchwer-ten.[28] Auch bei der Überprüfung des aus der Abrüstung von sechs Kernwaffen in Südafrika zurückgebliebenen hochange-reicherten Urans durch die IAEO trat eine signifikante Dis-krepanz auf. Ein weiteres Problem stellt die Möglichkeit dar,

durch Verifikationsmaßnahmen kernwaffenrelevante Informationen zu gewinnen, die besser nicht verbreitet werden sollten. Das größte Manko ist, dass Verifikationsmaßnahmen per se nicht verhindern können, dass eine unerlaubte Abzweigung von Waffenmaterial vorgenommen wird. Durch die Verifikation soll vor einer derartigen illegalen Handlung abgeschreckt werden. Die Hoffnung besteht allenfalls, dass eine erfolgte Abzweigung noch rechtzeitig vor dem Bau einer Kernwaffe entdeckt werden kann.

Trotz dieser Probleme ist die Realisierung und Überprüfung einer kernwaffenfreien Welt keineswegs ausgeschlossen. Ziel muss es sein, nicht nur die Entdeckungswahrscheinlichkeit von Vertragsverstößen durch Verifikation zu erhöhen, sondern auch die Motive und Möglichkeiten des Zugriffs auf Kernwaffen zu minimieren und das Risiko für den Vertragsbrecher inakzeptabel hoch zu machen. Für die Überprüfung einer Nuklearwaffenkonvention bedeutsam sind verbesserte technische Verifikationsmittel, geeignete organisatorische Strukturen und Maßnahmen sozialer Verifikation. Ein internationales Registrierungs- und Überwachungssystem könnte vor Ort (etwa an Eingängen) installierte Sensoren und zerstörungsfreie Meßverfahren, Fernsensoren sowie die Entdeckung und Ausbreitungsmodellierung von charakteristischen Radionukliden in der Umwelt umfassen (z.B. Krypton-85 als Indikator für Plutoniumabtrennung).[29] Verifikationsmaßnahmen, die noch weit vom Entstehungsort entfernt charakteristische Emissionen von Wärme, Radioaktivität oder andere signifikante Signale detektierbar machen, sind langfristig von besonderem Interesse. Ihre Bedeutung würde wesentlich steigen, wenn alle militärischen Anlagen stillgelegt sind. Inspektionen vor Ort würden systematische und Verdachtsinspektionen betreffen, die jederzeit und an jedem Ort durchführbar sein müssen. Durch Markierungstechniken ist eine eindeutige Identifizierung („Fingerabdruck“) von Objekten möglich. Einige technische Möglichkeiten sind grundsätzlich bereits vorhanden, andere erfordern weitere Forschung und Entwicklung.

Eine Internationale Kontrollagentur nach dem Vorbild der Chemiewaffenkonvention hätte für die Implementierung der NWK zu sorgen, einschließlich Verifikation und Einhaltung des Vertrages, Konsultation, Kooperation und Streitbeilegung zwischen den Vertragsstaaten. Neben den staatlichen Verifikationsaufgaben sind neue Möglichkeiten sozialer Verifikation zu schaffen, die Bürger(innen) aller Staaten das Recht geben, vermutete Kernwaffenaktivitäten zu melden.[30] Damit wird zum einen die potentielle Informationsbasis erheblich erweitert, zum anderen ist dies auch ein Beitrag zur Sicherung bzw. Schaffung demokratischer Rechte in allen Teilen der Welt. Hierbei ist die Partizipation von Nichtregierungsorganisationen bedeutsam. Kein Staat, der heimlich nach Kernwaffen strebt, wäre dann noch sicher, dass nicht ein Mitwisser seine Kenntnisse weitergibt und damit eine frühzeitige Reaktion der Völkergemeinschaft ermöglicht.

Dort, wo Verifikation an Grenzen stößt, können Maßnahmen ergriffen werden, mit denen die Limitierungen von Verifikationsmöglichkeiten hinreichend aufgefangen werden können. Die zu diesem Zweck für das Modell einer NWK

entworfene präventive Kontrolle zielt darauf, die Barrieren gegen den ersten oder erneuten Zugriff auf Kernwaffen erheblich zu erhöhen. Die latente technische Kernwaffenoption muss so weit wie möglich vermieden oder so weit abgebaut werden, dass eine politische Entscheidung für Kernwaffen nicht unmittelbar auf bereitgehaltene technische Möglichkeiten zurückgreifen kann.

Der Nachbau von Kernwaffen nach Plänen für jetzt noch existierende Typen lässt sich v.a. auch durch technische Hürden wesentlich erschweren. Die Verfügbarkeit über die für Kernwaffen relevanten nuklearen Materialien muss drastisch reduziert werden, wofür die NWK ein integriertes Konzept zur Vermeidung und Entdeckung von Abzweigungen vorsieht.[31] Darüberhinaus kann sich die NWK zunutze machen, dass das kollektive Wissen über die Herstellung von Kernwaffen bis zu einem gewissen Grade verloren gehen kann. Die physikalischen Grundkenntnisse sind zwar kaum wieder aus der Welt zu schaffen, aber bislang garantiert die weitgehend funktionierende Geheimhaltung eine Beschränkung des Detailwissens auf eine begrenzte Zahl von Menschen in wenigen Ländern. Aber auch in diesen Ländern wird es kaum möglich sein, Kernwaffen quasi nach Blaupausen zu reproduzieren, wenn nicht mehr auf das implizite Wissen in den Köpfen der beteiligten Wissenschaftler und Ingenieure zurückgegriffen werden kann. Da ein Großteil des Detailwissens über Kernwaffen noch an die an Bau und Entwicklung beteiligten Experten gebunden ist, kann es mit dem Abtreten der heute aktiven Generation auch wieder verloren gehen.

Um eine kernwaffenfreie Welt dauerhaft durchzusetzen, können Verifikation und präventive Kontrolle durch ein System internationaler Sicherheit ergänzt werden, das Motive für die Entwicklung und den Besitz von Kernwaffen vermeidet. Ziel wäre es, Vertragsbrüche zu entmutigen, indem die Nutzbarkeit eventuell verbleibender oder neu hergestellter Kernwaffenkapazitäten begrenzt und das Risiko für den Vertragsbrecher durch entschlossenens Handeln der Völkergemeinschaft inakzeptabel hoch gemacht wird. Angemessen wäre eine abgestufte Reaktion, um einen Vertragsbrecher von seinem Vorhaben abzubringen, ohne ihm die Möglichkeit zu einem gesichtswahrenden Rückzug zu nehmen. Der Einsatz von Gewalt, der eher die Motive für eigene Kernwaffen verstärkt, sollte das allerletzte Mittel sein. Es muss deutlich werden, dass durch heimliche Kernwaffenaktivitäten nichts zu gewinnen ist. Joseph Rotblat, Friedensnobelpreisträger des Jahres 1995, sieht in der Abschaffung der Atombombe zugleich einen wichtigen Beitrag zur Abschaffung des Krieges und zur Errichtung einer friedlichen Weltordnung. Eine Reform der Sicherheitsstrukturen der Vereinten Nationen und parallel dazu stattfindender NWK-Verhandlungen könnten sich somit gegenseitig befruchten. Besondere Bedeutung hat die Reorganisation des UNO-Sicherheitsrats, dem nicht mehr nur die Kernwaffenstaaten als ständige Mitglieder angehören dürfen.

5. Schlussfolgerungen

Die kernwaffenfreie Welt steht auf der Tagesordnung der Weltpolitik. Dem kann sich auch die deutsche Politik nicht auf Dauer entziehen. Mit dem Ende des Kalten Krieges können die Kosten und Risiken der nuklearen Abschreckung nicht weiter gerechtfertigt werden. Das Gutachten des Internationalen Gerichtshofs besagt unmißverständlich, dass Kernwaffen mit dem Völkerrecht generell nicht vereinbar sind und dass die vollständige nukleare Abrüstung eine Verpflichtung der Völkergemeinschaft darstellt, die zum baldigen Erfolg gebracht werden muss.

Der Start von Verhandlungen über die Nuklearwaffenkonvention wäre ein eindeutiges Signal und könnte den Stillstand bei den Abrüstungsverhandlungen durchbrechen. Die Verhandlungen über die NWK könnten als Rahmen für die Integration umfassender und inkrementeller Abrüstungsansätze genutzt werden.

Der von Nichtregierungsorganisationen vorgelegte Modellentwurf einer NWK kann als Grundlage für die Diskussion rechtlicher, politischer und wissenschaftlicher Fragen einer kernwaffenfreien Welt dienen, insbesondere für den Zusammenhang zwischen ihrer Verifikation und Durchsetzbarkeit. Als Nichtkernwaffenstaat, einflußreiches Mitglied der noch immer an nuklearer Abschreckung festhaltenden NATO und der Europäischen Union könnte die Bundesrepublik Deutschland eine gewichtige Rolle spielen, um mitzuhelfen, dass der Prozeß der Abschaffung von Kernwaffen in Gang kommt und Verhandlungen über eine Nuklearwaffenkonvention rasch zum Erfolg führen.

Anmerkungen

Martin B. Kalinowski, Wolfgang Liebert, Jürgen Scheffran: Interdisziplinäre Arbeitsgruppe, Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS) der Technischen Universität Darmstadt. Dieser Beitrag ist eine aktualisierte Fassung eines Aufsatzes gleichen Titels für: Sicherheit und Frieden (S+F), 2/98, S. 108-114.

[1] Datan, M., Nuclear Weapons Convention Released, INESAP Information Bulletin, No. 13, July 1997, S. 52. Der NWK-Entwurf, nebst Kurzfassung und Kommentar, ist erhältlich vom Lawyers Committee on Nuclear Policy in New York sowie von den Autoren dieses Beitrags. Eine Zusammenfassung ist abgedruckt als Beilage zum INESAP Information Bulletin No.13, July 1997.

[2] Hier sind vor allem die folgenden Monographien und Berichte hervorzuheben: Cowen Karp, R., Security without nuclear weapons? Different perspectives on non-nuclear security, SIPRI, Oxford University Press: New York 1992, S. 128-152; Rotblat, J., Steinberger, J., Udgaonkar, B., A nuclear-weapon-free world - Desirable? Feasible? A Pugwash monograph, Westview Press: Boulder et al. 1993; International Network of Engineers and Scientists Against Proliferation (INESAP), Beyond the NPT - A Nuclear-Weapon-Free World, Darmstadt/New York April 1995; Canberra Commission on the Elimination of Nuclear Weapons, Report, Canberra, Australien, August 1996. Selbst in den USA beschäftigen sich verschiedene Reports mit tiefgehender nuklearer Abrüstung: Steering Committee of the Project on Eliminating Weapons of Mass Destruction at the

Henry M. Stimson Center, An American Legacy - Building a Nuclear-Weapon-Free World, final report, Washington D.C. März 1997; Committee on International Security and Arms Control der National Academy of Science (NAS), The Future of U.S. Nuclear Weapons Policy, Washington D.C. 1997. Siehe auch Müller, H., Frank, K., Kelle, A., Meier, S., Schaper, A., Nukleare Abrüstung - Mit welcher Perspektive? Der internationale Diskurs über die nukleare Rüstungskontrolle und die Vision einer kernwaffenfreien Welt, HSFK-Report 8/1996.

[3] Zur Frage der Transformation siehe Epstein, W., Liebert, W. Analysis of the existing non-proliferation regime: need for transformation into a nuclear-weapon-free world, in: INESAP 1995, op.cit, S. 24-31; Liebert, W., Wege zur atomwaffenfreien Welt nach Verlängerung des Nichtverbreitungsvertrages, S+F, 13. Jg., Heft 3 (1995), S. 176-183; Liebert, W., Vom Nichtverbreitungsvertrag zur Nuklearwaffenkonvention - Schritte zur atomwaffenfreien Welt, Wissenschaft und Frieden, 13. Jg., Nr. 1 (1995), S. 24-29; Scheffran, J., Nuclear Weapons Convention: a Framework for Nuclear Disarmament Negotiations, INESAP Information Bulletin, No.13, July 1996, S. 13-16.

[4] Zur Diskussion um den NVV siehe ausführlicher Liebert, W., Wie weiter mit dem Nichtverbreitungsvertrag?, in: Wissenschaft und Frieden, Vol.12 (1), 1994, S.57-64; Scheffran, J., Kalinowski, M., Das Tauziehen um den Nichtverbreitungsvertrag - Festschreibung des Kernwaffenstatus oder Erfüllung der Abrüstungsverpflichtungen?, Wissenschaft und Frieden, Vol. 13 (1), 1995, S. 20-23; Liebert, W., Perspectives after the 1995 NPT Extension Conference, in: Jaspers, H. (Hrsg.), Beyond the bomb - The extension of the non-proliferation treaty and the future of nuclear weapons, published by the Transnational Institute (TNI), World Information Service on Energy (WISE), Greenpeace International, Amsterdam, 1996, S. 127-137; Scheffran, J., Hall, X., Der Konsens der Macht und die Ohnmacht des Konsenses: Zur NPT-Verlängerung in New York, Medizin und Globales Überleben, Sommer 1995, Vol. 2, No. 6, S. 67-72.

[5] Für eine ausführliche Dokumentation und Diskussion des IGH Rechtsgutachtens siehe IALANA (Hrsg.), Atomwaffen vor dem Internationalen Gerichtshof, LIT: Münster 1997.

[6] Siehe beispielsweise Beer, A., Abrüstung statt Rüstungskontrolle, S+F, 15. Jg., Heft 2 (1997), S. 65-67. Es gibt in den USA noch starke und ernstzunehmende Stimmen, die die Abschaffung der Kernwaffen grundsätzlich ablehnen. Siehe etwa Robinson, C.P., Bailey, K.C., To Zero or Not to Zero: A US Perspective on Nuclear Disarmament, Security Dialogue, Vol. 28(2), 1997, S. 149-158.

[7] Im Strategischen Konzept der NATO heißt es: „Nukleare Streitkräfte werden weiterhin eine wesentliche Rolle spielen. ... Ein glaubwürdiges nukleares Streitkräftedispositiv des Bündnisses und die Demonstration von Bündnissolidarität und des gemeinsamen Bekenntnisses zur Kriegsverhinderung erfordern auch in Zukunft eine breite Teilhabe jener in die kollektive Verteidigungsplanung involvierten europäischen Bündnispartner an nuklearen Aufgaben, die Stationierung von Nuklearstreitkräften auf ihrem Hoheitsgebiet im Frieden und an Führungs-, Überwachungs- und Konsultationsvereinbarungen“. Zitat aus NATO, Das Strategische Konzept des Bündnisses, Rom, 1991.

[8] Siehe Nassauer, O., Meier, O., Butler, N., Young, S., Amerikanische Nuklearwaffen in Europa 1996-97.

[9] Ein Abdruck findet sich im INESAP Information Bulletin, No. 11, December 1996.

[10] Canberra Commission, 1996, op.cit.

- [11] Roche, D., Breaking the Disarmament Deadlock, INESAP Information Bulletin No. 14, November 1997, S. 4-7.
- [12] Resolution A/C.1/51/L.37 „Advisory Opinion of the International Court of Justice on the Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons“. Zu den Abstimmungsergebnissen 1996 und 1997 siehe: Datan, M., Ware, A., Scheffran, J., Nuclear Weapons Convention on Track, INESAP Information Bulletin No.11, December 1996, S. 4-8; Ware, A., Nuclear Weapons Convention: Up, Up and Away, INESAP Information Bulletin No. 14, November 1997, S. 56-57.
- [13] Siehe den Abdruck im INESAP Information Bulletin No. 12, March 1997.
- [14] Siehe INESAP Bulletin No.16, November 1998, S. 48-49.
- [15] Siehe beispielsweise die Diskussion dazu von Walker, W., Evolutionary versus planned approach to nuclear disarmament, Disarmament Diplomacy, May 1997, S. 2-4.
- [16] Programme of Action for the Elimination of Nuclear Weapons, 8. August 1996, in: INESAP Information Bulletin No. 10, August 1996, S. 47. Chile und Südafrika haben sich diesem Programm nicht angeschlossen.
- [17] Ware 1997, op. cit.
- [18] Siehe Liebert, W., Outline substance of a proposal for a Nuclear Weapons Convention to replace the NPT, INESAP Information Bulletin No. 4, January 1995, S. 5-7; Scheffran, J., Liebert, W., Why negotiations on a Nuclear Weapons Convention are needed, INESAP Information Bulletin No. 8, 1996, S. 32; Liebert, W., Nuklearwaffenkonvention aushandeln!, in: B. Schindler-Saefkow, P. Strutyński (Hrsg.), Kriege beenden, Gewalt verhüten, Frieden gestalten, Verlag Junfermann, Kassel 1996, S. 104-110; Scheffran, J., Putting together the puzzle of a nuclear-weapons-free world. Agenda for the abolition of nuclear weapons within the framework of negotiations on a Nuclear Weapons Convention, INESAP Information Bulletin, No. 10, August 1996, S. 48; Scheffran, J., Die Nuklearwaffenkonvention. Warum wir einen Vertrag zur Abschaffung aller Atomwaffen brauchen, Zivilcourage 2/1996, S. 10-11.
- [19] INESAP 1995, op.cit.
- [20] Über den Entwurfsprozeß wurde im INESAP Information Bulletin ab Heft 9 (Mai 1996) regelmäßig berichtet. Jüngste Entwicklungen wurden berücksichtigt in: Liebert, W.; Scheffran, J.; Kalinowski, M.B., Vom Urteil des Weltgerichtshofs zur Nuklearwaffenkonvention: Verhandlungen zur Abschaffung der Kernwaffen beginnen, in: IALANA (1997), op.cit., S. 367-385; Liebert, W., Prerequisites for a Nuclear Weapons Convention; und Scheffran, J., Content and verification of a Nuclear Weapons Convention. 47th Pugwash Conference on Science and World Affairs in Lillehammer, Norway, 1-7 August 1997.
- [21] Siehe Blair, B., Global Zero Alert for Nuclear Forces, Brookings Occasional Papers, Washington 1995; Blair, B., Feiveson, H., v. Hippel, F., Taking nuclear weapons off hair trigger alert, Scientific American, November 1997, S. 74-81.
- [22] Siehe v. Hippel, F., Paring down the arsenal, The Bulletin of Atomic Scientists, May/June 1997, S. 33-40.
- [23] Zu den Umgehungsversuchen siehe Kalinowski, M.B., Subkritische unterirdische Tests: Eine neue Untergrabung des Umfassenden Teststoppvertrages?, Wissenschaft und Frieden, 14. Jahrg., Heft 2/96, S. 58/59; Gsponer, A., Hurni, J.-P., The Physical Principles of Thermonuclear Explosives, Inertial Confinement Fusion, and the Quest for Fourth Generation Nuclear Weapons, INESAP Technical Report, No. 1, Darmstadt, 1997.
- [24] Siehe Liebert, W., Kalinowski, M., Proposal for a Comprehensive Cutoff including civilian weapon-usable material, INESAP Information Bulletin, No. 4, January 1995, S. 11-14. Zur Kontrolle von Tritium, das in den Arsenalen der fortgeschrittenen Atomkräfte eine wesentliche Rolle spielt, siehe Kalinowski, M.B., Colschen, L., International Control of Tritium to Prevent Horizontal Proliferation and to Foster Nuclear Disarmament, Science and Global Security 5 (1995) 187-196.
- [25] Der im ersten Entwurf der NWK verwendete Ausdruck „safety controls“ soll aufgrund einer Diskussion im Entwurfskomitee durch „preventive controls“ ersetzt werden. Siehe Kalinowski, M.B., Beyond technical verification. Integrated prevention and detection of diversion of special nuclear material in the Nuclear Weapons Convention, INESAP Information Bulletin No. 14, November 1997, S. 25/26. Diese präventiven Kontrollen sollen auch auf zivile Materialien angewendet werden und gehen über den derzeitigen Kontrollstandard hinaus. Wesentlich ist das Ziel, den unkontrollierten nationalen Zugriff auf das Kernwaffenmaterial zu unterbinden. Schon bevor über eine NWK gesprochen wurde, sind ähnliche Kontrollkonzepte angedacht worden, die über nukleare Safeguards hinausgehen und die physische Kontrolle einbeziehen. Siehe beispielsweise Gronlund, L. und Wright, D., Beyond safeguards. A program for more comprehensive control of weapon-usable fissile material, Bericht der Union of Concerned Scientists, Cambridge, Mai 1994. Dieser Ansatz geht aber auch deutlich über den Vorschlag hinaus, der in Drucksache 12/7472 von der Bundesregierung gemacht worden ist: „Die Bundesregierung hat in ihrer 10-Punkte-Initiative vom 15. Dezember 1994 ein internationales Plutonium-Kontrollsystem gefordert, in dem vor allem auch das aus der Abrüstung von Kernwaffen freiwerdende Plutonium in allen Staaten internationalen Kontrollen unterworfen wird, so wie es für deutsches Plutonium bereits seit vielen Jahren der Fall ist.“
- [26] Zur aktuellen Diskussion siehe das Schwerpunktheft zu Kernwaffenmaterialien des INESAP Information Bulletin, No.13, July 1997, mit Beiträgen von F. Berkhout, A. Diakov, A. Bernstein, A. Macfarlane, A. Glaser, C. Pistner und W. Liebert.
- [27] Siehe v.a. Lewis, P., Verification of nuclear weapon elimination, In: Cowen Karp (1992) op.cit, S. 128-152; Taylor, T., Technological problems of verification, In: Rotblat et al. (1993) op.cit.; Scheffran, J., Ein internationales Überprüfungssystem für die Nicht-Verbreitung und Abrüstung ballistischer Raketen, In: Altmann, J., Neuneck, G., Naturwissenschaftliche Beiträge zu Abrüstung und Verifikation, 60. Physikertagung in Jena, 1996, S. 260-288; Paine, Chr., Cochran, T.B., Norris, R.S., Techniques and procedures for verifying nuclear weapons elimination, In: Canberra Commission Background Papers, August 1996, S. 167-180; Fetter, S., Verifying Nuclear Disarmament, Henry L. Stimson Center's Project on Eliminating Weapons of Mass Destruction, Occasional Paper No. 29, Washington, October 1996; Quester, G.H., International safeguards for eliminating weapons of mass destruction, Henry L. Stimson Center, Washington, Occasional Paper No. 31, Washington, December 1996; Kalinowski, M., Verification demands for a nuclear weapons convention, In: Proceedings of the second INESAP conference, Gothenburg, May 30 to June 2, 1996, INESAP Proceedings No. 2; Guthrie, R., The Transition to a nuclear-weapon-free world: A new model for the verification framework, Verification Matters, Briefing Paper 97/1, April 1997; Lewis, P., Laying the foundations - Verifying the transition to low levels of nuclear weapons, VERTIC Preliminary Report, April 1997. Siehe auch das Schwerpunktheft zur nuklearen

Abrüstungsverifikation des INESAP Information Bulletin No.14, November 1997, mit Beiträgen von J. Tucker, M. Datan, J. Scheffran, M. Kalinowski, W. Weiss, D. Fischer, S. van Moyland, A. Schaper, H. Hammad, L. Trost, T. Milne, H. Wilson.

[28] U.S. Department of Energy (DOE), Plutonium: The first 50 years, Washington D.C. Februar 1996. Dieses Problem ist unter dem Fachbegriff „Material Unaccounted For“ (MUF) bekannt. Dieser Wert ergibt sich durch statistische Überlegungen aus der Meßgenauigkeit von Meßgeräten beim Schließen einer Materialbilanz. Siehe beispielsweise Liebert, W., Kalinowski, M.B., Safeguards und Verifikation der Nichtverbreitung von Kernwaffen, AMI – antimilitarismus information 24. Jahrgang, Heft 12, Dezember 1994, S. 23-33.

[29] Zur prinzipiellen Möglichkeit siehe Kalinowski, M.B., Measurements and Modelling of Atmospheric Krypton-85 as Indicator for Plutonium Separation, INESAP Information Bulletin No.

13, July 1997, S. 44-47. Das im Rahmen des 93+2 Programms der IAEO neu entwickelte Zusatzprotokoll zu Safeguardsabkommen sieht zwar Umweltradioaktivitätsmessungen vor, hat allerdings den Einsatz auf die unmittelbare Umgebung von Nuklearanlagen begrenzt und weiträumige Netzwerke von Meßpunkten vorerst zurückgestellt.

[30] Siehe beispielsweise Rotblat, J., Towards a nuclear weapon-free world: Societal verification, Security Dialogue, 23 (4), 1994, S. 51-61.

[31] Siehe Fußnote Nummer 25.

Doktorarbeiten aus dem FONAS-Kreis

Im folgenden möchten wir einige abgeschlossene naturwissenschaftliche und mathematische Promotionen vorstellen, die in den letzten Jahren von FONAS-Mitgliedern erstellt wurden. Es ist geplant, in den nächsten *Newsletter* Ausgaben weitere Promotionen vorzustellen.

Martin B. Kalinowski:

Monte-Carlo Simulationen und Experimente zum zerstörungsfreien Nachweis von Lithium-6. Physikalische Fragen der Tritiumkontrolle

(erschienen beim Shaker Verlag, Aachen 1997)

Diese physikalische Arbeit entstand in einem interdisziplinären Projekt über eine internationale Kontrolle des superschweren Wasserstoffisotopes Tritium. Die zugrundeliegende Aufgabe lag darin, eine qualifizierte physikalisch-technische Bewertung der Machbarkeit einer internationalen Kontrolle von Tritium zu erarbeiten.

Die physikalische Wirkung von Tritium in Kernwaffen und auf Kernwaffenarsenale wurde in diesem Projekt herausgearbeitet. Die wichtigste Erkenntnis ist, dass ohne das Tritium die maximale Sprengkraft der Kernwaffenarsenale um zwei Größenordnungen geringer wäre, wie anhand der gut dokumentierten US-amerikanischen Kernwaffen gezeigt wird.

Das Kernstück der physikalischen Arbeit ist eine Monte-Carlo-Simulation des Neutronenkoinzidenzkrängenzählers (Neutron Coincidence Collar – NCC), der standardmäßig zur Kontrolle des Urangehalts von frischen Brennelementen eingesetzt wird. Lithium-6 ist der wesentliche Rohstoff für die Tritiumproduktion und ein starker Neutronenabsorber. In dieser Arbeit wird erstmals der Effekt von Lithium-6 auf dieses Meßgerät berechnet und mit dem Effekt von Gadolinium verglichen, um eine Aussage darüber machen zu können, ob

sich der NCC auch für die Überwachung einer Nichtproduktion von Tritium eignet. Die Herleitung der Formel für die Berechnung der Koinzidenzrate im aktiven Modus dieses Meßinstruments aus den Simulationsergebnissen wird hier erstmals präsentiert. Eine früher veröffentlichte Formel wird damit korrigiert.

In einem kleinen Experiment wurde die Eignung von prompter Neutronenaktivierungsanalyse zum zerstörungsfreien Nachweis von Lithium-6 in Brennstäben überprüft, indem der Untergrund gemessen und mit der sehr niedrigen abgeschätzten Zählrate der drei zu erwartenden charakteristischen Linien im Gammasktrum verglichen wurde. Während die beiden hochenergetischen Linien erwartungsgemäß im Untergrund verschwinden, gibt die niederenergetische Linie bei 478 keV aufgrund der Sekundärreaktion $Li-6(t,d)Li-7$ ein Signal, das zwar auf Lithium-6 hindeutet, aber ebensogut von anderen Isotopen verursacht werden kann.

Wenigstens eins von 13 weiteren in dieser Arbeit diskutierten Meßprinzipien zum zerstörungsfreien Nachweis von Lithium-6 mit untersuchenden Neutronen- oder Gammastrahlen, nämlich die Kernresonanzfluoreszenz (KRF), konnte als brauchbar eingeschätzt werden. Diese Aussage wurde durch die Auswertung von Streuspektren möglich, die am S-DALINAC früher gemessen worden waren.

Das wesentliche Ergebnis der vorliegenden Arbeit ist, dass eine internationale Tritiumkontrolle technisch ohne unangemessen hohen Aufwand machbar ist. Um zu dieser Schlussfolgerung gelangen zu können, musste eine umfassende Systemstudie angefertigt werden, für die Fachwissen aus verschiedenen Bereichen der Kernphysik herangezogen wurde.

Diese Arbeit gibt eine vollständige Zusammenfassung der Produktionsraten und weltweiten Bestände von Tritium, gruppiert nach neun Anlagentypen und nach Ländern. Sie ver-

schaft weiterhin einen umfassenden Überblick über die möglichen Pfade zur heimlichen Herstellung oder Abzweigung aus bestehenden Vorräten sowie über die notwendigen Kontrollprozeduren zur Abdeckung aller relevanten Aneignungspfade.

Ein umfassendes Kontrollkonzept für illegale Aneignung von Tritium wurde entwickelt. Dabei wird die Anwendbarkeit bisheriger auf Uran und Plutonium bezogener Standardkontrollprozeduren der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO) auf die Tritiumkontrolle diskutiert und – mit relativ geringem zusätzlichem Aufwand – für machbar eingeschätzt. Weiterhin wurden Ergebnisse aus früheren Publikationen über die Buchführung von Tritium in Labors mit großem Inventar (rund 100 Gramm) kritisch betrachtet. Demnach sollte die Buchführung mit bis zu einer Größenordnung geringeren Meßfehlern möglich sein als in früheren Arbeiten angegeben.

Anmerkung:

Die politologischen Fragestellungen wurden von Dipl.-Pol. Lars C. Colschen bearbeitet. Seine Ergebnisse hat er mit dem Titel: Die Internationalisierung der Tritiumkontrolle als Baustein des Nichtweiterverbreitungsregimes für Kernwaffen. Bedingungen, Einflußfaktoren und Folgen im Mai 1997 als Dissertation bei der Freien Universität Berlin eingereicht.

Wichtige Publikationen:

Colschen, L.C.; M.B. Kalinowski: Can International Safeguards be Expanded to Cover Tritium? Papier IAEA-SM-333/27, IAEO Symposium über „International Nuclear Safeguards 1994: Vision for the Future“, Wien, 14.-18. März 1994, Proceedings Serie Nr. 945, Band 1, Seiten 493-503.

Kalinowski, M.: International Control of Tritium. A Technical Assessment of Measures for Nuclear Non-proliferation and Disarmament. Erscheint als Band 4 in der Science and Global Security Monograph Series (hrsg. von Harold A. Feiveson), New York et al.: Gordon and Breach Science Publishers 1998.

Kalinowski, M.; L. Colschen: International Control of Tritium to Prevent Horizontal Proliferation and to Foster Nuclear Disarmament. Science and Global Security 5 (1995) Heft 2, Seiten 131-186.

Adresse:

Dr. Martin B. Kalinowski, Associate Scientist of IANUS, Hochschulstr. 10, 64289 Darmstadt, Germany, Tel.: +49-6151-163016, FAX: +49-6151-166039
Internet: private: kalinowski@hrzpub.tu-darmstadt.de, group: IANUS@hrzpub.tu-darmstadt.de
<http://www.tudarmstadt.de/ze/ianus/welcome.htm>
and .../inesap.html.

Wilfried Engelmann:

Game Theoretical Models for Disarmament

Bearbeitungszeitraum: Sept. 1987 - Dez. 1992

Fakultät/Universität: FB Mathematik, Technische Universität Darmstadt

Kurzfassung:

The thesis consists of two main parts, a modeling part and a game theoretical part, preceded by the basic definitions and notations to be applied in the main chapters.

The modeling chapter 'Conditions for Disarmament', after giving a short summary of the development of game theory in the International Relations field, starts from the widely accepted Prisoners' Dilemma model to describe arms race situations between rival powers and investigates how changes of preference relations between the four strategy combinations (disarmament and armament for both sides) can help to change the situation.

The different preference rules lead to three other symmetrical game models, which are then compared with the Prisoners' Dilemma. In the following section the situations are investigated which occur if both sides use different preference rules, giving twelve further situations, and the solutions of these different situations are examined to find out how to overcome the arms race dilemma.

The solutions of some situations lead to introducing a third strategy besides armament and disarmament, being neutral, which is then investigated, first for only one side, and then for both sides by extending the original 2 x 2 games to 2 x 3 and 3 x 3 games. The resulting extended models are analysed by comparing their different solutions and finally comparing the outcomes of all three scenarios.

The investigated scenarios will then be put together to give an „algorithm for disarmament“. The solutions of the examined game models are certain equilibrium points, and to define these we need all equilibria of the bimatrix games, which we give an algorithm in the second main chapter.

The game theory chapter 'Equilibria in Bimatrix – Games' starts with a summary of the existing algorithms for equilibrium points – one central concept of 2-person non-zero-sum game theory – of bimatrix games. The first algorithms – after the proof of the existence of at least one equilibrium point for any game – mainly provided methods to find single equilibrium points, while the last two papers in this area gave the first algorithms to determine all equilibria.

The main part of this chapter deals with the development of another algorithm to find all equilibrium points of bimatrix games. The algorithm is derived from combinatorial as well as geometrical considerations of equivalent equilibrium conditions, which are deduced from the original ones by algebraical arguments.

A scheme of the procedure is given for arbitrary bimatrix games, then the algorithm is illustrated by five

different examples, two non-degenerate and three degenerated ones.

Veröffentlichung:

Wilfried Engelmann: Game Theoretical Models for Disarmament, Verlag Shaker, Aachen, 1993, 55 S., 10 Abbn., „Conditions for Disarmament - A Game Theoretical Model“, Group Decision and Negotiation 3 (1994), pp. 321-332, Kluwer Academic Publishers.

Motivation:

Mein „Hobby“, das Engagement in der Friedensbewegung der 80er Jahre, mit meinem Beruf, der Mathematik, zusammenzubringen.

Erfahrungen:

Inhaltliche Unterstützung zum Thema in Deutschland eher schwierig – positive Ausnahme: IANUS und andere durch die VW-Stiftung unterstützte Gruppen – und durch einige Leute im FB Mathematik an der TU Darmstadt „etwas skeptisch beäugt“, in den USA und Canada besser (interdisziplinäre Forschung, auch und speziell in diesem Gebiet, hat dort mehr Tradition).

Wilfried Engelmann, Annastr. 40, 64285 Darmstadt, Tel.: 06151/23241, Email: Wilfried.Engelmann@t-online.de

Bjørn Ebbesen:

Das Kapital-Militär-Modell – Ein dynamisches Modell ökonomischer und militärischer Wechselwirkungen in Staatensystemen

Bearbeitungszeitraum:

90/91: Themenfindung;
92-95: Themenausarbeitung und Fertigstellung
96: Disputation
97: Publikation der Dissertation

Fakultät/Universität:

Mathematisches Seminar des Fachbereichs Mathematik an der Universität Hamburg

Im Kern dieser Doktorarbeit wird ein Wechselwirkungsmodell, das Kapital-Militär-Modell, in Form gewöhnlicher Differentialgleichungen mit Kontrollvariablen erarbeitet, welches zur Beschreibung und Modellierung multipolarer Konflikte, insbesondere Konflikte herrührend aus Interessengegensätzen und strukturellen Ungleichheiten, dienen soll.

Das Modell ermöglicht die Darstellung militärischer und ökonomischer Interaktionen in einem Multistaatensystem, dessen Komponenten, die Staaten, in Form zweier nichtnegativer Zustandsgrößen repräsentiert sind: einem Destruktivpotential (Militär) und einem Produktivpotential (ca. Kapitalstock). Dynamische Regelgrößen, die Art und Umfang des Einsatzes der Destruktiv- bzw. Produktivpotentiale 'gegen' bzw. 'für' den eigenen Staat und andere Staaten

beschreiben, können einer expliziten Steuerung unterworfen werden, so dass ein einfaches dynamisches System entsteht, oder aber auch implizit aus differentialspieltheoretischen Überlegungen, in denen die Staaten je eigene Interessen verfolgen, ermittelt werden.

Am Anfang dieser Arbeit stehen vorbereitende Überlegungen, die in grundlegende nichtmathematische (Einleitung) und mathematische (Differentialspiele) Aspekte einführen und andere verwandte Arbeiten (Andere Modelle) vorstellt.

Die darauf folgende Modellierung ist gekennzeichnet durch das Zusammenspiel nicht mathematischer Motivationen axiomatischer Rahmenbedingungen und dem stückweisen Vollzug der mathematischen Konstruktion des Modells, wobei dem Aspekt 'ökonomischer Kooperation' besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Am Ende dieser Arbeit wird beispielhaft eine konkrete Fragestellung mit dem Kapital-Militär-Modell spieltheoretisch 'beschrieben' und analytisch bearbeitet. Im Ausblick sind weitere projektierte Fragestellungen aufgelistet.

Verwendete Methoden:

Impressionen sammeln (Anhang B: Zitatesammlung)

- Literatur sichten (Anhang C: Literatur, Kapitel 3: Andere Modelle)
- Gespräche mit Fachexperten (Verarbeitet in: Kapitel 1 Einleitung, Kapitel 4; Das Kapital-Militär-Modell, Kapitel 6 Fazit)
- Axiomatisches Modellieren (Kapitel 4 Das Kapital-Militär-Modell)
- Axiom, Satz, Beweis (Kapitel 2 Differentialspiele, Anhang A; Definitionen, Sätze und Beweise)
- Beispiele rechnen (Kapitel 5 Eine Anwendung: 'Fairer' ökonomischer Austausch)

Veröffentlichung:

Ebbesen, Bjørn: Das Kapital-Militär-Modell: Ein dynamisches Modell ökonomischer und militärischer Wechselwirkungen in Staatensystemen, Shaker, Aachen, 1997, 228 Seiten, 5 Abbildungen, ISBN 3-8265-2432-2 / ISSN 0945-0882 über Buchhandel oder direkt bei Shaker Verlag GmbH, Postfach 1290, 52013 Aachen. (Bei mir Selbstkostenpreis DM 15,- solange der Vorrat reicht)

Erfahrungen:

Meine Motivation zu dieser Arbeit bezog ich zum einen aus der Angst vor einem atomaren Krieg, zum anderen aus dem Bewußtsein, dass Wissenschaft nicht nur dem Töten dienlich sein kann, was sie immer und immer wieder demonstriert hat, sondern auch dem Leben. Zu meiner Freude teilten einige Hochschullehrer diese Meinung, und ich hatte eine Chance, mich der Aufgabe zu widmen, einen Beitrag zu Frieden und Verständigung zu leisten. Nachdem ich meinen konkreten Beitrag nach 2 Jahren Suche endlich eingekreist hatte, habe ich in den anschließenden 4 Jahren der Fertigstellung meiner Dissertation das abgedeckte Themengebiet nach und

nach schrumpfen müssen. Übrig geblieben ist viel Papier, aber fast noch genauso viel Arbeit, wie am Anfang, und keiner, der weitermacht.

„Es ist wesentlich leichter zu zerstören als aufzubauen, wesentlich leichter Bekanntes zu wiederholen als über Alternativen nachzudenken.“

Tagungsberichte

Bericht zur Fachsitzung „Abrüstung und Verifikation“ bei der 62. Physikertagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Regensburg

Die Fachsitzung „Abrüstung und Verifikation“, die während der Frühjahrstagung der DPG am 25./26. März 1998 in Regensburg stattfand, hatte die Schwerpunktthemen „Landminendetektion und nukleare Verifikation“. In einem einleitenden Hauptvortrag gab Prof. Roy Schwitters vom Department of Physics der University of Texas, USA, einen Überblick über die Dimension des globalen Landminenproblems und die zu ihrer Detektion verwendeten Technologien. Schätzungen zufolge sind noch immer ca. 110 Millionen scharfe Minen in mindestens 64 Ländern verlegt. Bis vor kurzem wurden für jede geräumte Mine weltweit 20 neue Minen gelegt. Mehrere hundert Typen sind bekannt; die Räumung kostet jeweils ein Vielfaches der Herstellung. Die größte Herausforderung ist, die Suche nach möglichen Minen und das Aussortieren durch Fehlalarme (Metall im Boden) zu beschleunigen. Verschiedene neue Nachweisverfahren wie Nuklear-Quadrupol-Resonanz und Röntgentechnologien wurden erläutert. Prof. John van Genderen vom *International Institute for Aerospace Survey and Earth Science* in Enschede, Niederlande, stellte Möglichkeiten vor, wie durch Luft- und Satellitenbilder Minen aufgespürt bzw. die Minenverlegung sichtbar gemacht werden kann. Mit Hilfe optischer Verfahren (Multispektralkameras), thermischer IR-Techniken (3-5micron) und Mikrowellen (X- und P-Band) können größere Flächen gescannt werden. Daraus lassen sich geeignete Karten entwickeln, mit denen ausgebildetes Personal Minen weitaus schneller auffinden und entschärfen kann. Dipl.-Ing. Dirk Kilfitt von der Firma *Rheinmetall* zeigte die vielfältigen technischen Probleme von Sprengstoffdetektoren und Minenräumgeräten auf. Verstärkte Systementwicklung unter immer stärkerer Einbeziehung von mehreren Technologien erscheint ein durchführbarer Weg zu sein.

In einem Hauptvortrag gab Steve Fetter, Professor an der University of Maryland, USA, eine Einführung in die Probleme und Verifikationsverfahren, die sich bei zukünftiger nuklearer Abrüstung ergeben. Bisher hat sich die nukleare Rüstungskontrolle zwischen den beiden Supermächten darauf beschränkt, Anzahl und Art der Trägersysteme zu überwachen. Zukünftig müssen die Sprengköpfe, waffenfähigkeits Material und der Alarmstatus nuklearer Streitkräfte miteinbezogen werden. Auch US-Kernwaffen in

Europa sollten in Verhandlungen zur Reduktion der russischen Kernwaffen einbezogen werden.

André Gsponer vom Genfer *Independent Scientific Research Institute* warnte vor den technisch-wissenschaftlichen Möglichkeiten, den Teststopp-Vertrag für Kernwaffen durch Laborexperimente (Laserfusion, Schwere Ionen und Antiprotonen) und neue Simulationsprogramme zu unterlaufen. Er sieht insbesondere die Gefahr von „Kernwaffen der vierten Generation“, die – nur auf Fusionsbasis und mittels Initiierung durch z.B. Annihilation – äußerlich sehr klein ausfallen könnten. Mit Energien im Bereich von hundert Tonnen TNT könnte ein neues Wettrüsten stattfinden, an dem sich nicht nur die bisherigen Kernwaffenstaaten beteiligen.

Weitere zehn Fachvorträge befaßten sich mit der Verifikation bei drastischer nuklearer Abrüstung, mit Sensorüberwachung von Militärflugzeugen, spieltheoretischer Modellierung von Inspektionen und den Kosten von Abrüstung und Verifikation.

Durchschnittlich waren pro Veranstaltung zwischen 30-100 Zuhörer zugegen, die sich aufmerksam und interessiert an der Diskussion beteiligten. Die Veranstaltung, die zum vierten Mal mit dem *Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit* - FONAS organisiert wurde, wurde von Götz Neuneck und Jürgen Scheffran geleitet. Die Herausgabe eines Tagungsbandes ist geplant (ist inzwischen erschienen, s.u. Bücher, Anm. d. Red.).

Interessenten, die beim neu konstituierten „*Arbeitskreis Physik und Abrüstung*“ (AKA) der DPG mitarbeiten möchten, wenden sich bitte an Jürgen Altmann, Institut für Experimentalphysik III, RU Bochum, D - 44780 Bochum oder an Götz Neuneck, IFSH, Falkenstein 1, D - 22587 Hamburg.

Götz Neuneck, Jürgen Scheffran

**„Remember your Humanity“:
Pugwash zum Vierzigsten**

Notizen zur „47th Pugwash Conference on Science and World Affairs“ in Lillehammer, Norwegen vom 1.-7. August 1997

„Remember your Humanity“, der Kernsatz der Russell-Einstein-Erklärung von 1955 diente als Leitmotiv der 47. Pugwash-Jahreskonferenz, die in diesem Jahr in dem norwegischen Ort Lillehammer – Schauplatz der Olympischen Spiele 1994 – abgehalten wurde.

Zwei Jahre nach Verleihung des Friedensnobelpreises an ihren Präsidenten J. Rotblat und zu gleichen Teilen die Pugwash-Bewegung trafen sich 350 Wissenschaftler(innen), um über globale Probleme wie den Stand der Abrüstung, die ökologische Sicherheit und Nachhaltigkeit sowie die soziale Verantwortung zu diskutieren und Überwindungsstrategien auszuarbeiten. Zusätzlich wurden beim diesjährigen „Quinquennial“-Treffen wie alle fünf Jahre die Prinzipien, Ziele und Aktivitäten sowie die personelle Besetzung des „Councils“ neu festgelegt.

Joseph Rotblat, Präsident seit 1988, Friedensnobelpreisträger und nicht nur im letzten Jahrzehnt die Personifizierung von Pugwash, gab am letzten Tag den Vorsitz an Sir Michael Atiyah (UK), Träger der Fields-Medaille (1966) und ehemaliger Präsident der Royal Society, ab. Rotblat, einer der wenigen Physiker, die 1944 vor dem Abwurf der ersten Atombomben auf Hiroshima und Nagasaki das Manhattan-Projekt vorzeitig verließen, und der dann seinen Forschungsgegenstand wechselte, hatte zuvor in seiner bewegenden Abschiedsrede Pugwash als das „soziale Gewissen“ der Naturwissenschaftler charakterisiert. In Bezug auf das weiterhin vorherrschende „Elfenbeinturmsyndrom“ der Wissenschaft bemerkte er: „Die Realität ist, dass die Wissenschaft ihre Unschuld verloren hat. Die Realität ist, dass für einen zunehmenden Bereich der wissenschaftlichen Forschung die Zeitintervalle zwischen wissenschaftlicher Wahrheitsfindung und ihrer praktischen Anwendung so kurz werden, dass die Differenz zwischen reiner und angewandter Wissenschaft verschwindet. Die Realität ist, dass als Konsequenz Wissenschaft heutzutage im Alltag jedes einzelnen eine wichtige Rolle spielt. Wissenschaftliche Forschung beeinflusst verstärkt die politischen Beziehungen zwischen Staaten und vice versa beeinflussen politische Ereignisse die Art, wie wissenschaftliche Forschung gemacht wird.“ Mit nunmehr 90 Jahren widmet sich Rotblat in Zukunft seiner Vortragstätigkeit als Friedensnobelpreisträger. G. Rathjens, MIT-Professor, löste den bewährten Pugwash-Generalsekretär F. Calogero ab. Vertreter der deutschen Pugwash-Gruppe, die in der VDW organisiert ist, wurde Prof. Ulrich Albrecht aus Berlin.

Die Hauptarbeit der Tagung fand in den 10 Arbeitsgruppen statt. Die beiden ersten AGs widmeten sich den kurz- und langfristigen Schritten zur Abrüstung der Nuklearwaffen. Während die erste AG intensiv die Möglichkeiten kurzfristiger Schritte (No-first-use, nuklearwaffenfreie Zone, de-alerting etc.) diskutierte, setzte sich die zweite mit den Voraussetzungen und Rahmenbedingungen einer Nuklearwaf-

fenkonvention auseinander. Hier ist besonders starker politischer Druck auf die führenden Atomkräfte durch die Mittelmächte gefordert. AG 3 trat für verbesserte Verifikationsmöglichkeiten und Transparenzmaßnahmen im Rahmen der B-Waffenkonvention (unter Einbeziehung der Biotechnologie) ein. Schwerpunkt der AG 4 war der Stand der konventionellen Abrüstung in Europa (KSE), lokale wie globale Chancen der Umstrukturierung von Streitkräften (strukturelle Angriffsunfähigkeit, Konversion etc.), die Rolle neuer Technologien. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Landminen, dem Export von „leichten Waffen“ und von „nicht-tödlichen“ Waffen gewidmet. AG 5 („Towards a War-Free World“) kam zu dem Ergebnis, dass sich nicht nur die institutionellen Rahmenbedingungen, sondern auch das internationale Normensystem drastisch ändern müssen, um Weltinnenpolitik und kollektiver Friedenserhaltung zum Durchbruch zu verhelfen. Die AG 6, die sich mit ökologischer Sicherheit und Entwicklungspolitik beschäftigte, warnte nachdrücklich vor einer Vernachlässigung dieser Problematik. Ein verstärkter Sicherheitsdialog ist nach Auffassung der AG 8 („Security in Asia Pacific Region“) im ostasiatischen Raum nötig, da hier erhebliche Aufrüstungstendenzen, Umwelt- und Entwicklungsprobleme bestehen. Die AG 10 „Social Responsibility of Scientists“, Evergreen der Pugwash-Bewegung, forderte die Erarbeitung von „ethischen Richtlinien für das wissenschaftliche Arbeiten“ und eine Art „Code of Conduct“ für Forscher und deren Institutionen. Insbesondere sollen diese Aspekte stärker in die Universitätsausbildung einbezogen werden.

Einige der Empfehlungen wurden in die Abschlusserklärung des Pugwash Councils einbezogen. Die Arbeitsgruppen wurden ergänzt durch Plenumsdiskussionen, die sich dem Mittleren Osten, der Umweltverschmutzung in Rußland und der Zukunft der nuklearen Abrüstung im Rahmen der Vereinten Nationen widmeten.

Die nächsten Jahrestagungen sollen in Mexiko (1998) und Südafrika (1999) stattfinden.

Die örtlichen Organisatoren hatten nicht nur für ein freundliches Hotel in malerischer Landschaft und hervorragendes Essen, sondern auch für gutes Sommerwetter gesorgt, das von den Teilnehmern zumindest in den Pausen und bei einer Bootsfahrt genutzt werden konnte.

Angesichts der diskutierten Probleme könnte der olympische Leitspruch „Citius, Altius, Fortius“ ein umsetzenswertes Motiv für die Pugwash-Arbeit der nächsten Jahre sein.

Götz Neuneck

Symposium „Twenty Years After The AMOCO CADIZ“

Vom 15.-17. Okt. 1998 fand in Brest, Frankreich, eine internationale Konferenz statt, an der 450 Experten aus 13 verschiedenen Ländern teilnahmen. Vertreter aus Wissenschaft, Politik, Gesellschaft, Industrie und Marine waren zusammengekommen, um über die Probleme im Kampf gegen die grenzüberschreitende Meeresverschmutzung zu beraten. Der Titel der Konferenz nahm Bezug auf ein schweres Tankerunglück, das sich vor 20 Jahren am 17. März 1978 nahe Portsall vor der bretonischen Küste ereignete. Die AMOCO CADIZ, ein der amerikanischen Ölgesellschaft AMOCO OIL gehörender Supertanker, war in einem Sturm gestrandet und hatte seine gesamte Ladung verloren. 223.000 Tonnen Rohölflossen damals ins Meer. Durch die Ölverschmutzung verendeten mehr als 30.000 Seevögel und 230.000 Tonnen Krabben, Hummer und Fisch. Zahlreiche Muschelbänke, wichtige Einnahmequelle für bretonische Fischer, wurden zerstört und Strände und Häfen schwer verschmutzt.

20 Jahre nach dieser Katastrophe sollte auf der Konferenz u.a. evaluiert werden, ob und welche Fortschritte in der Bekämpfung von Ölunfällen seitdem erzielt worden sind. Von Interesse waren dabei Fragen, welche internationalen gemeinsamen Anstrengungen erforderlich sind, um die grenzüberschreitende Meeresverschmutzung einzudämmen, wie die maritimen Interessen aller regionalen Akteure (Häfen, Ölindustrie, Fischereigewerbe, Werften, Transport- und Verkehr, Forschungseinrichtungen, Tourismus) berücksichtigt werden können und wie logistische Aufgaben durch Vernetzung aller auf dem Lande zuständigen Behörden verbessert werden können.

In den vier Workshops *Evolution of Scientific Knowledge, General Organisation of Prevention and Response, Developing Technologies to Fight Marine Pollution* und *Evolution of Legal and Economic Instruments* wurden aus heutiger Sicht die wissenschaftlich-technischen, rechtlichen und politischen Möglichkeiten diskutiert, das Risiko für solche Unfälle, die sich nie ganz ausschließen lassen, zu verringern. So würden Schiffe zum Beispiel in den europäischen Häfen auf Sicherheitsmängel hin kontrolliert und Häfen könnten sich über eine neu eingerichtete Datenbank in St. Malo Informationen über verdächtige Schiffe einholen, aber Vorsorge- und Inspektionsmaßnahmen seien sehr kostenintensiv und je nach Etatlage nicht von allen Häfen durchführbar. Ein weiteres Problem seien Schiffe, die unter fremder Flagge führen und nationale Sicherheitsstandards nicht zu erfüllen bräuchten. Arme Länder könnten sich teure Schutzmaßnahmen und Technik nicht leisten.

Es wurde deutlich gemacht, dass seit dem AMOCO-Unfall sowohl im technischen als auch logistischen Bereich Fortschritte erzielt wurden. In Verbindung mit einer großen Ausstellung wurden moderne Technologien und Geräte zur Detektion, Bekämpfung und Entfernung von Ölverschmutzungen vorgestellt. Nicht weiter erstaunlich war, dass viele Produkte von der Ölindustrie entwickelt worden waren. Be-

klagt wurde, dass die Entwicklung maritimer Produkte langwierig und kostspielig sei und für viele Produkte der Markt fehle. Hier wurde eine stärkere Kooperation zwischen Wissenschaft und Industrie gefordert.

Von Fortschritten wurde auch im Bereich der landgestützten Meeresschutzmaßnahmen berichtet. So habe der Unfall politisches Bewußtsein für die Notwendigkeit geweckt, die Handlungsfähigkeit aller beteiligten Akteure auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene zu erhöhen, um im Ernstfall die rasche Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen auf technischer und logistischer Ebene zu erleichtern. Dabei wurde die Bedeutung der Kommunen hervorgehoben, die bei einem Unglücksfall immer zuerst mit den Verschmutzungsproblemen konfrontiert seien. Als wichtig wurde auch die Arbeit von Nichtregierungsorganisationen (NRO's) eingestuft, die mit dazu beitrage, lokal Bewußtsein für Meeresschutzmaßnahmen zu wecken.

Auf rechtlicher Ebene wurde festgestellt, dass die internationale Gesetzgebung bisher keine Regeln vorsehe, wie mit Umweltkatastrophen umgegangen werden solle. Ferner wurde gefragt, wie es zu erreichen sei, dass Menschen bereit seien, die Kosten für eine intakte und gesunde Umwelt zu übernehmen und mitzutragen.

Organisiert wurde die Veranstaltung von der *University of Western Brittany (UBO)*, dem *Centre for Maritime Law and Economy (CEDEM)*, dem *European University Institute of the SEA (IUEM)*, dem *Centre for Documentation, Research and Experimentation on accidental water pollution (CEDRE)*, dem *French Research Institute for the Exploitation of the Sea (IFREMER)* und dem *Brest-Iroise Technopolis*.

Ulrike Kronfeld-Goharani

Bücher aus dem FONAS-Kreis

Jürgen Altmann, Götz Neuneck (Herausgeber):

Naturwissenschaftliche Beiträge zu Abrüstung und Verifikation I

Tagungsbeiträge der Fachsitzung „Abrüstung und Verifikation“ bei der 60. Physikertagung 1996 in Jena

In Zusammenarbeit mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft wurde von FONAS im Rahmen der 60. Physikertagung im März 1996 in Jena eine Fachsitzung „Abrüstung und Verifikation“ veranstaltet. Der Tagungsband dazu mit ca. 290 Seiten kann bestellt werden durch Einsenden eines Verrechnungsschecks über 22 DM plus 2,50 DM für Porto und Verpackung an die FONAS-Adresse (siehe Seite 2).

Inhalt:

Pierre M. Vincent: The Impact of Underground Nuclear Explosions at Mururoa Atoll (South Pacific) and Associated Hazards

Jeremiah Sullivan: End of Nuclear Testing

Johannes Schweitzer: Die seismische Überwachung unterirdischer Atomwaffentests

Klaus-Peter Kohlhas: Die Verifikationsverpflichtungen der Bundeswehr – Erfahrungen und technische Aspekte

Heinz-Dieter Jopp: Die Überwachungsmission der UN im Irak (UNSCOM) – Erfahrungen und technische Aspekte

Karl-Friedrich Weitzel: Das Regime des „Offenen Himmels“ – Ein deutscher Beitrag zu Sicherheits- und Vertrauensbildenden Maßnahmen

Johann K. Bienlein: Verifikation von Abrüstungsverträgen mit Satellitenbildern

Rafael Wiemker/Hartwig Spitzer: Änderungsdetektion auf multispektralen Luftbildern – Perspektiven für den Open-Skies-Vertrag

Ursula Röscher: Erprobung kontaktloser Identifikationssysteme für vertragsrelevantes Gerät im KSE-Vertrag

Rudolf Avenhaus/Morton Canty: Verifikation, Politik und die angemessene Verteilung von Inspektionsressourcen

Jürgen Altmann: Physikalische Forschung zur akustischen und seismischen Überwachung von Land- und Luftfahrzeug-Bewegungen für die Verifikation – ein Erfahrungsbericht

Wolfgang W. Baus: Magnetischer Nachweis von militärischen Fahrzeugen für die Verifikation von Abrüstungs- und Friedenssicherungsabkommen

Dieter von Ehrenstein: Proliferationsrisiken und Verifikationserfordernisse bei einer klimarelevanten Ausweitung der Kernenergienutzung

Roland Reimers: Die Einbeziehung neuer Informationsquellen in die Verifikation des Atomwaffensperrvertrages

Götz Neuneck/Sönke Richardsen: Die Überwachungsmöglichkeiten von Beschränkungen bei neuen Waffenprinzipien

Jürgen Scheffran: Ein internationales Überprüfungssystem für die Nicht-Verbreitung und Abrüstung ballistischer Raketen

Götz Neuneck, Jürgen Altmann, Jürgen Scheffran (Herausgeber):

Nuklearwaffen – Neue Rüstungstechnologien – Verifikation und Abrüstung Naturwissenschaftliche Beiträge zu Abrüstung und Verifikation II

Tagungsbeiträge der Fachsitzungen „Abrüstung und Verifikation“ bei den Physikertagungen 1997 in München und 1998 in Regensburg

Mit dem Ende des Kalten Krieges wurde die naturwissenschaftliche Forschung für neue Waffen noch nicht beendet. Aber bei der Begrenzung von Waffen wurden wichtige Fortschritte gemacht, zuletzt durch den Vertrag zum vollständigen Stopp der Nukleartests 1996 und die Konvention zum Verbot der Antipersonenminen 1997. Naturwissenschaftliche Arbeit für Abrüstung findet bislang nur in kleinem Rahmen statt, hat aber ein weites Betätigungsfeld. Es reicht von der Entwicklung von Verifikationsverfahren über die mathematische Modellierung von Konflikt und Kooperation bis zur vorausschauenden Analyse neuartiger Waffentechnologien. Das Spektrum aktueller Arbeiten wurde abgedeckt auf den Fachsitzungen über „Abrüstung und Verifikation“, die – gemeinsam veranstaltet von der *Deutschen Physikalischen Gesellschaft* (DPG) und dem *Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und Internationale Sicherheit* (FONAS) – auf den DPG-Physikertagungen 1997 in München und 1998 in Regensburg stattfanden.

Die Tagungsbeiträge in diesem Band behandeln die Verifikation des Teststoppvertrags sowie die zukünftige Kernwaffenabrüstung. Weitere Themen sind neuartige Kernwaffen, inhumane Waffen und die Kosten der Abrüstung. Ergebnisse der Forschung für neue Verifikationsmethoden – mit Bodensensoren oder die Überwachung von oben – werden dargestellt. Schließlich geht es um die Landminen, die noch Jahrzehnte nach bewaffneten Konflikten Bauern, Frauen und Kinder verletzen und töten. Wenn die Räumung beschleunigt werden soll, muss angewandte Forschung bessere Nachweismethoden zur Verfügung stellen.

Inhalt:

Steve Fetter: Future Directions in Nuclear Arms Control and Verification

B. Jasani, G. Stein: Monitoring Nuclear Activities Using Commercial Satellite Imageries

Jürgen Scheffran: Verifikation einer Nuklearwaffenkonvention

Peter Wille: Die Teststopp-Überwachung der Weltmeere

Wolfgang Weiss und M. Zähringer: Das globale Radioaktivitätsmeßnetz als Bestandteil des Internationalen Meßsystems zur Verifikation eines umfassenden Kernwaffenteststoppabkommens (CTBT)

R. Schenkel, L. Koch, J. van Geel: Neue Entwicklungen im Bereich der Verifizierung von Kernmaterial

Martin Kalinowski: Die Entdeckung von heimlicher Tritiumproduktion durch zerstörungsfreien Nachweis von Lithium-6

Wolfgang Liebert, Alexander Glaser, Christoph Pistner: Elimination versus disposal options for plutonium

Roland Reimers, Dieter von Ehrenstein: Mittelfristige Reduzierung des Proliferationsanreizes für überschüssiges Waffenplutonium

André Gsponer: Inertial Confinement Fusion and Fourth Generation Nuclear Weapons

Dominique Loye: Inhumane Waffen – ein Thema für Naturwissenschaftler?

Stefan Pickl: Implementation and Verification of a Joint-Implementation Program

Götz Neunack: Was kosten Abrüstung und Verifikation?

Reinhard Blumrich, Jürgen Altmann: Akustisches Verfahren zur Bestimmung der Bodenimpedanz und seine Anwendung zur Flugplatzüberwachung in der Friedenssicherung

Reinhard Blumrich, Jürgen Altmann: Nachweis von Flugzeugbewegungen mit akustischen und seismischen Sensoren zur Friedenssicherung

Irmgard Niemeyer, Morton Canty, Dieter Klaus: Änderungsdetektion anhand multitemporaler Satellitenbilder zur Unterstützung der Nuklearen Verifikation

Boris Prinz, Ramon Franck, Johann Bienlein, Hartwig Spitzer: Thermalkartierung zur Feststellung von Bodenversiegelung und Betriebszuständen von Fahrzeugen

Hartwig Spitzer, Rafael Wiemker, Anja Speck: Robuste unüberwachte Änderungsdetektion auf multispektralen Luftbildern und der Open-Skies-Vertrag

Roy F. Schwitters: Humanitarian Demining: New Technological Approaches

J.L. van Genderen, B.H.P. Maathuis: Airborne Detection of Landmines: A review of the techniques, some practical results

Dirk Kilfitt: Close-In Detektion von Landminen: Ausgewählte Sensortechnologien und aktuelle Anwendungen

Der Band ist zu beziehen über

FONAS
c/o Mathematisches Seminar
Bundesstr. 55
D - 20146 Hamburg

Kosten des Tagungsbandes 1997/98: DM 22,00,-
Verrechnungsscheck plus DM 2,50,- für den Versand

Martin Grundmann, Bernd Guß, Margitta Matthies, Klaus Potthoff (Herausgeber):

Konversion in Kooperation. Fallbeispiele und Empfehlungen für betriebliche Konversion

Jedes Unternehmen bewegt sich in einem Netzwerk von geschäftlichen und politischen Kooperationsbeziehungen, das sich am Geschäftszweck und der Leistungsfähigkeit ausrichtet. Kooperation und Interaktion sind somit funktionale Bestandteile unternehmerischen Handelns mit dem Ziel, die Marktstellung zu verbessern und zu festigen. Daraus folgt, dass bei einer Veränderung der Zielmärkte oder des Unternehmenszwecks auch veränderte Kooperationsbeziehungen des Unternehmens notwendig werden, die den neuen Zielen entsprechen und diese unterstützen.

Die Autor(inn)en untersuchen am Beispiel betrieblicher Konversionsprozesse die Kooperations- und Kommunikationsstrukturen zwischen den beteiligten Akteuren im Betrieb und in der Region. Betriebliche Aspekte von Konversionsprozessen werden anhand zentraler Problemfelder in den Unternehmen analysiert. Bei der Betrachtung regionaler Aspekte betrieblicher Konversion stellen sich die folgenden Fragen: Wie stark und in welcher Weise ist das Unternehmen mit der Region und ihren Strukturen und Prozessen vernetzt, inwieweit sind regionale Kooperationsstrukturen entwickelt, und welche Bedeutung hat der Grad der regionalen Vernetzung und Kooperation für die weitere Entwicklung des Unternehmens?

Konversion wird dabei auch als spezifisches Handlungsfeld friedensorientierter Gestaltungspolitik verstanden. In überbetrieblicher und regionaler Hinsicht ist es zudem integraler Bestandteil regionaler Wirtschafts- und Strukturpolitik. Konversion kann deshalb als ein Beispiel für die Gestaltung komplexer Veränderungsprozesse dienen, das in Zukunft auch für die Umstrukturierung in anderen Branchen bzw. Regionen relevant sein wird.

München; Mering: Rainer Hampp Verlag, 1998, 164 Seiten, ISBN 3-87988-331-9, DM 44,40.

(Das Buch kann direkt über den Buchhandel oder zum Sonderpreis von DM 30,00 über das SCHIFF bezogen werden. Adresse siehe Seite 31.)

Fachgespräche „Naturwissenschaft und internationale Sicherheit“ in Bonn

Um den Austausch über die Grenzen der bislang an FONAS beteiligten Gruppen hinweg auszudehnen und auch um den Kontakt zu den Zielgruppen zu verbessern, veranstaltet FONAS in regelmäßigen Abständen öffentliche Fachgespräche für eine Öffentlichkeit aus Politik, Wissenschaft, Wissenschaftsförderung und Medien. Das erste von FONAS durchgeführte Fachgespräch dieser Art fand am 13. Juni 1996 in Bonn statt.* Seitdem hat FONAS insgesamt vier Fachgespräche durchgeführt, wo die einzelnen Gruppen des Forschungsverbundes sich und ihre

Forschungsprojekte durch Präsentation von Fachvorträgen, einer Posterausstellung und Herausgabe einer Pressemappe vorstellten. Für Sommer 1999 ist ein weiteres Fachgespräch geplant. Die Themen der einzelnen Fachgespräche sowie ihre Referenten sind im folgenden aufgeführt, um einen Überblick über die bisherigen Inhalte zu vermitteln.

1. Fachgespräch: 13. Juni 1996

in der Landesvertretung Niedersachsen, Bonn

Programm:

Grußwort: *Edelgard Bulmahn*, Forschungspolitische Sprecherin der SPD-Fraktion

- Sensorüberwachung bei friedenssichernden Maßnahmen der UNO: Dipl.-Phys. *Reinhard Blumrich*/Bochumer Verifikationsprojekt
- Analyse der Machtverteilung im und Reformvorschläge für den UN-Sicherheitsrat: *Prof. Dr. William Kerby*/CENSIS, Hamburg
- Ballistic Missiles Defense and the Future of the Start/-ABM-Treaties and Non-Proliferation: *Dr. George Lewis*, Director „Defense and Arms Control Studies Program“ at the Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA

3. Fachgespräch: 5. Juni 1997

in der Landesvertretung Schleswig-Holstein, Bonn

Programm:

Grußwort: *Dr. Friedbert Pflüger*, MdB, CDU, Mitglied des Unterausschusses für Abrüstung und Rüstungskontrolle

- Nuklearwaffenkonvention – Ein Rahmen für Abrüstungsverhandlungen? *Dr. Jürgen Scheffran*, IANUS, Darmstadt
- Ein Vertrag zur Beendigung militärischen Spaltmaterials. Möglich, machbar, realistisch? *Dr. Annette Schaper*, HSFK, Frankfurt
- Proliferationsrisiken von Plutonium *Dr. Martin Kalinowski*, IANUS, Darmstadt

2. Fachgespräch: 12. Dezember 1996

in der Landesvertretung Hessen, Bonn

Programm:

Grußwort: *Uta Zapf*, Obfrau für die SPD-Fraktion im Unterausschuß für Abrüstung und Rüstungskontrolle

- Produktions- und Nutzungsstopp für waffengrädige Materialien (Cut-Off) als ein Schritt zur atomwaffenfreien Welt: *Dr. Wolfgang Liebert*, IANUS, Darmstadt
- Die Verhandlungen zur Stärkung der B-Waffen Konvention: *Prof. Dr. Kathryn Nixdorff*, IANUS, Darmstadt
- Probleme und Chancen betrieblicher Konversion: *Bernd Guß*, M.A., SCHIFF, Kiel

4. Fachgespräch: 23. Juni 1998

in der Landesvertretung Schleswig-Holstein

Programm:

Grußwort: *Angelika Beer*, MdB, Bündnis 90/Die Grünen, Mitglied des Unterausschusses für Abrüstung und Rüstungskontrolle

- Die indischen Nukleartests – technische Informationen und politische Bewertung: *Dr. Götz Neuneck*, IFSH, CENSIS, Universität Hamburg
- Offener Himmel über Bosnien – Stand und Perspektiven der Open-Skies Idee: *Prof. Dr. Hartwig Spitzer*, CENSIS, Universität Hamburg
- Nichttödliche Waffen – Gefahr oder Chance? *Dr. Jürgen Altmann*, Bochumer Verifikationsprojekt, Ruhr-Universität Bochum

*Bereits am 30 März 1995 wurde von den Arbeitsgruppen, die ein Jahr später sich zu FONAS zusammenschlossen, ein

Fachgespräch „Naturwissenschaft und Abrüstung“ in Bonn, Beethovenhalle, durchgeführt.

FONAS INTERN

Stand der Vereinsgründung

Nachdem die Satzung von FONAS bei der Gründungsversammlung in Bad Honnef verabschiedet worden ist, wurde sie notariell beglaubigt und dem zuständigen Gericht zugeleitet. Das zuständige Gericht hat FONAS in das Vereinsregister eingetragen. FONAS ist als gemeinnütziger Verein anerkannt.

Bei der Hamburger Sparkasse wurde ein Konto für die Mitgliederbeiträge und weitere FONAS-Zahlungen eingerichtet (Siehe Seite 2). Der Mitgliederstand beträgt Ende April 1999 33 sowie eine juristische Person (SCHIFF/Kiel). Im letzten Jahr traten zwei neue Mitglieder in den Verein ein, die wir auch an dieser Stelle nochmals herzlich willkommen heißen möchten: Dr. Dieter Meissner, Forschungszentrum Jülich, und Dr. Annette Schaper, HSFK.

Eigendarstellung von FONAS

Es wurde ein **Selbstdarstellungsblatt** mit den Zielen, Arbeitsweisen, Tätigkeiten und Beitrittsbedingungen von FONAS erarbeitet. Die entsprechenden Texte sind auf der FONAS-Home-Page im WWW wiederzufinden (<http://www.-math.uni-hamburg.de/home/fonas>). Die Homepage wurde von H.-H. Cordes eingerichtet und besonders von Rafael Wiemker ausgebaut. Es ist geplant, die Web-page weiter auszubauen und zu verbessern.

Am 28. Januar 1998 hielt G. Neuneck im Kolloquium des Fachbereichs Physik der GHS/Universität Essen einen Vortrag mit dem Titel: „Physik zwischen Rüstung und Abrüstung. Der Beitrag von Wissenschaftler(inne)n für Abrüstung und Internationale Sicherheit“. Kurzmeldungen zur Gründung von FONAS und zur Selbstdarstellung wurden im AFB-Rundbrief und in den blauen Seiten von Wissenschaft und Frieden abgedruckt. Mit den Einladungen zu den Präsentationen in Bonn und den Rundbriefen wurden an Interessenten Selbstdarstellungen verschickt. Auch die Fachsitzungen mit der DPG, die dazugehörigen Kontakte und das gemeinsame Buch haben zur FONAS-Darstellung beigetragen.

Kommunikation nach innen: der Rundbrief

Der erste Rundbrief, der in erster Linie über die Gründung von FONAS informiert, wurde im März 1996 an die bekannten Mitglieder und Interessentenkreise verschickt. Weitere Rundbriefe vor und nach den Treffen folgten. Wichtige Nachrichten, Anfragen und Protokolle wurden zudem so schnell wie möglich vorher per email herumgeschickt, um die Mitglieder in die Kommunikation des Vorstandes miteinzubeziehen. In Zukunft wird der Rundbrief auch per e-mail versandt, um die Versandkosten zu senken. Die Mitglieder, die weiterhin Informationen per Post haben möchten, werden diese weiterhin mit der gelben Post zugesendet bekommen.

FONAS-Treffen, Fachgespräche, weitere Termine

Insbesondere die FONAS-Treffen gestalten sich als sehr arbeitsintensiv, sowohl in fachlicher wie auch in organisatorischer Hinsicht. Die Aktivitäten, Gespräche und Entschlüsse in Bezug auf FONAS steigen während dieser Treffen exorbitant an. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die veranstalteten Treffen und Tagungen. Am 6./7. Februar 1998 wurde zusammen mit der Naturwissenschaftler(innen)-Initiative „Verantwortung für Friedens- und Zukunftsfähigkeit“ (NI) eine **Fachtagung** zum Thema „Neue Waffen – Rüstung für eine neue Weltordnung“ veranstaltet.

Vorstandstätigkeiten

Der Vorstand hat sich in dem Berichtszeitraum 6 x getroffen, 3 x während der FONAS-Treffen in Kiel, Bad Honnef und München, 3x während der FONAS-Präsentationen in der LV Niedersachsen (13. Juni 1996), in der LV Hessen (12. Dezember 1996) und in der LV Schleswig-Holstein (5. Juni 1997). Die Protokolle wurden per email herumgeschickt bzw. lagen den Rundbriefen bei. Alle die in diesem Tätigkeitsbericht aufgeführten Punkte waren Gegenstand der Sitzungen. Zusätzlich wurde beschlossen, dass eine Vereinsverwaltungs-Software angeschafft wird und dass die Adressenkartei der Mitglieder und der FONAS-Interessenten ständig aktualisiert wird und anderen möglichen Interessenten bei Bedarf zur Verfügung gestellt wird.

Kontakte mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Dank der Bemühungen von Jürgen Altmann und Götz Neuneck, die Kontakte zur Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) weiter auszubauen, ist es gelungen, dass am 23. März 1998 bei der Physikertagung in Regensburg Vorstand und Vorstandsrat der DPG beschlossen, einen eigenen Arbeitskreis „Physik und Abrüstung“ (AKA) einzurichten. Ziel dieses Arbeitskreises soll sein, die wissenschaftliche Bearbeitung physikalischer Fragen der Abrüstung, der internationalen Sicherheit und des internationalen Friedens unter Berücksichtigung fachübergreifender Bezüge zu fördern. Hierdurch wird es möglich, einerseits wissenschaftliche Fachsitzungen zu FONAS-Themen abzuhalten, andererseits können FONAS-Themen vor einem wissenschaftlich interessierten Publikum präsentiert werden. Die DPG steuert in bescheidenem Umfang Reisemittel für externe Gäste und Organisationsmittel bei. Sie übernimmt die Deckung des Verkaufs des Jena-Tagungsbandes. Thematisch sind alle Bereiche, die durch FONAS abgedeckt werden, einbeziehbar, auch die mathematische Modellierung.

Tabelle 1: FONAS-Treffen, Fachgespräche, weitere Termine:

1996		
20.-22. März	Frühjahrstreffen	Bad Honnef
14. März	Fachsitzung Abrüstung und Verifikation DPG	Jena
13. Juni	Fachgespräch/LV Niedersachsen	Bonn
30. Sep.- 2.Okt.	Herbsttreffen	Kiel
12. Dezember	Fachgespräch/LV Hessen	Bonn

1997		
10.-12.März	Frühjahrstreffen	Bad Honnef
19. März	Fachsitzung „Abrüstung und Verifikation“/DPG	München
5. Juni	Fachgespräch/LV Schleswig Holstein	Bonn
26. - 27. Juni	Gespräch „Verantwortung“ DPG/NI/VDW	Bad Honnef
22.-24. Sep.	Herbsttreffen	München

1998		
6.-7. Februar	Fachtagung „Neue Waffen – Rüstung für eine neue Weltordnung“/NI	Mülheim
25.-27. März	Frühjahrstreffen und Fachsitzung „Abrüstung und Verifikation“ (26. 3.) DPG	Regensburg
23. Juni	Fachgespräch/LV Schleswig-Holstein	Bonn
30. Sep. - 2. Okt.	Herbsttreffen	Kronenburg

1999		
17.-19. März	Frühjahrstreffen und Fachsitzung „Abrüstung und Verifikation“ (18. 3.) DPG	Heidelberg

Friedens- und Konfliktforschung (HSFK), Frankfurt. Ihr zentrales Interesse gilt sowohl den technischen als auch den politischen Aspekten der Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen. Im Rahmen des Projekts ist sie aktiv an der Beratung verschiedener west- und osteuropäischer Regierungen beteiligt. Von 1994 - 1996 war sie Beraterin der deutschen Delegation bei der Genfer Abrüstungskonferenz zum Thema ver- trages, außerdem war sie Mitglied der deutschen Delegation bei der Verlängerungskonferenz des Nicht- weiterverbreitungsvertrages in New York. Ihr letzter Forschungsschwer- punkt waren der Verbotstatbestand und die Verifikation eines Vertrages zur Beendigung der Produktion von Spaltmaterial. für Kernwaffen. Derzeit arbeitet sie zum Thema Veri- fikation der nuklearen Abrüstung und einer kernwaffenfreien Welt. Ver- botstatbestand des Teststopp- vertrages, außerdem war sie Mitglied der deutschen Delegation bei der Verlängerungskonferenz des Nicht- weiterverbreitungsvertrages in New York. Ihr letzter Forschungsschwer- punkt waren der Verbotstatbestand und die Verifikation eines Vertrages zur Beendigung der Produktion von Spaltmaterial. für Kernwaffen. Derzeit arbeitet sie zum Thema Veri- fikation der nuklearen Abrüstung und einer kernwaffenfreien Welt.

Weitere Meldungen: Bundesministerin Bulmahn benennt zwei FONAS-Mitglieder in Kommission zum FRM-II

Die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Edelgard Bulmahn, hat eine Expertengruppe eingesetzt, die überprüfen soll, welche Umrüstungsmöglichkeiten des Forschungsreaktors München FRM-II vom Betrieb mit hochangereichertem (HEU) auf niedrig angereichertes Uran (LEU) bestehen.

Die Expertengruppe besteht aus Prof. Dr. Peter Armbruster (Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH GSI), Dr. Eckehard Bauer (Institut Laue-Langevin ILL), Dr. Annette Schaper (HSFK), Prof. Dr. Richard Wagner (Forschungs- zentrum Jülich FZJ), Dr. Wolfgang Liebert

Neue Mitglieder stellen sich vor: Dr. Annette Schaper

Dr. Annette Schaper promovierte 1987 an der Universität Düsseldorf mit einem Thema aus der Angewandten Physik. Seitdem arbeitet sie wissenschaftlich zu dem interdisziplinären Themenbereich der nuklearen Rüstungskontrolle, zunächst an der Technischen Hochschule Darmstadt und seit Anfang 1992 als wissenschaftliche Mitarbeiterin des Projekts zur Nuklearen Nichtverbreitung an der Hessischen Stiftung

Forschungsmemorandum

Am 23. Juni 1998 gab FONAS in Bonn eine Presseveranstaltung, um das Forschungsmemorandum „**Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit**“ vorzustellen. Nachfolgend der Text, der vom Vorstand als Presseinformation herausgegeben wurde:

„Mit einem Forschungsmemorandum möchte der „*Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit*“ (FONAS) auf wesentliche Forschungsdefizite und auf einen dringlichen Forschungsbedarf hinweisen, der für die zukünftige sicherheits- und friedenspolitische Entwicklung in Deutschland von zentraler Bedeutung ist.

FONAS ist ein Zusammenschluss von Wissenschaftler(inne)n, die naturwissenschaftlich-technisch orientierte Fragen zur Abrüstung, Rüstungsbeschränkung und der Nichtweiterverbreitung von Massenvernichtungswaffen an deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen bearbeiten.

Abrüstung, Rüstungskontrolle, Nichtweiterverbreitung und Friedenserhaltung sind wichtige friedens- und sicherheitspolitische Ziele. Naturwissenschaftlich-technische Aspekte sind für die Einhaltung von Verträgen, deren Verifikation oder für die Rüstungskonversion bei der Abschätzung zukünftiger Bedrohungen unerlässlich. Beispiele sind hier die Früherkennung technologischer Rüstungswettläufe, die Überwachung aus der Luft und dem Weltraum, der Nachweis nuklearer Testexplosionen, das Aufspüren heimlicher ABC-Waffenprogramme, die Detektion von Landminen, die Entsorgung von Waffenplutonium aus abgerüsteten Atomsprengköpfen, die Abschätzung der Chancen und Gefahren sogenannter „nicht-tödlicher Waffen“ oder die Einführung von Raketenabwehrsystemen.

Unabhängige, naturwissenschaftlich orientierte, interdisziplinäre Forschung zu Fragen der Abrüstung und internationalen Sicherheit wurden in Deutschland seit 1988 durch ein Förderprogramm der Volkswagenstiftung an Universitäten in Bochum, Darmstadt und Hamburg zwar anfinanziert, jedoch konnte eine beständige Infrastruktur bisher nicht geschaffen werden.

Die in Deutschland bestehenden Forschungsansätze werden von FONAS bearbeitet. Die in dem Forschungsverbund zusammengeschlossenen Forschungsgruppen haben inzwischen eine Vielzahl wissenschaftlicher Bücher und Artikel publiziert, eine Reihe von internationalen Konferenzen und Sommerschulen organisiert, Vorlesungen gehalten und Seminare durchgeführt. Elf Doktorarbeiten in den Disziplinen Physik, Mathematik, Informatik und Biologie wurden von FONAS Mitgliedern in dem Zeitraum erstellt. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit erfolgte u.a. mit Kolleg(inn)en aus Politikwissenschaft, Ökonomie und Völkerrecht.

Die Expertise der FONAS-Mitglieder wird inzwischen regelmäßig von der Bonner Politik nachgefragt, so z.B. im Rahmen des mehrjährigen Forschungsprojektes „Vorbeugende Rüstungskontrolle“ des *Büros für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages* (TAB). 1998 wurde durch Beschluss des Vorstandsrates der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) ein Arbeitskreis „*Physik und Abrüstung*“ in der DPG eingerichtet und die Anbindung der Forschungsszene an eine wichtige Fachgesellschaft hergestellt. Regelmäßige Fachtagungen und Arbeitssitzungen von FONAS gewährleisten eine zunehmende Vernetzung der Forschergruppen. Halbjährliche Fachgespräche in Bonn dienen der Arbeit an der Schnittstelle Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit.

Die Fortführung dieser in den letzten Jahren aufgebauten Forschungsstruktur ist inzwischen erheblich gefährdet. Das beachtliche Arbeitspensum der Forschungsgruppen wird nur unzureichend von Drittmitteln sowie begrenzten Landesmitteln abgedeckt. Ohne markante Verbesserungen der Forschungsförderung werden die in den vergangenen Jahren aufgebauten Forschungskapazitäten nicht aufrecht zu erhalten sein.

Mit dem Forschungsmemorandum wenden sich die FONAS angehörenden Forschergruppen daher an die verantwortlichen Vertreter von Wissenschaft, Hochschulen, Förderinstitutionen und an die interessierte Öffentlichkeit. Ziel ist es, zum einen auf den Forschungsbedarf in Deutschland aufmerksam zu machen und zum anderen, notwendige Fördermaßnahmen anzusprechen, die zur Etablierung der naturwissenschaftlich-technisch orientierten Abrüstungsforschung im Kontext internationaler Sicherheitspolitik erforderlich sind. Die in dem Memorandum vorgeschlagenen Fördermaßnahmen sollen sowohl die Erforschung von wissenschaftlichen Methoden und Anwendungsfragen als auch unabhängige Beiträge zur öffentlichen Debatte und Politikberatung ermöglichen.“

Das Forschungsmemorandum kann unter der Internetadresse: <http://www.math.uni-hamburg.de/home/fonas> eingesehen oder im Adobe-pdf-Format heruntergeladen werden.

(IANUS) und Dr. Winfried Krull (GKSS-Forschungszentrum). Die Gruppe wird vom Parlamentarischen Staatssekretär des BMBF, Wolf-Michael Catenhusen, geleitet. Zu den Sitzungen werden auch Mitglieder des Kanzleramtes, des

Auswärtigen Amtes, des Umweltministeriums und der bayerischen Staatsregierung eingeladen. Mit Annette Schaper und Wolfgang Liebert sind zwei FONAS-Mitglieder als Experten in der Kommission. Beide haben sich in den letzten Jahren

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

eingehend mit Nonproliferationsthemen und mit Abrüstungsfragen auf bundesrepublikanischer und internationaler Ebene beschäftigt.

Personalia von Mitgliedern:

An dieser Stelle möchten wir – soweit der Redaktion bekannt – über den Verbleib von FONAS Mitgliedern informieren, sofern sie nicht mehr an den Hochschulen tätig sind.

Dr. Wolfgang Baus: ist seit Ende 1997 als Medizinphysiker in der radiologischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Darmstadt tätig.

Dr. Reinhard Blumrich: arbeitet nun an Ausbreitungsmodellen für Flugzeugschall im Institut für Physik der Atmosphäre des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen.

Dr. Björn Ebbesen: ist Angestellter bei der Hamburg-Mannheimer Versicherung in Hamburg.

Dr. Markus Jathe: ist bei der Deutschen Bank in Frankfurt tätig.

Dr. Martin Kalinowski: arbeitet seit Oktober 1998 bei der Organisation für den Umfassenden Teststoppvertrag (Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization - CTBTO) in Wien.

Dr. Roland Reimers:

Dr. Rafael Wiemker:

Termine im 1. Halbjahr 1999:

8. Februar 1999: Symposium: Konfliktfeld Biodiversität: Erhalt der biologischen Vielfalt – Interdisziplinäre Problemstellungen, Veranstalter: IANUS, Veranstaltungsort: Darmstadt, Kontakt: Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit, Technische Universität Darmstadt, Hochschulstr. 10, D - 64289 Darmstadt, Tel.: 06151/164368.

3. - 5. März 1999: Tagung *Weltraumnutzung und Ethik. Kriterien zur Beurteilung zukünftiger Weltraumprojekte*, Veranstalter: IANUS in Zusammenarbeit mit dem Inst. für Theologie und Sozialethik der TU Darmstadt, Naturwissenschaftler(innen)-Initiative, International Network of Engineers and Scientists Against Proliferation (INESAP), Darmstädter Friedensforum, Friedens- und Begegnungsstätte Mutlangen und dem Global Network Against Weapons and Nuclear Power in Space, Veranstaltungsort: Darmstadt, Kontakt: Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit, Technische Universität Darmstadt, Hochschulstr. 10, D - 64289 Darmstadt, Tel.: 06151/164368.

17. - 19. März 1999: *FONAS-Frühjahrstagung*, Veranstalter: FONAS, Veranstaltungsort: Heidelberg, Kontakt: FONAS, c/o Math. Seminar, Bundesstr. 55, D 20146 Hamburg, Tel.: 040/866077-21 (Götz Neuneck).

15. - 19. März 1999: *DPG-Frühjahrstagung*, Veranstalter: DPG, Veranstaltungsort: Universität Heidelberg, Kontakt: Tagungsbüro der DPG, c/o Institut für Hochenergiephysik, Schröderstr. 90, D - 69120 Heidelberg, Tel.: 06221-544916.

11. - 15. Mai 1999: Internationaler Friedenskongreß in Den Haag: *The Hague Appeal for Peace 1999*, Kontakt: The Hague Appeal for Peace, c/o IALANA, Ana Paulownastraat 103, 2518BC The Hague, Netherlands, Tel.: 31-70-363-4484, Fax: 31-70-345-5657, Internet: <http://www.haguepeace.org/>

Die folgende Aufstellung beinhaltet Bücher, die sich

Bauer, Friedrich L.: Entzifferte Geheimnisse, Springer-Verlag, Ber-

Literaturauswahl:

wissenschaftshistorisch oder biografisch mit Beiträgen von Wissenschaftlern und Technikern zu militärischen Zwecken auseinandersetzen. In den nächsten Ausgaben des Newsletters sollen weitere Literaturzusammenstellungen zu folgenden Themen folgen: *Non-lethal Weapons und präventive Rüstungskontrolle, Information Warfare und Massenvernichtungswaffen*. Die Redaktion ist für weitere Anregungen dankbar.

lin 1995.

Bode, Volkhard; Kaiser, Gerhard: Raketenspuren. Peenemünde 1936-1994, Berlin 1995.

Broad William J.: Star Warriors. A Penetrating Look into the Lives of the Young Scientists behind our Space Age Weaponry, New York 1985.

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

Bromberg, Joan Lisa: The Laser in America 1950-1970, Cambridge/Mass., The MIT Press, 1991.

Chang, Iris: Thread of the Silkworm, New York 1995.

De Vorkin, David H.: Science with a Vengeance. How the Military created the US Space Sciences after World War II, New York 1992.

Edwards, Paul N.: The Closed World. Computers and the Politics of Discourse in Cold War America, Cambridge/Mass., The MIT Press 1997.

Eisfeld, Rainer: Mondsüchtig. Wernher von Braun und die Geburt der Raumfahrt aus dem Geist der Barbarei. Rowohlt-Verlag, Reinbek 1996.

Fischer, Daniel; Duerbeck, Hilmar: Hubble - Ein Fenster zum All, Basel 1995.

Galison, Peter; Hevly, Bruce: Big Science. The Growth of Large-Scale Research, Stanford/Ca, Stanford University Press 1992.

Goodchild, Peter: J. Robert Oppenheimer. Shatterer of Worlds, New York 1985.

Hughes, Thomas P.: Rescuing Prometheus. The Story of the mammoth projects – SAGE, ICBM, ARPANET/Internet, and Boston's Central Artery/Tunnel – that created new styles of

management, new forms of organization, and a new vision of technology, New York 1998.

Hölsken, Dieter: V-Missiles of the Third Reich. The V-1 and V-2, Sturbridge/Mass. 1994.

Lanouette, William: Genius in the Shadows. A Biography of Leo Szilard, Chicago 1992.

Leslie, Stuart W.: The Cold War and American Science. The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford, New York 1993.

Mackenzie, Donald A.: Inventing Accuracy. A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance, Cambridge/Ma. 1990.

Neufeld, Michael J.: The Rocket and the Reich. Cambridge/Mass., Harvard University Press 1995.

Serber, Robert; Crease, Robert P.: Peace & War. Reminiscences of a Life on the Frontier of Science, New York, Columbia University Press 1998.

Adressen

<p>BVP: Bochumer Verifikationsprojekt Institut für Experimentalphysik III Ruhr-Universität Bochum; D - 44780 Bochum Tel.:0234/700-3591, 3602, Fax:0234/7094-172 E-mail: altmann@ep3.ruhr-uni-bochum.de</p>	<p>IANUS: Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit Technische Universität Darmstadt Hochschulstr. 10 D - 64289 Darmstadt Tel.: 06151/16-4368, Fax: 06151/16-6039 E-mail: ianus@hrzpub.tu-darmstadt.de</p>
<p>CENSIS: Center for Science and International Security c/o Mathematisches Seminar Bundesstraße 55; D - 20146 Hamburg Tel.: 040/4123-5183, Fax: 040/4123-5190 E-mail: ms3a006@math.uni-hamburg.de</p>	<p>SCHIFF: Schleswig-Holsteinisches Institut für Friedenswissenschaften an der Universität Kiel Kaiserstraße 2/Geb.B D - 24143 Kiel Tel.: 0431/77572-855, 851, Fax: 0431/77572-852 E-mail: kronfeld@schiff.uni-kiel.de</p>

Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit

Organisation	Internetadresse
Arms Control and Disarmament Agency/USA (ACDA)	http://www.acda.gov
Amerika Dienst Archiv	http://www.usia.gov/abtusia/posts/GE2/wwwaha000.html
Arms Control Association	http://www.armscontrol.org/Assorted/acast.html
British American Security Information Council (BASIC)	http://www.basicint.org
Bochumer Verifikationsprojekt (BVP)	http://www.ep3.ruhr-uni-bochum.de/bvp/index.html
Bonn International Center for Conversion (BICC)	http://bicc.uni-bonn.de/coop/fiv/swp/stiftung.html
Center for Science and International Security (CENSIS)	http://kogs-www.informatik.uni-hamburg.de/projects/Censis.html
Center for Arms Control + Env. Studies/Russia	http://blue.iris.mipt.ru/start-2.htm
Center for Arms Control/Russia	http://www.armscontrol.ru/
Center for Defense Information	http://www.cdi.org
Federation of American Scientists (FAS)	http://www.fas.org
Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und internationale Sicherheit (FONAS)	http://www.math.uni-hamburg.de/home/fonas
Hessische Stiftung für Friedens- und Konfliktforschung (HSFK)	http://www.rz.uni-frankfurt.de/hsfk/
Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS)	http://www.tu-darmstadt.de/ze/ianus/welcome.htm
International Atomic Energy Agency (IAEA)	http://www.iaea.or.at/
Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg (IFSH)	http://www.rz.uni-hamburg.de/ifsh/welcome.htm
International Institute for Strategic Studies (IISS)	http://www.isn.ethz.ch/iiss/iisshome.htm
Institute for International Studies, Stanford	http://www-iis.stanford.edu/
International Security Network	http://www.isn.ethz.ch/
A Unique Military Encyclopedia (Milnet)	http://www.milnet.com
Organization for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW)	http://www.opcw.nl/ptshome.htm
Peace and Conflict Studies (PeaCon)	http://www.uni-muenster.de/PeaCon/roo/root1.html#ueber
NATO Fact Sheets	http://www.nato.int/docu/facts.htm
Nuclear Control Institute	http://www.nci.org/nci-txt.htm
Peacenet	http://www.igc.org/igc/
Pentagon (DefenseLink)	http://www.defenselink.mil/
Schleswig-Holsteinisches Institut für Friedenswissenschaften an der Universität Kiel (SCHIFF)	http://www.schiff.uni-kiel.de/
Stimson Center	http://www.stimson.org/indextxt.htm
Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)	http://www.sipri.se/
U.S. Information Agency	http://www.usia.gov/usis.html
UN Conference on Disarmament	http://193.135.136.30/genet/disarm/disdoc.htm
United Nations Treaty Collection - Overview	http://www.un.org/Depts/Treaty/overview.htm
US Congress	http://thomas.loc.gov/

