

Symposium „Physik und Universitas“

5. April 2003 am Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg

## **Als Physiker in einer internationalen Organisation**

*Martin B. Kalinowski*

[Dieses Manuskript vom 3. April 2003 ist nicht identisch mit dem gesprochenen Wort.]

Lieber Hartwig, liebe Gäste.

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

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

In meinem Beitrag möchte ich jedoch heute von einer internationalen Organisation sprechen, die man nicht als erstes mit Physik in Verbindung bringen würde. Es geht um eine Organisation aus dem System der Vereinten Nationen. Insgesamt beschäftigt die UNO mit allen zugehörigen Organisationen und Unterorganisationen ca. 67,000 MitarbeiterInnen aus 170 Staaten. Ferner gibt es etwa 200 sogenannte Regierungsorganisationen, in denen auch die Bundesrepublik Deutschland Mitglied ist. Die Bundesrepublik ist mit neun Prozent Anteil am Budget der drittgrößte Beitragzahler der UNO, jedoch im Vergleich zu ihren Partnerstaaten personell unterrepräsentiert. Das Auswärtige Amt hat vor kurzem eine Initiative zur Steigerung des deutschen Personalanteils gestartet. Die Rekrutierung wird i.d.R. durch Direktbewerbungen auf Stellenausschreibungen vorgenommen.

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

---

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

Jahren gegründete Organisation für den Kernwaffenteststoppvertrag. Auf letztere werde ich hier ausführlicher eingehen.

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

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

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

Im Jahre 1991 wurde das International Network of Scientists for Global Responsibility in Berlin gegründet. Hartwig Spitzer war eine der treibenden Kräfte unter den Gründern und war der erste Vorsitzende von INES. Er hat sich jedoch nicht nur im Rahmen dieser Nichtregierungsorganisation für Frieden und Nachhaltige Entwicklung eingesetzt. Er hat dieses Thema auch in die Wissenschaft hineingetragen. An der Universität Hamburg hat er 1988 das Center for Science and International Security CENSIS mitbegründet. Seine eigenen Arbeiten befassen sich schwerpunktmäßig mit der Auswertung von Satellitenbildern zur Verifikation von Rüstungskontrollabkommen. Ähnliche Initiativen wurden Ende der 80er Jahre auch von Naturwissenschaftlern an den Universitäten Bochum, Darmstadt und Kiel gegründet. Von diesen Gruppen und weiteren Interessierten wurde der Forschungsverbund Naturwissenschaft, Abrüstung und Sicherheit FONAS gegründet. In der Deutschen Physikalischen Gesellschaft wurde der Arbeitskreis Physik und Abrüstung ins Leben gerufen. Ich selber war zehn Jahre lang in der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Internationale Sicherheit IANUS an der Technischen Universität Darmstadt tätig.

So wie vielen anderen Physikern auch ging es mir sehr nahe, daß die schrecklichste Waffe, die ich mir vorstellen konnte, nämlich die Atombombe, unter ganz wesentlicher Beteiligung von Physikern entwickelt worden ist. Der kollektiven Mitverantwortung für die Tat, mit der die Physik ihre Unschuld entgültig verloren hatte, konnte ich mich nicht entziehen. Auch ohne den historischen und politischen Kontext zu sehen, kann man die Bombe nicht verdrängen.

Ich erinnere mich noch gut an eine Vorlesung über Reaktorneutronenphysik, in der der Professor anhand einer schlichten Gleichung an der Tafel sagte: „Im Reaktor will man diesen Parameter nahe bei 1 halten, ist er deutlich größer als 1 so haben Sie die Bombe“. Es handelte sich um die sogenannte Kritikalität. So nahe liegen die wissenschaftliche Faszination über die inneren Zusammenhänge des Atomkerns und der Schrecken von Hiroshima und Nagasaki beisammen, untrennbar.

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

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

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

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

Die Aufgabe des Provisorischen Technischen Sekretariats besteht darin, das Überwachungssystem für den Kernwaffenteststoppvertrag aufzubauen. Derzeit werden 321 Meßstationen und 16 Radionuklidlaboratorien auf der ganzen Welt installiert. Es handelt sich um vier verschiedene Sensoren: für Seismik, Infraschall, Hydroakustik und atmosphärische Radioaktivität. Diese Aufbauarbeit wird noch mehrere Jahre dauern. Einige Stationen werden auf einsamen Pazifikinseln errichtet, andere in der Wüste, in der Antarktis oder auf hohen Bergen. Schon heute kommen täglich 5.5 GigaByte Meßdaten über ein globales Kommunikationsnetz zum Internationalen Datenzentrum. Dieses hat die Aufgabe, die Datenflut auszuwerten und die relevanten Informationen zusammen zu fassen, um die Mitgliedstaaten in ihrer Verifikationsaufgabe zu unterstützen. Diese Arbeit ist mit einem industriellen Produktionsbetrieb vergleichbar. Aus den Rohdaten werden in einer zeitlich gestaffelten Abfolge Listen und Berichte erstellt und den Mitgliedsstaaten zur Verfügung gestellt. Gleich nach Eingang der Daten werden in Quasi-Echtzeit automatische Vorauswertungen erstellt. Anschließend folgt eine interaktive Qualitätskontrolle durch Analytiker. Innerhalb von wenigen Tagen wird ein qualitätsgeprüftes Endergebnis erstellt. Es enthält etwa 50 bis 100 seismische Ereignisse pro Tag und etwa jeden zweiten Tag den Nachweis eines relevanten anthropogenen Radionuklids. Für eine vergleichbare Analyse benötigt das International Seismological Centre ISC in England zwei Jahre.

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

Die Analyse seismischer Daten ist seit der GSETT-3 Experimente in der Zeit 1993-1996 kaum weiterentwickelt worden. Aber die vom Vertrag geforderte maximale Fläche von 1000 km<sup>2</sup> für Vorortinspektionen stellt höchste Ansprüche an die Lokalisierung seismischer Ereignisse. Dies kann nur erzielt werden, wenn die regionale Ausbreitungscharakteristik sorgfältig kalibriert ist. Für viele Regionen besteht diesbezüglich noch Forschungsbedarf. Auch Methoden zur Unterscheidung von Erdbeben und Explosionen müssen noch weiter erforscht werden, bevor sie operationell eingesetzt werden können. Sie werden für das sog. Screening benötigt, einem Verfahren zur Reduktion der großen Datenmenge. Jährlich werden etwa 20.000 seismische Ereignisse gemessen und durch Screening sollen möglichst wenige relevante Ereignisse übrig bleiben.

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

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

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

Die globalen und zeitlich lückenlosen Meßdaten, die zur Überprüfung des Teststoppvertrages angesammelt werden, stellen einen einzigartigen Schatz an Erdbeobachtungsdaten dar. Die

Anwendungsmöglichkeiten liegen einerseits im Katastrophenschutz und andererseits in der erdwissenschaftlichen Grundlagenforschung.

Beispiele für zivile Anwendungen sind:

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

Wissenschaftliche Forschungspotentiale finden sich beispielsweise in der

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

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

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

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

Review

Unter Review verstehen wir eine Qualitätskontrolle der Daten und Produkte. Ein Teil ist Routinearbeit, bei der die Auswertungen von derzeit 18 Gammaspektren pro Tag überprüft werden, bevor sie zur Veröffentlichung kommen. Andererseits gibt es Entwicklungsaufgaben, mit denen bestehende Qualitätslücken aufgedeckt und Vorschläge für verbesserte Algorithmen und Verfahren gemacht werden. Eine besondere Herausforderung stellen interferierende Radionuklide dar. Es gibt eine Liste von 85 für die Verifikation des Teststoppvertrages relevanten anthropogenen Radionukliden. Jedes Isotop läßt sich anhand seiner charakteristischen Gammaenergien identifizieren. Wenn eine solche aber zu nahe an dem zu einem gemessenen natürlichen Isotop gehörenden Wert liegt, stellt sich eine schwierige Entscheidungssituation. Weitere Kriterien müssen hinzugezogen werden, um einen Fehlalarm zu vermeiden oder – noch wichtiger – um keinen echten Alarm zu übersehen. Ein häufig auftretendes Beispiel ist ein Peak im Spektrum bei 140 keV. Dieser kann vom Kernwaffenindikator Technetium-99m verursacht werden, aber auch von Germanium-75m herrühren, das durch kosmische Strahlung im Detektor erzeugt wird. Meistens gelingt die Unterscheidung mithilfe der Halbwertszeit. Im Fall von Mangan-54 gibt es keine Kriterien, mit denen wir dieses Radionuklid bestätigen können. Derzeit entwickel und erprobe ich ein Prüfverfahren, ob der gemessene Peak bei 835 keV von den drei interferierenden natürlichen

Isotopen Thallium-208, Actinium-228 und Germanium-72 hinreichend erklären können, oder ob ein Beitrag von Mangan-54 nicht auszuschließen ist. Eine andere Aufgabe besteht darin, herauszufinden, durch welches Isotop Linien im Spektrum erklärt werden können, die bislang nicht erklärt werden konnten.

## Fusion

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

Im Fall der Messungen von Xenon haben die Isotopenverhältnisse noch eine andere wichtige Funktion. Wir müssen das charakteristische Signal eines Kernwaffentests von den häufigen Normalbetriebsemissionen aus Kernreaktoren unterscheiden können. Kürzlich habe ich nachgewiesen, daß die Methode, die für dieses Screening eingesetzt werden sollte, nicht funktioniert, weil die Reaktoremissionen im Nicht-stationären Betrieb – also beim Hoch- oder Runterfahren der Reaktorleistung – anders sind als im Fall eines Gleichgewichtes nach mehreren Betriebstagen, von dem man bisher als Referenzfall ausgegangen war. Glücklicherweise gelang es mir ein neues Auswerteverfahren zu entwickeln, mit dem eine sichere Unterscheidung zwischen Reaktoren und Kernwaffentests möglich ist.

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

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

1. Die Diplomatie erfordert die Beschränkung auf Fakten und das Fortlassen jeglicher Bewertungen. Wir müssen uns strikt an die Daten und die wissenschaftliche Auswertung halten. Wir veröffentlichen die Ergebnisse ohne Interpretation und ohne Vorurteil über ihre Bedeutung. Insbesondere wird in keinem Bericht notiert, ob es sich bei einem gemessenen Ereignis um einen Kernwaffentest handeln könnte oder nicht. Lediglich die gemessenen und ausgerechneten Parameter werden berichtet, mit deren Hilfe eine Entscheidung möglich ist. Diese Bewertung ist i.d.R. eine politisch beeinflusste Schlußfolgerung und obliegt alleine den Fachleuten in den Mitgliedsstaaten.

2. Die Diplomatie erfordert eine nicht-diskriminierende Verifikation. Alle Regionen der Welt müssen bei der Datenerhebung und -auswertung mit gleicher Intensität bearbeitet werden. Das Internationale Datenzentrum verfolgt keine Verdächtigungen gegenüber bestimmten Ländern. Natürlich steht es den Mitgliedsstaaten frei, die Resultate mit Bezug zu historischen oder vermuteten Testgeländen mit besonderer Aufmerksamkeit zu beobachten.
3. Potentiell politisch brisante Ergebnisse müssen neutral dargestellt werden (keine politischen Landesgrenzen in den geographischen Visualisierungen, Verallgemeinerung statt mit Fingern zu zeigen, z.B. „East Europe“ statt „Chernobyl“)
4. Vermeidung einer Überbewertung wissenschaftlicher Aussagen. Beispielsweise wird die geographische Region, die sich aufgrund atmosphärischer Simulationen als potentielle Quelle gemessener Radioaktivität herausstellt, mit Field of Regard benannt. Dieser Begriff soll daraufhin deuten, daß es sich um eine Region handelt, die in Betracht zu ziehen ist, jedoch nicht notwendigerweise die Quellregion ist.

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

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

In der Deutschen Physikalischen Gesellschaft DPG wird derzeit versucht, die Atomteststopp-Kommission wieder zu aktivieren. Die Hauptfragestellung, also das Mandat, könnte lauten: "Was kann von Deutschland aus getan werden, um das Inkrafttreten des CTBT zu unterstützen?"

Zur Differenzierung dieser Fragestellung schlage ich eine länderspezifische Struktur vor:

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

Wissenschaftler haben schon in den drei Jahrzehnten vor Zustandekommen des CTBT wichtige Arbeit geleistet, wodurch der politische Boden bereitet wurde. Sie haben die

Diskussionen um den CTBT auch in Zeiten voranbringen können, in denen politische Verhandlungen unmöglich waren. Sie haben mit ihrer Arbeit belegt, daß der CTBT verifizierbar ist.<sup>2</sup>

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

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

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

Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit.

## **Referenzen**

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

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

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

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

General John M. Shalikashvili Report, 4 January 2001.  
[http://www.state.gov/www/global/arms/ctbtpage/ctbt\\_report.html](http://www.state.gov/www/global/arms/ctbtpage/ctbt_report.html)

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

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

---

<sup>2</sup> Siehe Kalinowski (2001)