

AKA 1: Kernwaffentests und Verifikation

Time: Wednesday 14:00–18:30

Location: H45

Invited Talk

AKA 1.1 Wed 14:00 H45

Das Nuklearprogramm Nordkoreas: Mythos und Realität — ●GÖTZ NEUNECK — IFSH, Falkenstein 1, 22587 Hamburg

Am 9. Oktober 2006 führte Nordkorea einen Atomtest durch, der nur als Teilerfolg gewertet werden. Dahinter steht die Frage, welche Nuklearpotentiale und -fähigkeiten Nordkorea tatsächlich besitzt. Die Plutoniumvorräte des Landes sind sehr begrenzt. Um einen "leichten" für Raketen geeigneten Sprengkopf zu entwickeln, sind sicher weitere Entwicklungsarbeiten und wohl auch Tests nötig. Der Vortrag gibt einen Überblick über Vorgeschichte, Randbedingungen und nukleare Infrastruktur über das Nuklearprogramm eines Landes, von dem außer Satellitenaufnahmen wenig bekannt ist.

Invited Talk

AKA 1.2 Wed 14:30 H45

Das nordkoreanische Raketenprogramm: Mythos und Realität — ●ROBERT SCHMUCKER — Schmucker Technologie, Klenzestr. 14, 80469 München

Nach einer achtjährigen Pause sind 2006 die nordkoreanischen Aktivitäten bei Raketen- und Nuklearwaffen wieder in den Blickpunkt gerückt: Am 4. Juli 2006 wurden unterschiedliche Flugkörper erprobt und am 9. Oktober 2006 wurde eine starke unterirdische Explosion registriert, die die Verfügbarkeit nuklearer Waffen in diesem Lande nahe legt.

Während die nordkoreanischen Nuklearwaffen-Arbeiten weitgehend im Dunklen liegen, gestaltet sich die Situation bei den Raketen deutlich günstiger. Die Anfänge des nordkoreanischen Raketenprogramms reichen bis in die erste Hälfte der 80iger Jahre zurück. Der Ausgangspunkt war Scud B und die weiteren Anstrengungen führten dann über Scud C, Nodong und Taepodong I bis zu Taepodong II im Jahre 2006. Diese Linie beinhaltet eine beeindruckende Leistungssteigerung, die bei rund 300 km Reichweite begann und schließlich in ein Gerät mündete, dem viele tausend Kilometer Schussweite zugesprochen werden. Auf der anderen Seite ist aber das dazugehörige Entwicklungsprogramm weitgehend unsichtbar, denn der Umfang der Erprobungen in Nordkorea bis vor 2006 lässt sich praktisch an zwei Händen abzählen.

Eine Analyse der eingesetzten Technologien, die Bewertung der Raketenwaffen, der beobachteten Programme und die Verbindungen mit anderen Ländern erlauben es, die Ergebnisse realistisch zu bewerten.

AKA 1.3 Wed 15:00 H45

Der erste nordkoreanische Atomtest — ●OLE ROSS und MARTIN KALINOWSKI — Carl Friedrich von Weizsäcker-Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung, Bogenallee 11, 20144 Hamburg

Am 9. Oktober 2006 wurde im Nordosten Nordkoreas ein Nuklear-test durchgeführt. Die Ergebnisse der seismologischen Analysen werden vorgestellt und die Schlussfolgerungen bezüglich der Sprengkraft erläutert. Diese wird in Beziehung gesetzt zu anderen Nuklearexplosionen der Vergangenheit. Die Sprengkraft von rund einer kt TNT Äquivalent legt nahe, dass der nordkoreanische Test nur teilweise erfolgreich war. Der Schwerpunkt des Vortrages liegt auf Betrachtungen zur Ausbreitung von Xenon-Isotopen, über die letztlich der nukleare Charakter der Explosion nachgewiesen wurde. Mit meteorologischen Ausbreitungsrechnungen der Abluftfahne lassen sich sowohl die günstigsten Orte für deren Detektion bestimmen, als auch Rückschlüsse auf die freigesetzten Gasmengen ziehen.

AKA 1.4 Wed 15:30 H45

Seismische Verifikation des nordkoreanischen Kernwaffentests vom 9. Oktober 2006 - Möglichkeiten und Grenzen — ●GUNNAR JAHNKE, LARS CERANNA, NICOLAI GESTERMANN, GERNOT HARTMANN und MANFRED HENGER — Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 30655 Hannover, Stilleweg 2

Das Internationale Monitoring System (IMS) der CTBTO (Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization) soll nach Fertigstellung eine Nuklearsprengung an jedem beliebigen Ort der Erde ab einer Sprengkraft von 1 kt TNT-Äquivalent zuverlässig detektieren, lokalisieren und identifizieren. Obwohl sich dieses System noch im Aufbau befindet, wird es bereits zur kontinuierlichen Überwachung genutzt. Eine erste Bewährungsprobe bestand das IMS bei dem von Nord Korea am 9. Oktober 2006 durchgeführten Kernwaffentest.

Untersuchungen des Detektionsvermögens des IMS für den Norden der koreanischen Halbinsel ließen erkennen, dass selbst eine Explosi-

on der Ladungsstärke im Subkilotonnenbereich TNT nicht unentdeckt bliebe und auch lokalisiert werden könnte. Die seismische Identifikation wird dagegen in diesem Zusammenhang als weitaus größeres Problem eingestuft. Es stellt sich die Frage, ob die Identifikation dieses Ereignisses als Explosion auch ohne Ankündigung durch die nordkoreanische Regierung eindeutig möglich gewesen wäre. Anhand verschiedener Methoden wird versucht, diese Frage zu beantworten. Dabei werden konventionelle Diskriminationsverfahren sowie neue Modellierungsmethoden zum Einsatz gebracht, deren Ergebnisse vorgestellt werden.

AKA 1.5 Wed 16:00 H45

Synergien, Möglichkeiten und Grenzen bei der Integration satellitengestützter und seismischer Daten zur Überwachung von unterirdischen Nuklearversuchen — ●JÖRG SCHLITTENHARDT¹, MORTON CANTY², GUNNAR JAHNKE¹, XIAOYING CONG¹ und KARLHEINZ GUTJAHR³ — ¹BGR, 30655 Hannover — ²FZJ, 52425 Jülich — ³Joanneum Research, A - 8010 Graz

Die Verifikation des CTBT mittels genauer Lokalisierungen unterirdischer Kernexplosionen ist eine der wichtigsten Aufgaben der angewandten Seismologie. Die genaue Kenntnis des Ortes eines seismischen Ereignisses stellt ein wichtiges Indiz bei der Unterscheidung zwischen Erdbeben und Sprengungen dar und ermöglicht gezielte Vor-Ort-Inspektionen für weitergehende Untersuchungen. Die Analyse frei erhältlicher (kommerzieller) Satellitenbilder ist ein wichtiges Werkzeug bei der Überwachung weltweiter nuklearer Aktivitäten. So konnte durch die Anwendung eines speziell entwickelten, besonders empfindlichen Änderungsdetektionsverfahrens auf LANDSAT Satellitenbilder aus dem Gebiet der indischen Nuklearversuche vom Mai 1998 die Lage einer unterirdischen Kernexplosion auf wenige hundert Meter bestimmt werden. In Fortführung der Arbeiten wurde die Eignung der SAR Interferometrie zum Nachweis co- sowie rein post-seismischer Absenkungen infolge unterirdischer Nukleartests untersucht. Für eine Bewertung der Synergien, Möglichkeiten und Grenzen bei der Integration der Verfahren werden in dem Beitrag die für die NTS (Nevada Test Site), USA, berechneten Änderungsdetektionssignale mit bekannten seismischen und phänomenologischen Daten der Explosionen verglichen.

Kaffeepause

AKA 1.6 Wed 17:00 H45

Satelliten und nukleare Safeguards - Was kann Fernerkundung und digitale Bildanalyse für die Verifikation des NPT leisten? — ●IRMGARD NIEMEYER — Institut für Markscheidewesen und Geodäsie, TU Bergakademie Freiberg, 09599 Freiberg

Kommerzielle Satellitenbilddaten bilden heute eine wichtige Informationsbasis für die Verifikation des Nichtverbreitungsvertrages von Kernwaffen (Non-Proliferation Treaty, NPT). Das Potential von Fernerkundungsdaten zur Stärkung des Safeguardsystems der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEA) wurde in den vergangenen Jahren in einer großen Anzahl von Studien auf der Grundlage von panchromatischen, multispektralen, hyperspektralen und Radarbilddaten demonstriert.

Der Beitrag gibt zunächst einen Überblick über den gegenwärtigen Forschungsstand. Am Beispiel nuklearer Monitoringaufgaben werden geeignete Methodiken einschließlich der Möglichkeiten zur Automatisierung und Übertragbarkeit aufgezeigt und diskutiert.

AKA 1.7 Wed 17:30 H45

Systeme zur schnellen Identifizierung von nuklearem Material vor Ort — THEO KÖBLE, ●WOLFGANG ROSENSTOCK, MONIKA RISSE, WOLFRAM BERKY und PAVLINA PAVLOVA — Appelsgarten 2, 53879 Euskirchen

Die Proliferationsrelevanz von nuklearem Material hängt entscheidend von seiner Anreicherung bzw. Isotopenzusammensetzung ab. Um den illegalen Transport und den Umgang mit derartigen Stoffen frühzeitig aufzudecken werden empfindliche zerstörungsfreie Messverfahren benötigt, die vor Ort eine schnelle Auskunft über Art und Anreicherung des Materials geben. Mittels hochauflösender Gammaskopie sind Aussagen über die Anreicherung bzw. Isotopenzusammensetzung des gefundenen Materials möglich.

Dazu werden verschiedene Detektorsysteme untersucht und vergli-

chen. Dabei werden auch neue Detektormaterialien, wie z.B. Lanthan-Bromid (LaBr) Szintillatoren betrachtet. Mittlerweile sind relativ große Kristalle mit hoher Ansprechwahrscheinlichkeit herstellbar bei deutlich besserer Auflösung als bei NaJ. Die Detektoren arbeiten bei Raumtemperatur und benötigen keine aufwändige Kühlung, wie die Ge-Detektoren. Erste Untersuchung an LaBr-Szintillatoren zeigen eine gute Energieauflösung und Nachweisempfindlichkeit.

Neue Detektormaterialien wie LaBr bieten das Potenzial, einfachere Detektorsysteme als die derzeit üblichen zur vor-Ort Bestimmung der Anreicherung und Isotopenzusammensetzung von nuklearem Material aufzubauen, und damit zur Proliferationsverhinderung beizutragen.

AKA 1.8 Wed 18:00 H45

Atomarer 'Schlagabtausch' in den Subtropen: Implikationen der Ölbrände in Kuwait, 1991 — ●PETER CARL — Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Hausvogteiplatz 5-7, D-10117 Berlin

In zwei gerade erschienenen Arbeiten werden klimatische Risiken ei-

nes regionalen Atomkrieges im Nahen Osten oder Südostasien bzw. von Akten des nuklearen Terrorismus in den Subtropen analysiert. Die Autoren entwickeln mögliche Szenarien und schätzen die Rauchmengen ab, die dabei in die Atmosphäre gelangen und das Klimasystem empfindlich stören könnten. Sie folgen damit im wesentlichen dem mit den Studien zum "nuklearen Winter" in den 1980er Jahren entwickelten Forschungsansatz – bei wesentlich verbesserten Analysemöglichkeiten. Die potentielle *strukturelle* Störung des hydrologischen Zyklus' der Atmosphäre, wie sie anhand von Studien zu den Ölbränden in Kuwait 1991 gefunden wurde, bleibt bisher unberücksichtigt. Sie eröffnet jedoch eine weitere Dimension der Gefährdung für die Lebensgrundlagen von Milliarden Menschen. Es werden diese neuen Kriegs-Szenarien konzeptionell und durch Simulationen mit einem Klimamodell analysiert, mit dem seinerzeit die sensitive Monsunreaktion auf den Raucheintrag aus der Golfregion entdeckt wurde. Es wird weiterhin gezeigt, daß das Klimasignal des Golfkrieges 1991 und seiner Folgen im Methan-Haushalt der Atmosphäre sichtbar ist.