

CARL FRIEDRICH VON WEIZSÄCKER-ZENTRUM  
FÜR NATURWISSENSCHAFT UND FRIEDENSFORSCHUNG  
DER UNIVERSITÄT HAMBURG



# TÄTIGKEITSBERICHT 2016



Universität Hamburg  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

## Liebe Leserinnen und Leser,

Es ist mir ein Vergnügen, Ihnen hiermit einen Bericht über die vielfältigen Aktivitäten des ZNF während des Jahres 2016 vorzulegen. Das abgelaufene Jahr war bestimmt durch die Weiterführung der im ZNF langfristig bearbeiteten Forschungsthemen und die erfolgreiche Durchführung zahlreicher Qualifikationsarbeiten. Die wissenschaftlichen Arbeiten der Forschungsstelle "Nukleare Waffen und Rüstungskontrolle" konzentrierten sich weiterhin auf das ATTA-Projekt zur Messung geringster Konzentrationen des radioaktiven  $^{85}\text{Kr}$ , das wir zum Nachweis einer nicht deklarierten Plutoniumabtrennung nutzen möchten. Die Notwendigkeit einer weiteren Verbesserung der Nachweiseffizienz führte dabei zu einer weitgehenden Neukonstruktion des Teils unserer Anlage, die der Abbremsung der Kryptonatome vor ihrer Messung dient. Im Rahmen des von mir etablierten Projekts, mit  $^{85}\text{Kr}$  als Tracer die Nutzungsrate von Grundwasservorkommen zu quantifizieren und verknüpft mit regionalen Klima- und Niederschlagsprognosen zukünftige Wasserknappheit und damit einhergehende gesellschaftliche Konfliktpotentiale vorherzusagen, konnten wir im September 2016 zur Verfahrensvalidierung gemeinsam mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe eine Serie von Grundwasserproben nehmen.



GERALD KIRCHNER

Die Forschungsarbeiten am ZNF zur Eignung radioaktiver Edelgasisotope für die Verifizierung des Umfassenden Nuklearen Teststoppabkommens konnten wir 2016 wesentlich erweitern. Zum einen konnten wir zusammen mit dem Bundesamt für Strahlenschutz im Rahmen des Coordinated Research Proposal der IAEA, in dem Verfahren zur Charakterisierung und Begrenzung der Xenonemissionen bei der medizinischen Isotopenproduktion weiterentwickelt werden, die Eignung eines neuartigen Halbleiterdetektors zur Emissionsüberwachung nachweisen. Zum anderen habe ich ein Drittmittelprojekt eingeworben, um die Emissionen des Edelgasisotops  $^{37}\text{Ar}$  aus kerntechnischen Anlagen, die nicht gemessen werden, und damit dessen anthropogen verursachten Hintergrund abzuschätzen.

Erfolgreich abgeschlossen wurde 2016 das mit Drittmitteln geförderte Forschungsprojekt, in dem wir in der Forschungsstelle "Biologische Waffen und Rüstungskontrolle" die Eignung öffentlich zugänglicher Informationen sowie die Analyse der Emissionen biologischer Reaktoren als Instrumente zur Verifikation des Bio-Waffenübereinkommens analysieren. Besonders erfreulich ist, dass ein Mitarbeiter dieses Projekts sich erfolgreich beim BMBF für die Etablierung einer Nachwuchsgruppe hat bewerben können. Diese wird sich im Rahmen ziviler Sicherheitsforschung der Analyse und Risikoeinschätzung biologischer Gefahren widmen.

Wie in den Vorjahren sind die Angebote des ZNF in der Lehre in den beiden zurückliegenden Semestern unter den Studierenden auf viel Interesse gestoßen. Dies gilt insbesondere für die Carl-Friedrich von Weizsäcker Friedensvorlesung, die sich der Thematik "Zum Verhältnis von Rohstoffen und Konflikten" widmete, sowie das interdisziplinäre Lehrangebot "Friedensbildung".

Gerne nutze ich diese Gelegenheit, um mich bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des ZNF sowie für die institutionelle und persönliche Unterstützung innerhalb und außerhalb unserer Universität herzlich zu bedanken. Ohne diese hätten die im Folgenden dargestellten Ergebnisse nicht erzielt werden können.

### Gerald Kirchner

Vorsitzender des Direktoriums des ZNF

# Forschungsstelle Nukleare Waffen und Rüstungskontrolle

## Schwerpunkt 1: Atom Trap Trace Analysis (ATTA)

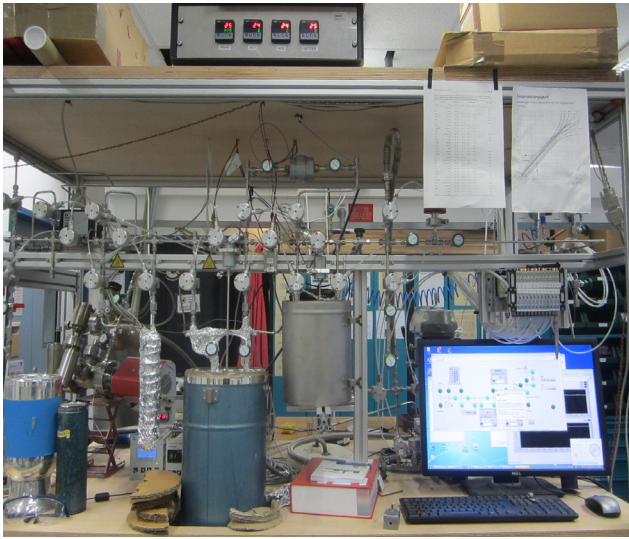


Foto: Krypton-Separationsanlage des ATTA-Projekts in Betrieb

Das Atom Trap Trace Analysis (ATTA) Experiment des ZNF hat zum Ziel, ein hochgenaues und schnelles Messverfahren zur Konzentrationsbestimmung seltener Kryptonisotope in Luft- und Wasserproben zu entwickeln. Ein solches Verfahren eröffnet ein breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten, von denen zwei im Feld der Friedens- und Konfliktforschung von besonderem Interesse sind: Zum einen die Entdeckung geheimer nuklearer Wiederaufbereitungsanlagen und zum anderen die Datierung von Grundwasservorkommen und darauf basierend eine Abschätzung der Nutzungsrate, welche im Hinblick auf zukünftig zunehmende Konflikte um Wasser und auf das Ziel einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Wasser immer mehr Bedeutung gewinnt.

Die Aktivitäten im Jahr 2016 umfassten das Schließen von Lücken in den drei Teilprojekten des ATTA-Experiments. Neben der bereits 2015 fertiggestellten automatisierten Luftprobenahme wurde ein vollständiges Equipment zur Beprobung von Grundwässern entwickelt und in einem experimentellen Feldversuch in Kooperation mit dem Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und der Universität Bremen erfolgreich zur Anwendung gebracht. Dies geschah im Verlauf einer Qualifizierungsarbeit, die in Kooperation mit dem Institut für Geowissenschaften der Universität Hamburg angefertigt und im ersten Quartal 2017 abgeschlossen sein wird.

Der größte Erfolg im Jahr 2016 war die Inbetriebnahme der Separationsanlage zur hocheffizienten Extraktion der Kryptonfraktion aus kleinen Luftproben. Die Funktionsfähigkeit und Güte der Anlage konnte in Kooperation mit der Universität Bern verifiziert werden. Die für die weitere Verwendung der extrahierten Kryptonfraktion

nötige Reinheit und Quantität konnte in vollem Umfang erreicht werden. Mit dem erfolgreichen experimentellen Nachweis wird nun die den Aufbau begleitende Dissertation im ersten Halbjahr 2017 zum Abschluss gebracht werden.

Beim dritten Teilprojekt, der isotopenspezifischen Spurenanalyse von Krypton, konnten ebenfalls wichtige Fortschritte erzielt werden. Es wurde eine neue Optik zur Generation der 3D-MOT Kühlstrahlen zur Erhöhung des Signal-Rausch-Verhältnisses des Einzelatomnachweises konzipiert, umgesetzt und in die Anlage implementiert. Dies erfolgte im Verlauf einer im Jahr 2016 abgeschlossenen Masterarbeit. Die seit fünf Jahren am Experiment im Einsatz befindlichen, selbst entwickelten VUV-Lampen sollten über eine Extraktion von im Lampfenster implantierten Kryptonatomen regeneriert werden. Eine Erhöhung der Nachweiseffizienz nach erfolgter Reinigung konnte jedoch nicht festgestellt werden, so dass eine Revision der Anlage im zweiten Quartal 2016 begonnen wurde. Im Zuge dessen wurden bauliche Änderungen vorgenommen, von denen eine deutliche Verbesserung der optischen Anregung erwartet wird. Der Zusammenbau der Vakuumkomponenten konnte bis zum Ende 2016 abgeschlossen werden. Eine Verifizierung der gesteigerten Effizienz wird im ersten Halbjahr 2017 erwartet.

Parallel zu den apparativen Arbeiten wurden begleitend zwei Masterarbeiten mit dem Ziel der quantifizierten Detektion von Krypton-83 als direktes Vergleichsisotop zu den radioaktiven Isotopen begonnen. Diese werden im ersten Halbjahr 2017 abgeschlossen. Als weiterer wichtiger Meilenstein konnten im Verlauf einer Bachelorarbeit neue und für das Experiment essentielle Laserdioden als geeignet identifiziert und charakterisiert werden.

Neben den bereits erwähnten Kooperationen mit dem Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe, der Universität Bern und der Universität Bremen wurde weiterhin die Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strahlenschutz beim Betrieb des nördlichsten Krypton-Sammelpunktes fortgesetzt. Eine Kooperation zur experimentellen Bestimmung der Emissionscharakteristik von Krypton-85 im Nahfeld nuklearer Wiederaufbereitung wurde mit dem Betreiber der britischen Wiederaufbereitungsanlage in Sellafield angestoßen. Nach positiver Bewertung durch die Betreiber der Anlage bedarf die Umsetzung der Beprobung noch der entsprechenden Genehmigung der britischen Aufsichtsbehörde. In Annahme eines positiven Ausgangs des Genehmigungsverfahrens wurde die Produktion der im Jahresbericht 2015 vorgestellten automatisierten und transportablen Einrichtung zur Luftprobenahme in Kleinserie für den Einsatz in Sellafield aufgenommen.

## Schwerpunkt 2: Abrüstungsverifikation am ZNF

Das Thema verifizierte Abrüstung nuklearer Sprengköpfe wird am ZNF seit über fünf Jahren bearbeitet. Die Deutsche Stiftung Friedensforschung (DSF) hatte im Jahr 2012 zwei mehrjährige Forschungsprojekte in diesem Bereich bewilligt. Das Projekt „Machbarkeitsstudie zur Identifizierbarkeit von nuklearen Sprengköpfen mit Gamma-Quanten mit einer Attribut-Informationsbarriere“ konnte 2016 die letzte geplante Messreihe durchführen. Diese Messungen fanden am Institut für Transurane (ITU) in Karlsruhe statt, einem Joint Research Centre der Europäischen Kommission. Dieses verfügt über den größten Vorrat an Spaltmaterial in Deutschland, der unter anderem eine Kilogramm-Menge niedrig angereicherten Urans und Gramm-Mengen waffengrädigen Urans und Plutoniums umfasst.

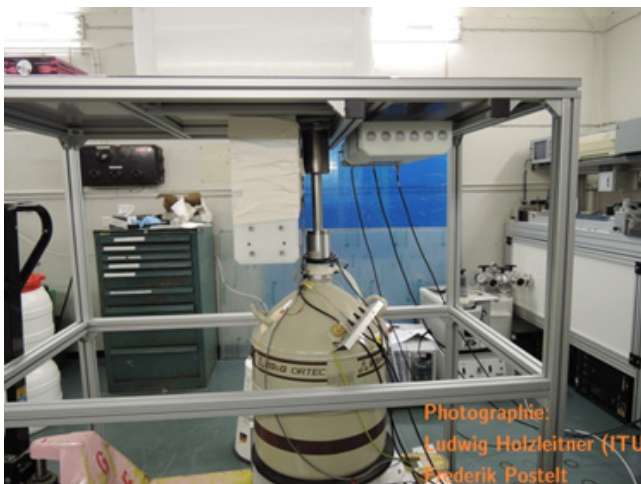


Abbildung 1: Messaufbau für die Messung neutroneninduzierter Gammastrahlung in Plutonium und Uran am Institut für Transurane in Karlsruhe.

Abbildung 1 zeigt den Messaufbau mit dem Germaniumdetektor (Mitte) und darüber dem eigens gebauten Tisch, der aus einem Aluminiumrahmen mit einer Polyäthylenplatte bestand. In dem weißen Kasten auf dem Tisch, der auch aus Polyäthylen bestand, befanden sich das Spaltmaterial und die Neutronenquelle. Bei letztere handelte es sich um eine Americium-241/Beryllium Quelle mit einer Aktivität von 10 Curie und einer Neutronenentstehungsrate von 2.2. 10<sup>7</sup> Neutronen pro Sekunde. Die schnellen 4.5 MeV Neutronen der radioaktiven Quelle wurden durch 10 cm Polyäthylen zwischen der Quelle und dem Spaltmaterial moderiert. Der Polyäthylenkasten dient der Abschirmung der Neutronen und ermöglicht Rückstreuung auf das Target und damit Erhöhung der Neutronenflussdichte im Target. In der Lehre wird zusammen mit der Akademie der Wissenschaften ein Schülerlabor angeboten, bei demunter anderem die physikalischen Grundlagen zur Beurteilung von Nuklearschmuggel vermittelt werden. Dieses Schülerlabor fand im Jahr 2016 vier Mal

statt. Im Rahmen des jährlich stattfindenden Ferienkurses „Forschung – Schülerinnen und Schüler experimentieren“ des Fachbereichs Physik bietet das ZNF außerdem den Versuch „Gammaskopie“ an. Das Seminar Abrüstungsverifikation, das das ZNF in Kooperation mit dem King's College und der Universität Oslo anbietet, hat 2016 zum fünften Mal stattgefunden. Dabei verhandeln Studierende in der Rolle von Inspektoren zunächst ein Abrüstungsverifikationsprotokoll und kontrollieren dann die die Abrüstung einer „Kernwaffe“, bzw. eines Teilaspektes der Abrüstung.

## Simulation des Aufbaus von Edelgasen in kerntechnischen Anlage

Edelgasisotope, die als Spaltprodukte bei nuklearen Reaktionen entstehen, können aufgrund ihrer hohen Mobilität als Tracer zur Verifikation des Umfassenden Nuklearen Teststoppabkommens dienen. Seit 2013 werden am ZNF neutronenphysikalische Simulationen durchgeführt, um den Aufbau von Edelgasisotopen in zivilen kerntechnischen Anlagen zu bestimmen. Ziel ist, eine möglichst präzise Diskriminierung zwischen ziviler und militärischer (Explosion eines nuklearen Sprengsatzes) Emission zu erreichen.

Im Berichtsjahr befassten sich mehrere Projekte mit den Radioxenonisotopen Xe-131m, Xe-133m, Xe-133 und Xe-135. Anhand einer von Kalinowski und Pistner vorgeschlagenen Trennlinie zwischen den verschiedenen Isotopenverhältnissen können Emissionen eines Nuklearwaffentests von zivilen Emissionen aus Kernkraftwerken, Forschungsreaktoren und medizinischen Isotopenproduktionsstätten unterschieden werden.

Zur Erweiterung dieses Schemas befasste sich ein Promotionsvorhaben mit dem Einfluss von Verzögerungsstrecken in Druckwasserreaktoren auf die zu erwartenden Xenonverhältnisse. Die mit dem Simulationsprogramm SCALE 6.1.2 erstellten Modelle zeigen, dass realistische Betriebszustände die Unterscheidbarkeit nicht beeinflussen, wobei lange Zerfallszeiten zu sehr niedrigen Xenonraten führen.

Im Rahmen einer Master-Arbeit wurden mittels des Simulationsprogramms SCALE 6.1.2 der Aufbau von Radioxenonisotopen in Isotopenfabriken, die mit hoch angereichertem Uran betrieben werden, untersucht. Die Isotopenverhältnisse aus diesen Anlagen sind vor allem aufgrund der kurzen Betriebszeiten ähnlich zu den Isotopenverhältnissen aus Kernwaffenexplosionen; Modifikationen der Bestrahlungszeiten und des Brennstoffes haben Potential, die Isotopenverhältnisse positiv zu beeinflussen. dienen. Seit 2013 werden am ZNF neu-

tronenphysikalische Simulationen durchgeführt, um den Aufbau von Edelgasisotopen in zivilen kerntechnischen Anlagen zu bestimmen. Ziel ist, eine möglichst präzise Diskriminierung zwischen ziviler und militärischer (Explosion eines nuklearen Sprengsatzes) Emission zu erreichen.

Im Berichtsjahr befassten sich mehrere Projekte mit den Radioxenonisotopen Xe-131m, Xe-133m, Xe-133 und Xe-135. Anhand einer von Kalinowski und Pistner vorgeschlagenen Trennlinie zwischen den verschiedenen Isotopenverhältnissen können Emissionen eines Nuklearwaffentests von zivilen Emissionen aus Kernkraftwerken, Forschungsreaktoren und medizinischen Isotopenproduktionsstätten unterschieden werden.

Zur Erweiterung dieses Schemas befasste sich ein Promotionsvorhaben mit dem Einfluss von Verzögerungsstrecken in Druckwasserreaktoren auf die zu erwartenden Xenonverhältnisse. Die mit dem Simulationsprogramm SCALE 6.1.2 erstellten Modelle zeigen, dass realistische Betriebszustände die Unterscheidbarkeit nicht beeinflussen, wobei lange Zerfallszeiten zu sehr niedrigen Xenonraten führen.

Im Rahmen einer Master-Arbeit wurden mittels des Simulationsprogramms SCALE 6.1.2 der Aufbau von Radioxenonisotopen in Isotopenfabriken, die mit hoch angereichertem Uran betrieben werden, untersucht. Die Isotopenverhältnisse aus diesen Anlagen sind vor allem aufgrund der kurzen Betriebszeiten ähnlich zu den Isotopenverhältnissen aus Kernwaffenexplosionen; Modifikationen der Bestrahlungszeiten und des Brennstoffes haben Potential, die Isotopenverhältnisse positiv zu beeinflussen.

Radioxenon in der Abluft kerntechnischer Anlagen kann einen störenden Untergrund für die Messungen des globalen Verifikation Messnetzes darstellen. Das ZNF und das Bundesamt für Strahlenschutz führen daher ein gemeinsames Forschungsvorhaben im Rahmen eines Coordinated Research Project der IAEA durch. Dabei werden atmosphärische Messdaten ausgewertet und neuartige Raumtemperaturdetektoren geprüft, um die Unterscheidbarkeit der Quellen der Emissionen radioaktiver Edelgase zu verbessern.

Cadmiumzinktellurid (CZT) könnte ein geeignetes Detektormaterial darstellen, um in Isotopenfabriken bereits in den Anlagen die Aktivitätskonzentration in der Abluft zu messen. Eine im Rahmen einer Masterarbeit am ZNF 2016 durchgeführte Messkampagne im Nationalinstitut für Radioelemente in Fleurus (IRE, Belgien) soll eine erste Datenbasis liefern. Dafür wurde ein kompakter Aufbau mit einem Raspberry-Pi-Minicomputer erstellt und den Betreibern zur Verfügung gestellt. Diese Daten werden derzeit ausgewertet mit dem Ziel der Evaluierung der Eignung eines solchen Systems.

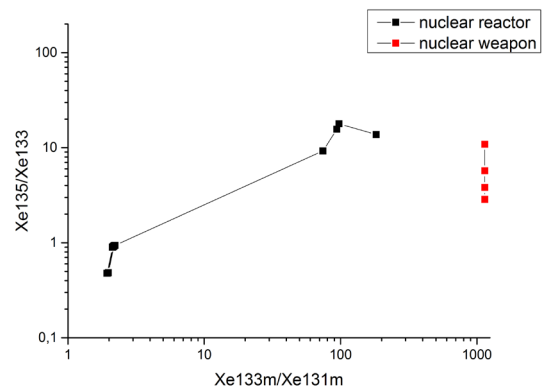


Bild: Die Verhältnisse der Xenon-Isotope, die während unterschiedlicher Betriebszustände in einem Kernkraftwerk entstehen (links, schwarz) unterscheiden sich deutlich von denen, die bei der Explosion einer Kernwaffe emittiert werden (rechts, rot).

## Forschungsschwerpunkt Interessen- bzw. Zielkonflikte der Land- und Wassernutzung

Im Juni 2016 begann der Aufbau des Forschungsschwerpunktes Interessen- und Zielkonflikte der Land- und Wassernutzung. Ziel der Forschung ist es, Analysen und Lösungsansätze in den politischen Willensbildungsprozess einzubringen, die soziökonomische und globale Verflechtungen wie auch ökologische Anforderungen angemessen berücksichtigen.

Der Weg dorthin führt über die Arbeit an Mehrzieloptimierungs-Strategien der Landnutzung mit besonderer Berücksichtigung von Ökosystemdienstleistungen. Diese Strategien sollen mit übergeordneten Nachhaltigkeitskonzepten kongruieren.

Wesentliche Fragestellungen sind die Identifikation ökologisch und ökonomisch tragfähiger Anbausysteme, die unter Bedingungen einer beschleunigten Klima-Veränderung bestehen können, die Konzeption partizipativer Entwicklungsprozesse für Kleinbauern sowie eine Evaluierung der Adaptionenchancen und -hemmnisse für Mischanbausysteme.

## FORSCHUNGSSTELLE BIOLOGISCHE WAFFEN UND RÜSTUNGSKONTROLLE

BioWeapons Monitor 2.0: Web-basierte Plattform für die systematische Datensammlung und Analyse Compliance-relevanter Informationen, die im Rahmen eines durch das Auswärtige Amt geförderten Projektes erstellt wurde.

Weblink: [www.bwpp.org/monitor](http://www.bwpp.org/monitor)

Das ZNF ist die einzige akademische Institution in Deutschland, an der sich eine Forschungsgruppe vollständig dem Thema Rüstungskontrolle biologischer Waffen widmet. Ziel ist es, zur Stärkung des internationalen Vertrags zum Verbot biologischer Waffen, dem Biowaffenübereinkommen (BWÜ), beizutragen und die politischen Prozesse im BWÜ-Regime aus Sicht von Natur- und Politikwissenschaft kritisch zu begleiten.

Der Schwerpunkt im Jahr 2016 bildete die Arbeit zur Durchführung des vom Auswärtigen Amt finanzierten Forschungsprojekts „Neue Methoden zur Verbesserung der Implementierung des Biowaffenübereinkommens: Ein interdisziplinärer Ansatz zur Risikoanalyse“. Das Projekt zielte auf die Identifizierung öffentlich zugänglicher Informationsquellen zum Vertragsverhalten im Biowaffenübereinkommen und auf die standardisierte Erhebung entsprechender Daten. Das Biowaffenübereinkommen verfügt über kein regimeinternes Informationsanalyse und vor allem über kein Verifikationssystem. Hier setzt das Projekt an, indem es einen webbasierten, öffentlichen Monitoringmechanismus entwickelt, mit dessen Hilfe insbesondere zivilgesellschaftliche Akteure besser in die Lage versetzt werden, das Complianceverhalten der BWÜ-Mitgliedsstaaten zu analysieren und eigene Beobachtungen einzustellen. Die Projektergebnisse werden in der Expertencommunity aufgrund ihrer Relevanz auch für andere Bereiche der Rüstungskontrolle mit großem Interesse wahrgenommen. Als ein Ergebnis des geförderten Projekts wurde ein Web-basiertes Analysewerkzeug geschaffen, mit dem gebündelt relevante Informationen zu politischen Rahmenbedingungen (Vertragsmitgliedschaften etc.), relevanten

Forschungsprojekten, Netzwerken von Wissenschaftlern, Veröffentlichungen, biotechnologischen Aktivitäten auch im kommerziellen Sektor sowie zu Biowaffenabwehrprogrammen miteinander in Beziehung gesetzt werden können. Nicht nur die Darstellung der Informationen ist im Vergleich zu bisherigen Formaten verbessert, sondern auch die Informationstiefe ist vor allem für etwa ein Dutzend intensiv recherchierter Länder erheblich größer, als das bisher in öffentlichen Übersichtsartikeln und Länderstudien der Fall war. Auf politikwissenschaftlicher Ebene berührt das erfolgreich abgeschlossene Projekt auch über den Bereich der Rüstungskontrolle biologischer Waffen hinaus die Fragen, ob sich ein Trend zur vermehrten Nutzung öffentlich zugänglicher Informationen in der Beobachtung von Vertragsverhalten und sicherheitspolitisch relevanten Aktivitäten durch zivilgesellschaftlich motivierte akademische Institutionen erkennen lässt. Auf technisch-naturwissenschaftlicher Ebene wurden im Zusammenhang mit der Analyse der Nutzbarkeit öffentlich zugänglicher Satellitenbilder zur Identifizierung bisher nicht öffentlich bekannter biotechnologischer Anlagen Kooperationen mit der Informatik an der Universität Hamburg (Prof. Leonie Dreschler-Fischer) und dem Forschungszentrum Jülich (AG Dr. Irmgard Niemeyer) etabliert. Auf technisch-naturwissenschaftlicher Ebene wurden im Zusammenhang mit der Analyse der Nutzbarkeit öffentlich zugänglicher Satellitenbilder zur Identifizierung bisher nicht öffentlich bekannter biotechnologischer Anlagen Kooperationen mit der Informatik an der Universität Hamburg (Prof. Leonie Dreschler-Fischer) und dem Forschungszentrum Jülich (AG Dr. Irmgard Niemeyer) etabliert.

Weiterhin wird in Kooperation mit dem Fachbereich Biologie, Abteilung Mikrobiologie und Biotechnologie (AG Prof. Wolfgang Streit) und dem Fachbereich Chemie, Abteilung Massenspektrometrie (Dr. Maria Riedner) an der Universität Hamburg untersucht, inwiefern bei der Kultivierung von Mikroorganismen in Bioreaktoren auftretende flüchtige organische Verbindungen zur Überwachung der Einhaltung für das BWÜ genutzt werden können. Hierfür wurden im Rahmen des geförderten Projektes erste Pilotexperimente durchgeführt, die die prinzipielle Eignung unseres Forschungsansatzes verifizieren konnten.

#### Antragsvorbereitung BMBF-Nachwuchsgruppe

Im Rahmen der BMBF-Ausschreibung „Zivile Sicherheit Nachwuchsförderung durch interdisziplinären Kompetenzaufbau“ im Förderbereich „Forschung für die zivile Sicherheit“ wurde eine Nachwuchsgruppe zur Thematik der verbesserten Einschätzung biologischer Risiken beantragt. Acht interdisziplinäre WissenschaftlerInnen (3 Post Docs und 5 Doktoranden) sollen über einen Zeitraum von fünf Jahren eine Methodik und eine Software-Tool entwickeln, die biologische Risiken in ihrer gesamten Bandbreite integriert analysieren können. An der Universität Hamburg sind neben dem ZNF ProfessorInnen aus der Informatik, der Mikrobiologie und der Politikwissenschaft am Projekt beteiligt; außeruniversitär sind das Bernhard Nocht Institut, das Robert Koh Institut, das Forschungszentrum Jülich, das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe sowie das Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg als assoziierte Partner beteiligt. Das Projekt wurde zur Förderung ausgewählt, der Zuwendungsbescheid steht allerdings noch aus.

## Interdisziplinäre Aktivitäten

### ARBEITSTAGUNG "WEGE AUS DER GEWALT"

Zum 5. Mal fand in Zusammenarbeit mit dem Carl Friedrich von Weizsäcker Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung (ZNF) am 10. Februar 2017 der eintägige Workshop "Wege aus der Gewalt" im Gebäude am Schlump 83 statt. Zweck dieses interdisziplinären Informationsaustausches über Forschungsprojekte und Forschungsinhalte ist die verstärkte inhaltliche Vernetzung zwischen den friedensrelevanten Instituten und Arbeitsgruppen der Metropolregion Hamburg. Angesichts des für jeden sichtbaren Wandels in der Weltpolitik ist ein Zusammenrücken der mit Friedens- und Konfliktthemen Ca. 50 Forscherinnen und Forscher unterschiedlicher Disziplinen u.a. aus der Universität Hamburg, dem ZNFs, der Helmut-Schmidt-Universität und dem IFSHs waren gekommen, um Vorträgen zu neueren Entwicklungen der Friedens- und Konfliktforschung zu halten und die Themen mit Kollegen zu diskutieren. Das Themenspektrum reichte von der Rüstungskontrolle von Drohnen

und Biowaffen, über die transformativen Effekte von Kriegen, die Flüchtlingskrise bis hin zur afrikanischen Sicherheitsgovernance und den Folgen militärischer Interventionen. Auch Fragen der Friedensethik und des Völkerrechts wurden behandelt. In der abschließenden Paneldiskussion, die von Götz Neuneck geleitet wurde und an der Anna Geis (HSU), Stefan Oeter (Universität Hamburg), Gerald Kirchner (ZNF), Michael Brzoska und Martin Kahl ( beide IFSH) teilnahmen, wurden konkrete Vorschläge für eine verstärkte Zusammenarbeit der interessierten Institutionen diskutiert, um die Basis für mögliche weitere Kooperationen und Forschungsprojekte 12 Hamburg zu behaupten und zu stärken, ist es auch nötig, die Bildung konkurrierender Großprojekte mit gutfunktionierenden Arbeitsgruppen zu konterkarieren und 13 Friedensforschung und des Moduls Friedensbildung. Der Dialog zwischen den am Friedensthema interessierten Gruppen soll in Form einer weiteren Gesprächsrunde fortgesetzt werden.



Foto: Robert Steinbeck

### ZNF/IFSH KOLLOQUIUM "FRIEDEN UND SICHERHEIT "

Das Zentrum für Naturwissenschaft und Friedensforschung (ZNF) der Universität Hamburg veranstaltet gemeinsam mit dem Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik (IFSH) das Kolloquium „Frieden und Sicherheit“. Es bietet in loser Folge Vorträge nationaler und internationaler Expertinnen und Experten zum Themenkreis Frieden, Sicherheitspolitik und Konfliktbearbeitung an. Dieses Kolloquium dient dem interdisziplinären fachbereichsübergreifenden Dialog zu friedenspolitischen Themen. Es bietet eine Möglichkeit, Kontakte zwischen friedenspolitisch interessierten Vertreterinnen und Vertretern verschiedenster Institutionen in Hamburg zu knüpfen bzw. zu verfestigen. Das Interesse und die Mitarbeit an friedenspolitischen Themen und Zielen sollen geweckt und gefördert werden. Auch 2015 hat das ZNF mit Vorträgen zu seinen Themenschwerpunkten der Verifikation der nuklearen Rüstungskontrollverträge und des Biowaffenübereinkommens beigetragen.

---

## CURRICULUM "FRIEDENSBILDUNG/PEACEBUILDING"

Das Lehrangebot "Friedensbildung/Peacebuilding" hat im Jahr 2016 einen Teilnahmerecord erzielt. Gut 400 Studierende aus über 45 Studiengängen haben Veranstaltungen des Angebots besucht. Das interdisziplinäre Lehrangebot im freien Wahlbereich wird von Lehrenden aus acht Fakultäten gestaltet. Die Initiative konzentriert sich auf die Analyse und Bearbeitung von Friedens- und Konfliktpotenzialen in und zwischen Gruppen. Zentral ist die Entwicklung und Vermittlung von Methoden zur Konfliktprävention, zur Konfliktvermittlung (Mediation), zur konstruktiven Konfliktbewältigung und zur Versöhnung. Ein Schwerpunkt des Angebots ist ein einjähriges Curriculum mit vier Veranstaltungen (Vorlesung, zwei Seminare, Sommerkurs oder Exkursion).





## PUBLIKATIONEN

## BEGUTACHTETE VERÖFFENTLICHUNGEN:

Kirchner, G.; Oeter, S. (2016): Technical Limits of Verification and Their Implications for Treaty Design. In: Black-Branch, J. L.; Fleck, D. (Hrsg.) Nuclear Non-Proliferation in International Law. Vol. II: Verification and Compliance. T.M.C. Asser Press, Den Haag, S. 167-186.

Jeremias, G., Himmel, M. (2016): Can everyone help verify the bioweapons convention? Perhaps, via open source monitoring. Bulletin of the Atomic Scientists, 72 (6). S. 412-417, <http://dx.doi.org/10.1080/00963402.2016.1240487>

## BEITRÄGE AUF WISSENSCHAFTLICHEN TAGUNGEN

Pistner, C.; Englert, M.; Kirchner, G. (2016): Partitionierung und Transmutation (P&T): Auswirkungen wesentlicher Systemparameter auf die Effizienz von P&T-Szenarien.

80. Frühjahrstagung der DPG, Regensburg, 6. - 11. 3. 2016.

Buhmann, E.; Kirchner, G. (2016): Kritische Massen von Transuranen aus Leichtwasserreaktor-Brennelementen. 80. Frühjahrstagung der DPG, Regensburg, 6. - 11. 3. 2016.

Anesiadou, A.; Kaiser, P.; Kirchner, K.; Souti, M.E.; Fischer, H.W. (2016): Re-examination of <sup>137</sup>Cs depth profiles in undisturbed soils in Northern Germany. 2nd Int. Conf. on Radioecological Concentration Processes, Sevilla, 6.-9. 11. 2016.

Heise, A.; Kirchner, G. (2016): The impact of power reactor noble gas retention systems on discriminating xenon release of nuclear tests and nuclear reactors. CTBTO Preparatory Commission, Workshop on Signatures of Man-Made Isotope Production (WOSMIP VI), Bariloche, 28. 11. - 2. 12. 2016.

Gubernator, F.; Kirchner, G.; Stohlker, U.; Bollhöfer A; Deconninck, B.; Dieudonné, T. (2016): A compact set-up for measuring radionuclide concentrations in the stack releases of nuclear facilities. CTBTO Preparatory Commission, Workshop on Signatures of Man-Made Isotope Production (WOSMIP VI), Bariloche, 28. 11. - 2. 12. 2016.

Himmel, M., Schafberg, M., Rohn, S. und Streit, W. (2016): Characterisation of bacterial volatile compounds as biomarkers for species identification and metabolic profiling [Abstract]. 68th Annual Meeting of the German Society for Hygiene and Microbiology

(DGHM). International Journal of Medical Microbiology, 306 (8), 2016.

Jeremias, G., Himmel, M. (2016): "The BWPP BioWeapons Monitor 2.0", ESARDA VTM Working Group, 2016, Ispra.

Himmel, M., Jeremias, G. (2016): "Use of Open Source Data for BWC Compliance Monitoring", 24. Sitzung des Scientific Advisory Board der Organisation für das Verbot chemischer Waffen (OVCW), Den Haag, 25.10.2016.

Jeremias, G., Himmel, M. (2016): „Update on Open Source Information for Biological Weapons Control“. ESARDA VTM working group, Luxemburg, 26.5.2016

Jeremias, G., Himmel, M., Hersch, J., Bino, T. (2016): "Open Source Tools for the Assessment of Compliance with the BWC". Organisation für das Verbot chemischer Waffen OVCW, Den Haag, 3.5.2016.

Himmel, M., Jeremias, G. (2016): "Open Source Tools for the Assessment of Compliance with the BWC", 15th Medical Biodefense Conference, München, 26.-29.04.2016.

## POSTER, VORTRÄGE

Jeremias, G., Himmel, M. (2016): "The BWPP BioWeapons Monitor 2.0", ESARDA VTM Working Group, 2016, Ispra.

Himmel, M., Jeremias, G. (2016): "Use of Open Source Data for BWC Compliance Monitoring", 24. Sitzung des Scientific Advisory Board der Organisation für das Verbot chemischer Waffen (OVCW), Den Haag, 25.10.2016.

Jeremias, G., Himmel, M. (2016): „Update on Open Source Information for Biological Weapons Control“. ESARDA VTM working group, Luxemburg, 26.5.2016

Jeremias, G., Himmel, M., Hersch, J., Bino, T. (2016): "Open Source Tools for the Assessment of Compliance with the BWC". Organisation für das Verbot chemischer Waffen OVCW, Den Haag, 3.5.2016.

Himmel, M., Jeremias, G. (2016): "Open Source Tools for the Assessment of Compliance with the BWC", 15th Medical Biodefense Conference, München, 26.-29.04.2016.

---

## ABSCHLUSSARBEITEN 2016

Woelk, Pablo, Implementierung einer auf Einzelatomnachweis hin optimierten 3D-MOT Kühlstrahl-optik, Masterarbeit, Univ. Hamburg, 2016.

Kaiser, Paul, Gammaspektroskopie zum Nachweis von Cs-137 Aktivitäten und deren vertikale Verteilung in Bodenprofilen, Bachelorarbeit, Univ. Hamburg, 2016

Gniffke, Thomas, Neutronenphysikalische Simulation des Radioxenonaufbaus in Druckwasserreaktoren in Abhängigkeit von den verwendeten Brennstoffen, Diplomarbeit, Univ. Hamburg, 2016.

Schwarz, Norbert Georg, Biosicherheit-Risiko- und Krisenkommunikation, Masterarbeit, Univ. Hamburg 2016

Carstens Jordi, Automatisierung der Auswertung des „DNA Fiber Assay“ zur Analyse von DNA-Replikationsprozessen in Tumorzellen, Bachelorarbeit Univ. Hamburg 2016

Lina-Marieke Hilgert, Rüstungsdynamiken und Strategische Stabilität in Ostasien, Masterarbeit Univ. Hamburg 2016

## Ausgewählte Lehrveranstaltungen des ZNF 2016

### **Carl Friedrich von Weizsäcker-Friedensvorlesung „Fluch oder Segen? – Zum Verhältnis von Rohstoffen und Konflikten“**

Gerald Kirchner, Janpeter Schilling

### **Vorlesung „Naturwissenschaftliche Beiträge zur Friedensforschung“ Lecture „Scientific contributions to peace research“**

Gerald Kirchner, Götz Neuneck

### **Seminar „Verhandlungen der Vereinten Nationen zu Wissenschafts- und Technikfragen mit Rollenspielen: Konvention über Biowaffen“**

Gerald Kirchner, Pablo Woelk

### **Seminar „Model United Nations: Simulated Negotiations on a Biological Weapons Convention“**

Gerald Kirchner, Mirko Himmel

### **Seminar „Transformationskonflikte auf internationaler Ebene (Transformation steht für Nachhaltige Entwicklung)“**

Gesine Schütte

### **Seminar „Science, Peace and Security Studies“ (Für MPS-Studierende und Studierende aller Fakultäten, max. 15 Studierende)**

Gerald Kirchner, Götz Neuneck, Christian Alwardt

### **Proseminar „Strahlung, Strahlenwirkung und Strahlenschutz“**

Kai Rothkamm, Gerald Kirchner

### **Schwerpunktpraktikum Physik der Verifikation von Rüstungskontrolle (Für Studierende der Physik)**

Gerald Kirchner

### **Proseminar „Chemische und Physikalische Aspekte des nuklearen Brennstoffkreislaufs“**

Gerald Kirchner, Volkmar Vill, Markus Kohler

### **Proseminar „Waffenentwicklung im 1. und 2. Welt-krieg“**

Gerald Kirchner, Markus Kohler

### **Simulationsverhandlungen eines Abrüstungsprotokolls mit Laborübungen**

Gerald Kirchner, Frederic Postelt

## Lehrveranstaltungen Peacebuliding

### **Konfliktberatung, Mediation und Konfliktmoderation mit Gruppen**

Alexander Redlich, Nils Zurawski

### **Sommerexkursion `Working through trauma – societal and transgenerational dimensions`**

Kerstin Stellermann, Fernando Enns, Hartwig Spitzer, Alexander Redlich, in Kooperation mit der Universiteit Amsterdam

### **Terrormiliz IS – Verstehen und Einordnen: Unterschiedliche Positionen zu Daesh. Eine standortübergreifende Ringvorlesung Koordination:**

Patricia Konrad, standortübergreifende Ringvorlesung Arbeitsgemeinschaft Friedens- und Konfliktforschung

### **Die Inszenierung des modernen Terrorismus**

Patricia Konrad

### **Arts-based inquiry: Flight and Integration**

Ise Gainza, Gordon Mitchell

### **Projekt Alternativen zur Gewalt**

Juliane Assmann, Jonathan Seiling, PAG e.V.

### **Friedensbildung – Grundlagen und Fallbeispiele**

Ulrike Borhardt, Hartwig Spitzer

### **Grundbegriffe und Leitideen der Friedens- und Konfliktforschung**

Wolfgang Schreiber, Hartwig Spitzer, Svea Steckhan

### **Iran – Wahrnehmung und Wirkung von medialen Darstellungen: Die Entstehung und Wirkung eines gegenseitigen Zerrbilds im Falle Irans kultursensibel betrachtet**

Sören Faika

### **Umgang mit dem Fremden – Interkulturelle Kompetenz**

Demet Dingoyan, Franka Metzner

# IMPRESSUM

CARL FRIEDRICH VON WEIZSÄCKER-ZENTRUM FÜR NATURWISSENSCHAFT UND  
FRIEDENSFORSCHUNG AN DER UNIVERSITÄT HAMBURG (ZNF)

BEIM SCHLUMP 83  
20144 HAMBURG  
TEL: 040 42838-4335

[WWW.ZNF.UNI-HAMBURG.DE](http://WWW.ZNF.UNI-HAMBURG.DE)

STEF