

**ZNF – CARL FRIEDRICH VON
WEIZSÄCKER-ZENTRUM
FÜR NATURWISSENSCHAFT
UND FRIEDENSFORSCHUNG**

TÄTIGKEITSBERICHT 2017



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Liebe Leserinnen und Leser,

Hiermit möchte ich Ihnen unseren Bericht über die vielfältigen Aktivitäten des ZNF während des Jahres 2017 vorlegen. Das abgelaufene Jahr war bestimmt sowohl durch die Weiterführung der im ZNF langfristig bearbeiteten Forschungsthemen zum Schwerpunkt „Weiterentwicklung von Verfahren zur Verifikation von Rüstungskontrollverträgen“ als auch durch die Etablierung zweier neuer Themen, von denen ich mir nicht nur eine Ergänzung und Erweiterung des Themenspektrums des ZNF, sondern auch eine langfristig erfolgreiche Forschungsperspektive erhoffe. Dabei handelt es sich zum einen um Forschungen zur Nutzung landwirtschaftlicher Ressourcen für eine nachhaltige Entwicklung und zur Konfliktprävention, zum anderen um zivile Sicherheitsforschung der Analyse und Risikoeinschätzung biologischer Gefahren. Beide Themen möchten wir Ihnen auf den folgenden Seiten vorstellen.



GERALD KIRCHNER

Bei den wissenschaftlichen Arbeiten zur Weiterentwicklung von Verifikationsverfahren standen 2017 unverändert die nuklearen Rüstungskontrollverträge (Nuklearer Nichtweiterverbreitungsvertrag und Umfassendes Teststoppabkommen) sowie die Entwicklung von Verifikationsverfahren für eine zukünftige nukleare Abrüstung der existierenden Nuklearsprengköpfe im Mittelpunkt. Diese konzentrierten sich zum einen auf die Weiterführung der Arbeiten zur Verbesserung der Nachweiseffizienz unserer magneto-optischen Falle zur Messung geringster Konzentrationen des radioaktiven ^{85}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. Zum anderen wurden in einem Anfang 2017 begonnenen Drittmittelprojekt umfangreiche Arbeiten zur Berechnung der Emissionen des Edelgasisotops ^{37}Ar aus kerntechnischen Anlagen, die nicht gemessen werden, begonnen, um dessen anthropogen verursachten Hintergrund abzuschätzen.

Im Exzellenzcluster Climate, Climate Change, and Society (CliCCS) ist das ZNF vertreten mit Arbeiten zur Nutzung von ^{85}Kr als Tracer, um die Nutzungsrate von Grundwasservorkommen zu quantifizieren und verknüpft mit regionalen Klima- und Niederschlagsprognosen zukünftige Wasserknappheit und damit einhergehende gesellschaftliche Konfliktpotentiale vorherzusagen.

Besonders erfreulich ist das im vergangenen Jahr nochmals angestiegene Interesse der Studierenden an den Angeboten des ZNF in der Lehre, das sich sowohl in steigenden Teilnahmezahlen der vom ZNF angebotenen Veranstaltungen als auch in einer hohen Nachfrage nach Themen für Examensarbeiten im ZNF manifestierte. Neben der Carl-Friedrich von Weizsäcker Friedensvorlesung, die sich der Thematik „Europa – ein Friedensprojekt vor dem Scheitern?“ widmete, möchte ich insbesondere die positive Resonanz auf das interdisziplinäre Lehrangebot „Friedensbildung“ hervorheben.

Auch dieses Jahr möchte ich mich wieder bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des ZNF sowie für die institutionelle und persönliche Unterstützung innerhalb und außerhalb unserer Universität herzlich bedanken. Ohne diese hätten die im Folgenden dargestellten Ergebnisse nicht erzielt werden können.

Gerald Kirchner

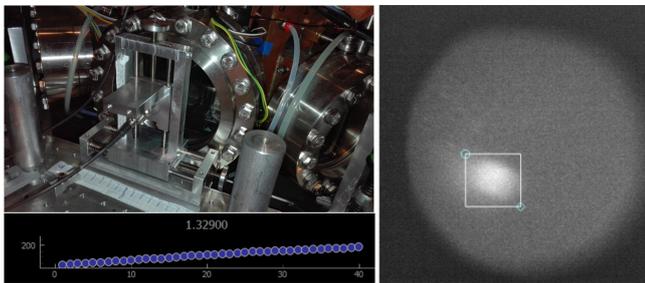
Vorsitzender des Direktoriums des ZNF

Forschungsschwerpunkt: Atom Trap Trace Analysis (ATTA)

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. Dieses Messverfahren basiert auf einer isotopenselektiven, einzelatomsensitiven magneto-optischen Falle für metastabile Kryptonatome. Ein solches Verfahren eröffnet ein breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten, von denen zwei im Feld der Friedens- und Konfliktforschung von besonderem Interesse sind. Die erste Anwendungsmöglichkeit stärkt die Rüstungskontrolle, indem die geheime Akquirierung von Plutonium für Nuklearwaffen entdeckt werden kann. Die zweite Anwendungsmöglichkeit befasst sich mit Konflikten um die Ressource Wasser. Durch die Datierung von Grundwasservorkommen können nachhaltige Nutzungskonzepte zur Vermeidung von Ressourcenkonflikten entwickelt werden.

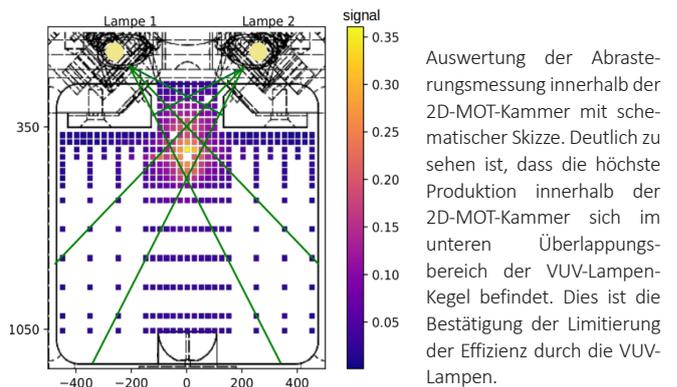
Am ZNF wird hierfür die gesamte Messkette aufgebaut. Dies beinhaltet die drei Teilprojekte Probenahme, Gasseparation und isotopenselektive Konzentrationsbestimmung. Der Schwerpunkt der Aktivitäten im Jahr 2017 lag auf dem quantenoptischen Teilprojekt

Die 2016 implementierten apparativen Änderungen wurden experimentell charakterisiert, was durch eine in 2017 umgesetzte umfassende Erweiterung und Verfeinerung des Messsystems zur Überwachung und Charakterisierung der Anlage ermöglicht wurde. Jetzt steht ein System zur räumlichen Echtzeitüberwachung der in der Falle gefangenen Atome zur Verfügung. Dieses wurde verwendet, um die vorgeschaltete Atomstrahlquelle, bestehend aus einer zweidimensionalen magneto-optischen Falle und einem entladungslampenbasierten System zur Erzeugung metastabiler Kryptonatome, zu charakterisieren. Hierfür mussten unter anderem eine optische Abrasterungseinheit zur Identifizierung des relevanten Quellvolumens in Abhängigkeit von essentiellen Parametern wie Druck und Lichtintensität, implementiert werden.



Die Abbildung zeigt den Aufbau zur Abrasterung der 2D-MOT-Kammer mit der Halterung des 819 nm Lasersystems vor dem Kammereingang (Bild links oben), die Messung einer Laderatenkurve (Bild links unten) und als visuelle Bestätigung des erfolgreichen Kühlens und Einfangens der Krypton-Atome das Bild der Infrarotkamera (rechts).

Die hierbei nachgewiesenen erheblichen destruktiven Eigenschaften von Entladungslampen wurden über Lebensdauer-messungen der metastabilen Kryptonatome charakterisiert und als maßgeblich limitierender Faktor identifiziert. Diese Messdaten dienen als Basis zur Validierung eines umfassenden Modells, mit dem verschiedene Lösungsansätze simuliert und konzipiert werden konnten. Der erfolgversprechendste Lösungsansatz wird Anfang 2018 bei einer Revision der Apparatur in diese integriert und charakterisiert. Eine sich mit dieser Thematik befassende Promotion wird Mitte 2018 abgeschlossen sein.



Parallel dazu wurden Vorarbeiten zur Erweiterung des Aufbaus für die Kalibrierung mit Hilfe von Krypton-83 zum direkten Vergleich mit den radioaktiven Isotopen innerhalb von zwei erfolgreich durchgeführten Masterarbeiten erbracht. Zusätzlich dazu wurden drei Bachelorarbeiten im Umfeld des Kryptonprojekts abgeschlossen. Diese beinhalteten auch ein Projekt zur Wasserprobennahme in Kooperation mit dem Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), der Universität Bremen und den Geowissenschaften der Universität Hamburg.

Im Verlauf des Jahres 2017 wurden eine Masterarbeit und drei Bachelorarbeiten neu begonnen, die 2018 abgeschlossen werden. Die die Separationsanlage begleitende Dissertation wurde Ende 2017 abgeschlossen.

Neben den bereits erwähnten Kooperationen mit dem Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe und der Universität Bremen wurde die Zusammenarbeit mit der Universität Bern und dem Bundesamt für Strahlenschutz beim Betrieb des nördlichsten Krypton-Sammelpunktes fortgesetzt.

Forschungsschwerpunkt: Interessen bzw. Zielkonflikte der Land- und Wassernutzung

In vielen Entwicklungsländern verschärft sich die Konkurrenz um Wasser in einem beängstigenden Tempo und führt dabei zu heftigen – manchmal gewaltsamen – Auseinandersetzungen. Im Forschungsbereich Interessen- bzw. Zielkonflikte der Land- und Wassernutzung ist 2017 ein Projekt vorbereitet worden, das mit einer Befragung begonnen wird.

Die Befragung tunesischer Landnutzer, Händler und Forscher soll Grundlage eines Entwicklungsprojektes werden, das auf einer gemeinsamen Prioritätensetzung lokaler und externer Akteure beruht und im Weiteren als Modell einer partizipativen Entwicklung nachhaltiger Produktionssysteme in semiariden Gebieten dient.

Dazu gehören die Identifikation von Stellschrauben für eine von Akteuren vor Ort getragene Entwicklung sowie die Nutzung traditionellen Erfahrungswissens neben innovativen Verfahren bzw. technisch-landwirtschaftlichen Optionen.



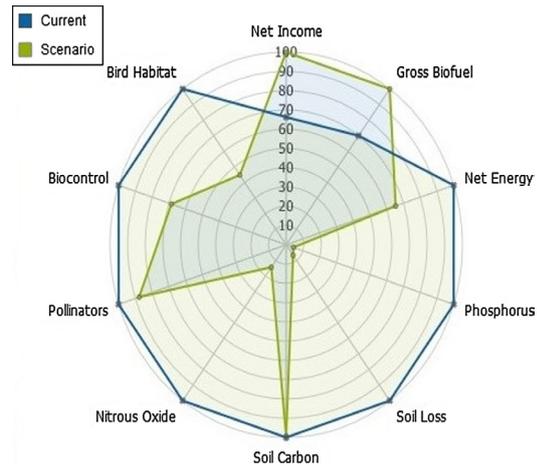
Traditionelle Pflanzmethode, die mit moderner Technik kombinierbar ist (Zhai, Tassa)

<http://www.catchmentguidelines.org.mw/en/technical-guidelines/water-harvesting-and-storage/infiltration/zai-planting-pits>

Das geplante, im Sinne der UN partnerschaftlich angelegte Projekt hat direkten Bezug zu 11 der 17 UN Nachhaltigkeitsziele (1 Hunger, 2 Armut, 6 sauberes Wasser, 7 erneuerbare Energien, 9 Innovation u. Infrastruktur, 10 Reduzierung d. Ungleichheit, 12 verantwortungsvoller Konsum, 11 nachhaltige Städte u. Gemeinden, 13 Klimaschutz, 15 Landökosysteme schützen/wiederherstellen, 16 Frieden und Gerechtigkeit) und mindestens indirekten Bezug zu 2 weiteren Zielen (5 Geschlechter-Gerechtigkeit, 8 Arbeit).

Flankierend dazu wurden zwei Bachelor-Arbeiten konzipiert und auf den Weg gebracht:

1. Aktualisierung eines Entscheidungshilfe-Systems, das die Auswirkungen veränderter Anbaumethoden und Kulturartenspektren auf wichtige ökologische und ökonomische Größen modelliert. Dieses ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

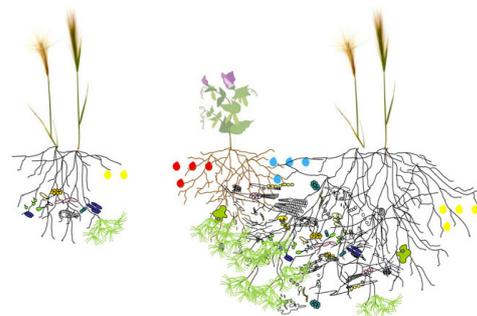


Aus: TAYYEBI, A., MEEHAN, T. D., DISCHLER, J., RADLOFF, G., FERRIS, M., & GRATTON, C. (2016). SMARTSCAPE™: A WEB-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR ASSESSING THE TRADEOFFS AMONG MULTIPLE ECOSYSTEM SERVICES UNDER CROP-CHANGE SCENARIOS. COMPUTERS AND ELECTRONICS IN AGRICULTURE, 121, 108-121.

2. Ökosystemfunktionen von Beipflanzen (Beikräuter und Stauden) auf Feldern

Metastudie zum Kenntnisstand über Synergismen zwischen Wild- und Nutzpflanzen im Agrarland.

Mischbestände zwischen verschiedenen Pflanzenarten, die nicht mit Fungiziden (Pilzgiften) behandelt werden, bilden im Boden mutualistische bzw. symbiotische Netzwerke mit sogenannten Pilz-Hyphen (kleine schlauchartige Verbindungen) zum Nährstoff- und Informationsaustausch.



Austausch von Nähr- und Botenstoffen über Bodenpilzhyphen

Aus: EHRMANN, J., & RITZ, K. (2014). PLANT: SOIL INTERACTIONS IN TEMPERATE MULTI-CROPPING PRODUCTION SYSTEMS. PLANT AND SOIL, 376(1-2), 1-29

Forschungsschwerpunkt: Biologische Gefahren: integrierte Abschätzung von Risiken

Zum 1. Juni 2017 wurde am ZNF die „interdisziplinäre Forschungsgruppe zur Analyse biologischer Risiken“ (INFABRI) gegründet, an der eine BMBF-Nachwuchsgruppe mit dem Projekt BIGAUGE (Biologische Gefahren: integrierte Abschätzung von Risiken) angesiedelt ist. Das Projekt hat eine Laufzeit von fünf Jahren, das Fördervolumen beträgt rund 3,1 Mio Euro.

In diesem Projekt soll eine interdisziplinäre Gruppe mit acht WissenschaftlerInnen biologische Ereignisse wie epidemische Infektionsgeschehen und Kontaminationen mit Toxinen besser verstehen. Dazu werden Indikatoren, die das Auftreten, die Bewältigung oder die Wahrnehmung biologischer Risiken bezeichnen, besser identifiziert und verknüpft, als das in bestehenden Risikoanalysemechanismen der Fall ist. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in einen Algorithmus zur computergestützten Risikoanalyse integriert werden, der den Behörden mit entsprechenden Zuständigkeitsbereichen zur Verfügung gestellt werden soll. Assoziierte Partner des Projekts sind das Bernhard Nocht Institut für Tropenmedizin, das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, das Forschungszentrum Jülich, das Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg und das Robert Koch Institut. An der Universität Hamburg wird das Projekt in Kooperation mit WissenschaftlerInnen aus Mikrobiologie und Informatik durchgeführt. Die BetreuerInnen der Dissertationen sind ebenfalls in der MIN- und der WiSo-Fakultät angesiedelt.

Teilprojekt „computergestützte Modellierung“

Unter Leitung einer Mathematikerin wird hier in einem Dissertationsprojekt die Software geschrieben, in der später der zu entwickelnde Algorithmus zur Modellierung biologischer Risiken angewandt werden kann. Als Modell für die Software kann möglicherweise ein am Forschungszentrum Jülich im Zusammenhang mit Aufgaben in der nuklearen Rüstungskontrolle entwickeltes Programm dienen. In allen weiteren Unterprojekten sollen die Indikatoren für die Risikoanalyse besser charakterisiert werden. So wird im zweiten Teil des Modellierungsanteils an einer Verbesserung der Infektionsketten gearbeitet. In Zusammenarbeit mit dem RKI sollen hier Verbreitungsmuster von Infektionen besser modelliert und dargestellt werden können.

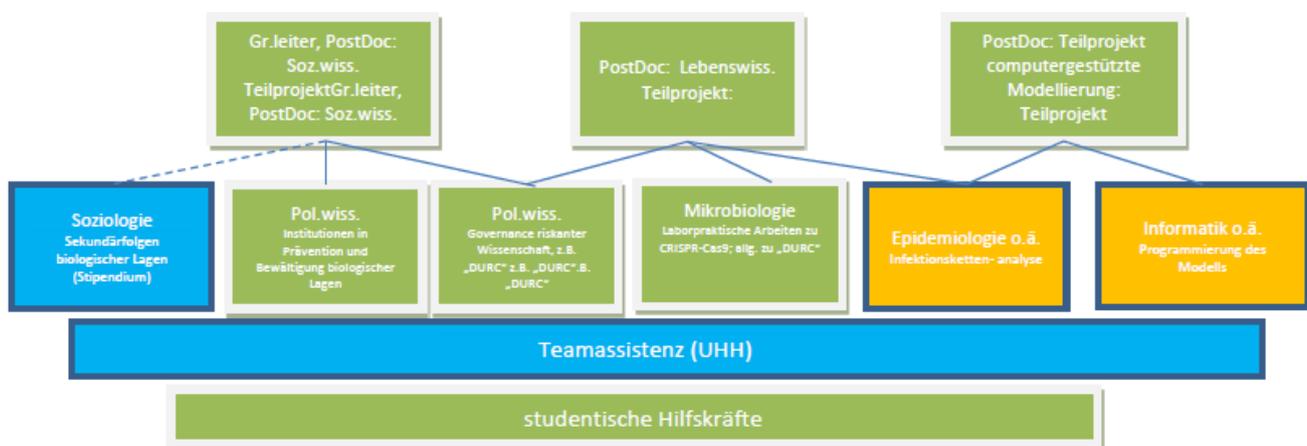
So wird im zweiten Teil des Modellierungsanteils an einer Verbesserung der Infektionsketten gearbeitet. In Zusammenarbeit mit dem RKI sollen hier Verbreitungsmuster von Infektionen besser modelliert und dargestellt werden können.

Teilprojekt „Mikrobiologische Beiträge zur Analyse biologischer Risiken“

In einem mikrobiologischen Anteil werden qualifizierte Aussagen zu Risikopotenzialen aktueller Entwicklungen, vor allem im Bereich des genome editing erarbeitet. Teilweise werden diese Potenziale auf theoretischer Ebene bestimmt; ein laborpraktischer Anteil, in dem auch eine der Dissertationsarbeiten des Projektes angesiedelt ist, befasst sich mit der Charakterisierung der Missbrauchspotenziale aus der Anwendung der Editierungsmethode CRISPR/Cas9. Dabei werden das Pflanzenpathogen Burkholderia glumae als Modellorganismus genutzt und die Komplexität gezielter Veränderungen des Genoms mit herkömmlichen Methoden verglichen.



Bild: DIY-CRISPR/Cas9-Kit – einfache Genomeditierung aus der Box?



ORGANIGRAMM, PROJEKT BIGAUGE

GRÜN: BESETZTE STELLEN, ORANGE: AUSGESCHRIEBENE STELLEN, BLAU: NICHT AUS PROJEKTMITTELN FINANZIERT STELLEN/STIPENDIATEN

Teilprojekt „Sozialwissenschaftliche Beiträge zur Analyse biologischer Risiken“

Zwei der Dissertationsprojekte sind in sozialwissenschaftlichen Disziplinen verankert, wobei eine der Arbeiten in engem Zusammenhang mit dem laborpraktischen Anteil in der Mikrobiologie steht: Untersucht wird das Mehrebenen-Governance Problem in der Vermeidung „überflüssiger Risiken“ aus den Lebenswissenschaften. Dabei sollen formelle und informelle Bewertungs- und Regulierungsmechanismen analysiert werden, wobei eine Vielzahl von Akteuren gleichermaßen innerhalb als auch außerhalb des Wissenschaftssystems formell oder informell und von der wissenschaftsinternen bis zur multilateralen Ebene in die Regulierung eingreifen können. Ein weiteres politikwissenschaftliches Projekt beleuchtet die behördlichen Institutionen, die in Vorsorge und Bewältigung besonderer biologischer Lagen eingebunden sind, wie biologische Risikoanalyse dort durchgeführt wird und welche Bedarfe für eine Verbesserung einer solchen Analyse dort bestehen. Aus Overheadmitteln des Projekts wird ein Forschungsantrag vorbereitet, in dem verstärkt die aus biologischen Ereignissen möglicherweise entstehenden Konfliktpotenziale innerhalb von Gesellschaften analysiert werden sollen.

Weiterführung bisheriger Arbeiten

In vielen Fragestellungen des Projekts BIGAUGE bestehen Parallelen mit den bisherigen Themen der Forschungsstelle biologische Waffen und Rüstungskontrolle am ZNF. Auch in BIGAUGE werden z.B. Missbrauchspotenziale und Regulierung von dual-use Forschung oder die intentionelle Ausbringung biologischer Agenzien als eines der Grundscenarien biologischer Gefahren untersucht.

Auch 2017 wurde der stark nachgefragte Reader zu den vertrauensbildenden Maßnahmen im Biowaffenübereinkommen produziert. Das 2015 begonnene Pilotprojekt zur Analyse neuer technischer Verfahren zur Verifikation des Biowaffenübereinkommens für ein Compliance-Monitoring in der zivilen Biotechnologieindustrie wurde 2017 fortgesetzt. In Kooperation mit der Abteilung Mikrobiologie und Biotechnologie (AG Prof. W. Streit) und der Abteilung Massenspektrometrie (Dr. M. Riedner) am Fachbereich Chemie der Universität Hamburg wurde untersucht, ob bei der Kultivierung von Mikroorganismen in Bioreaktoren flüchtige organische Verbindungen freigesetzt werden, deren Identität spezifisch für bestimmte Bakterienarten ist. Bisherige Ergebnisse zeigen die Möglichkeit auf, ein innovatives Detektionsverfahren zur Feststellung biotechnologischer Aktivitäten zu etablieren.

Forschungsschwerpunkt: Abrüstungsverifikation

Die Entwicklung von Messverfahren, die für eine verifizierte Abrüstung nuklearer Sprengköpfe geeignet sind, ist mittlerweile ein etablierter Forschungsschwerpunkt am ZNF. Die in den letzten Jahren erzielten Ergebnisse hatten zur Folge, dass der wissenschaftliche Leiter des ZNF, Prof. Dr. Gerald Kirchner, vom Auswärtigen Amt als deutscher Experte für die Arbeitsgruppe „Technical Challenges and Solutions“ der International Partnership for Nuclear Disarmament Verification nominiert wurde. In diesem Rahmen diskutieren die Vertreter von etwa 25 Staaten über Konzepte, technische Verfahren und prozedurale Aspekte potentieller Vor-Ort-Inspektionen für eine Abrüstung der existierenden nuklearen Sprengköpfe.

Als zentrale Herausforderung erweist sich dabei das – unter Proliferationsgesichtspunkten berechnete – strikte militärische Geheimhaltungsbedürfnis der Nuklearwaffenstaaten, das beispielsweise eine direkte Bestimmung der Masse des spaltbaren Materials (Plutonium oder hochangereichertes Uran) unmöglich macht und mit dem Verifikationsziel kontrastiert, eine Abzweigung schon geringer Massen dieser Spaltstoffe zuverlässig ausschließen können. Als Lösung wird diskutiert, dieses Ziel durch möglichst lückenlose Überwachung der sensitiven Materialien während des Abrüstungsprozesses und der Kombination verschiedener Messtechniken zu erreichen.

Die Phase I der International Partnership for Nuclear Disarmament Verification, in der die grundlegenden Konzepte entwickelt wurden, wurde Ende 2017 erfolgreich abgeschlossen. Schon seit Frühjahr des vergangenen Jahres wurde der Wunsch fast aller Staaten deutlich, diesen Rahmen für eine Fortsetzung der Arbeiten zu nutzen. Entsprechende diplomatische Verhandlungen haben zu einer Verlängerung des Mandats zunächst bis Ende 2019 geführt. Frühzeitig wurde deutlich, dass ein Schwerpunkt der Phase II die praktische Erprobung der Konzepte im Rahmen geeigneter Übungen sein soll. Dies hat das Auswärtige Amt zum Anlass genommen, seit November 2017 ein Drittmittelprojekt des ZNF zu fördern, das der Vorbereitung und Durchführung einer solchen Übung gewidmet ist. Dies wird in enger Zusammenarbeit mit einem parallelen Projekt des Forschungszentrums Jülich umgesetzt werden.

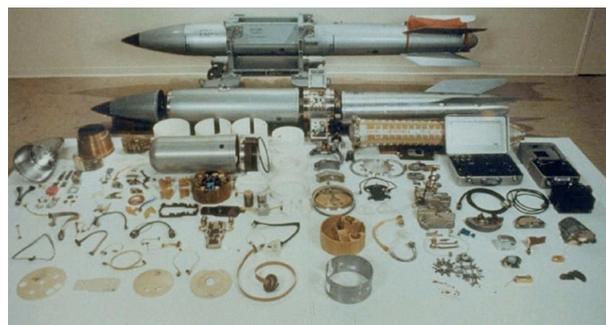


Abb.: Komponenten eines B-61 Sprengkopfes der USA. Die Demontage solcher Sprengköpfe stellt einen zentralen Schritt der nuklearen Abrüstung dar (Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/B61_\(Kernwaffe\)#/media/File:B-61_bomb_\(DOE\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/B61_(Kernwaffe)#/media/File:B-61_bomb_(DOE).jpg)).

Forschungsschwerpunkt: Weiterentwicklung von Verifikationstechniken des Umfassenden Teststoppabkommens

Bei einer unterirdischen Kernwaffenexplosion entsteht das radioaktive Isotop ^{37}Ar , wenn hochenergetische Neutronen mit der umgebenden Erde reagieren. Erst durch Messung solcher radioaktiver Isotope gelingt der Nachweis des nuklearen Charakters einer solchen Explosion.

Zurzeit wird diskutiert, ob es möglich ist, ^{37}Ar mit dem internationalen Messnetz der Teststopporganisation zu messen. Im Berichtsjahr befasst sich ein von der Deutschen Stiftung Friedensforschung finanziell gefördertes Promotionsvorhaben mit der Frage, welche Beiträge an ^{37}Ar aus zivilen Quellen zu einem globalen Argon-Hintergrund, der entsprechende Messungen möglicherweise verhindern könnte, zu erwarten sind.

Mit dem neutronenphysikalischen Simulationsprogramm SCALE wurden Modelle eines Druckwasserreaktors erstellt und verschiedene Produktionspfade für das radioaktive ^{37}Ar untersucht. Zusätzlich wurden mit SCALE Modelle eines Forschungsreaktors erstellt, der sich durch eine besonders hohe Anreicherung des Brennstoffs im Kern und daher hohen Neutronenfluss auszeichnet.

Verschiedene Produktionspfade für die Entstehung von ^{37}Ar sind physikalisch möglich. Das stabile Isotop ^{36}Ar , das in Raumluft vorkommt, kann sich im Kühlmittel lösen, dort ein Neutron einfangen und sich so zu ^{37}Ar umwandeln. Eine zweite Möglichkeit ist die Verunreinigung des Brennstoffes mit Calcium; diese Reaktion ist analog zur Entstehung bei einem Kernwaffentest. Ein dritter Produktionspfad besteht in der Aktivierung des Argons, das sich im Luftspalt um den Reaktordruckbehälter herum befindet, sowie im Calcium des aus Beton bestehenden Biologischen Schildes, das diesen zur Strahlungsabschirmung umgibt.

Eine wichtige Größe, die Einfluss auf die Produktion von ^{37}Ar hat, ist die Reaktorleistung. Über den Betriebszeitraum eines Kernkraftwerkes ändert sie sich unregelmäßig, was Schwankungen in der Aktivität des Gases nach sich zieht und in der unten stehenden Abbildung deutlich zu erkennen ist. Die im Berichtsjahr 2017 durchgeführten Arbeiten konzentrierten sich auf die Bestimmung der Aktivitätskonzentrationen des ^{37}Ar in Kühlmittel und Brennstoff der betrachteten Reaktoren.

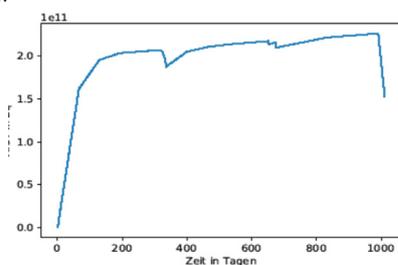


Abbildung: Aktivität von ^{37}Ar für unterschiedliche Betriebszustände. Das Isotop hat eine Halbwertszeit von 35 d und reagiert daher nicht sehr sensitiv auf Leistungsänderungen. Mit einer typischen Verunreinigung des Uranbrennstoffs von 5 ppm an Calcium wird in einem Leistungsreaktor eine Aktivität von etwa 10^{11} Bq pro t Brennstoff gebildet.

Curriculum "Friedensbildung/Peacebuilding"

Das Lehrangebot "Friedensbildung/Peacebuilding" steht als interdisziplinäres Lehrangebot Studierenden aller Fakultäten der Universität Hamburg offen. Im Jahr 2017 haben über 400 Studierende unterschiedlichster Studiengänge an den Veranstaltungen der Friedensbildung teilgenommen. Nicht nur die Gruppe der teilnehmenden Studierenden ist bunt gemischt, auch die Lehrenden, die das Lehrangebot in der Initiativkreisgruppe planen, kommen aus acht Fakultäten zusammen. 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).



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 von nationalen und internationalen 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 verschiedener Institutionen in Hamburg zu knüpfen bzw. zu verfestigen. Das Interesse und die Mitarbeit an friedenspolitischen Themen und Zielen sollen geweckt und gefördert werden. Weitere Informationen zu den einzelnen Vorträgen sind zu finden unter der Rubrik Lehre auf der Homepage des ZNF.

Interdisziplinäre Aktivitäten: Arbeitstagung "Wege aus der Gewalt"

Zum 8. Mal fand in Zusammenarbeit mit dem Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik (IFSH) 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 befassten Akteure zunehmend wichtig.

Ca. 50 Forscherinnen und Forscher unterschiedlicher Disziplinen u.a. aus der Universität Hamburg, dem ZNF, der Helmut-Schmidt-Universität und dem IFSH waren gekommen, um Vorträge 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, den transformativen Effekten von Kriegen und der Flüchtlingskrise bis hin zur afrikanischen Sicherheitsgovernance und den Folgen militärischer Interventionen. Auch Fragen der Friedensethik und des Völkerrechts wurden behandelt.

In der abschließenden Podiumsdiskussion, 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 zu legen. Die diskutierten Ideen reichten von der Schaffung einer eigenen Homepage und einer kurzen, strukturierten Selbstdarstellung bis hin zur Organisation von gemeinsamen „Hamburger Friedenstag“. Um den Friedensstandort Hamburg zu behaupten und zu stärken, ist es auch nötig, die Bildung konkurrierender Großprojekte mit gut funktionierenden Arbeitsgruppen zu konterkarieren und mehr Sichtbarkeit zu erreichen. Aus dem Publikum kamen die Ideen eines Wissenschaftscafés, sowie die Stärkung der naturwissenschaftlichen Friedensforschung und des Moduls Friedensbildung.



Foto: Robert Steinbeck

Publikationen

Begutachtete Veröffentlichungen

Deumlich, D.; Jha, A.; Kirchner, G.

Comparing measurements, the ^7Be radiotracer technique and a process based erosion model for estimating short-term soil loss from cultivated land in Northern Germany
Soil & Water Res., 12, 177-186 (2017)

Schütte, G.; Eckerstorfer, M.; Rastelli, V.; Reichenbecher, W.; Restrepo-Vassalli, S.; Ruohonen-Lehto, M.; Wuest Saucy, A.-G.; and Mertens, M. .

Herbicide resistance and biodiversity: agronomic and environmental aspects of genetically modified herbicide-resistant plants.

Environmental Sciences Europe, 29 (5), 1-12 (2017)

DOI: 10.1186/s12302-016-0100-y

Felsberg, A.; Ross, O.; Schlosser, C.; Kirchner, G. Simulating the mesoscale transport of krypton-85

J. Environ. Radioactivity, 181, 85-93 (in Druck)

Beiträge auf wissenschaftlichen Tagungen

Göring, F.; Kohler, M.; Sieveke, C.; Woelk, P.; Hebel, S.; Sahling, P.; Kirchner, G.; Becker, C.; Sengstock, K.

Stand und geplante Neuerungen der ATTA (Atom Trap Trace Analysis) an der Universität Hamburg

81. Frühjahrstagung der DPG, Münster, 27.- 31. 3. 2017

Tagziria, H.; Kirchner, G.; Mazabraud, P.

In: Sevini, F.; De Luca, A.; Stringa, E. (Eds.) Technical challenges and solutions within the International Partnership for Nuclear Disarmament Verification (IPNDV)

ESARDA 39th Annual Meeting, Düsseldorf, 16.- 18. 5. 2017, European Commission, Report EUR 28795 EN, S. 345-353

Heise, A.; Kirchner, G.:

First calculations on the production of Ar-37 in nuclear power plants in regard to the verification of the nuclear test ban treaty.

CTBT: Science and Technology 2017 Conference, Wien, 26. - 30. 6. 2017

Bollhöfer, A.; De Meutter, P.; Gubernator, F.; Deconninck, B.; Schlosser, C.; Stöhlker, U.; Kirchner, G.; Strobl, C.; Delcloo, A.; Camps, J.

Identifying civil Xe-emissions: from source to receptor

CTBT: Science and Technology 2017 Conference, Wien, 26. - 30. 6. 2017

Ciecior, W.; Röhlig, K.-J.; Kirchner, G.

Probabilistic biosphere modeling for the long-term safety assessment of geological disposal facilities for radioactive waste using first and second order Monte-Carlo-Simulations
4th International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity (ICRER), Berlin, 3.- 8. 9. 2017

Kirchner, G.; Tagziria, H.

Nukleare Abrüstungsverifikation – Herausforderungen und technische Lösungsansätze

8. Symposium Nukleare und radiologische Bedrohungen, Fraunhofer Institut Naturwissenschaftlich Technische Trendanalysen, Euskirchen, 19.- 21. September. 2017

Weitere Veröffentlichungen

Mirko Himmel, Gesine Rempp, Volkmar Vill

Eine Welt ohne Chemiewaffen? Herausforderungen für das CWÜ

Wissenschaft & Frieden (2) 52-55 (2017)

Abschlussarbeiten 2017

Dissertationen

Postelt, Frederik
Neutronen-induzierte pro Neutronen-induzierte prompte Gamma-Signaturen in Plutonium-239 und Plutonium-240, sowie in Uran-235 und Uran-238
Universität Hamburg, Fachbereich Physik

Sorgalla, Lukas
Entwicklung und Optimierung einer Strategie für die Probenahme von Grundwässern zur Datierung dieser mittels Edelgasisotopen
Universität Hamburg, Fachbereich Geographie

Masterarbeiten

Göring, Friderike
Erweiterung der Detektionsoptik für die Messung des Quenchsignals von Krypton-83 und Charakterisierung und Neugestaltung des 819 nm-Umpumplaserstrahls
Universität Hamburg, Fachbereich Physik

Stapelfeldt, Maxi
Simulation der Ausbreitung von Krypton-85 im Umfeld einer Wiederaufbereitungsanlage mithilfe des Gauß-Fahnenmodells
Universität Hamburg, Fachbereich Physik

Gubernator, Florian
Konzept einer kompakten Messeinrichtung mit (Cd,Zn)Te-Detektoren zur Bestimmung der Radionuklidkonzentrationen in der Abluft kernphysikalischer Anlagen zur Überwachung des CTBT
Universität Hamburg, Fachbereich Physik

Externe

Ciecior, Willy
Beitrag zur Optimierung der probabilistischen Expositionsmodellierung im Rahmen der Langzeitsicherheitsanalyse von Endlagern für radioaktive Reststoffe
Dissertation, TU Clausthal-Zellerfeld

Lehmkuhl, Niko
Simulation eines Zeeman-Abbremsers für Krypton-Isotope und Weiterentwicklung des Laser-Systems zur Detektion von Krypton-83 für die Atom Trap Trace Analysis
Universität Hamburg, Fachbereich Physik

Anesiadou, Aikaterini
Depth distribution of ^{137}Cs in soil profiles in two locations of Northern Germany
Masterarbeit, Universität Bremen

Timmermann, Jan
Xe-Isotope aus Reaktoren zur Produktion von Radiopharmaka und ihre Relevanz für die Verifikation des CTBT
Universität Hamburg, Fachbereich Physik

Heinrich, Doina
The Aegis Ashore Ballistic Missile Systeme in Eastern Europe
Peace and Security Studies- Universität Hamburg

Bachelorarbeiten

Finnern, Arne
Die Bestimmung radiologisch relevanter Reaktionsprodukte bei beschleunigergestützter Spallation von Blei- und Bismutkernen
Universität Hamburg, Fachbereich Physik

Rothmaier, David
Analyse von Radaren im Rahmen von Raketenabwehrsystemen
Peace and Security Studies- Universität Hamburg

Wilhelm, Leo Luc Paulo
Charakterisierung von Halbleiterlaserdioden für die Kryptonspurenanalyse mittels einer magneto-optischen Falle
Universität Hamburg, Fachbereich Physik

Ausgewählte Lehrveranstaltungen des ZNF 2017

Carl Friedrich von Weizsäcker-Friedensvorlesung: "Europa - Wird das Friedensprojekt scheitern?"

Gerald Kirchner, Markus Kohler

Vorlesung „Naturwissenschaftliche Beiträge zur Friedensforschung

Gerald Kirchner, Götz Neuneck

Seminar „Verhandlungen der Vereinten Nationen zu Wissenschafts- und Technikfragen mit Rollenspielen: *Krisendiplomatie - Friedensverhandlungen anhand des Ukraine-Konflikts*“

Gerald Kirchner, Markus Kohler

Proseminar „Chemische und Physikalische Aspekte des nuklearen Brennstoffkreislaufs“

Gerald Kirchner, Volkmar Vill, Markus Kohler

Seminar: „Transformationskonflikte auf Nationaler Ebene (Transformation steht für Nachhaltige Entwicklung)“

Dr. Gesine Schütte, Dr. Julian Eckl, Dr. Andreas Busen, Dr. Martin Sauber

Vorlesung „Biologische Grundlagen der Friedensforschung“

Mirko Himmel, Gunnar Jeremias, Jürgen Scheffran

Seminar „Verhandlungen der Vereinten Nationen zu Wissenschafts- und Technikfragen mit Rollenspielen: Ein internationales Nuklearwaffenverbot“

Gerald Kirchner, Pablo Woelk

Proseminar „Naturwissenschaftliche Verfahren zur Überwachung des Nuklearen Nichtverbreitungsvertrages: Prinzipien und Anwendungen“

Gerald Kirchner, Markus Kohler

Vorlesung „Naturwissenschaft- Gesellschaft- Partizipation“

Gerald Kirchner, Hermann Held, Mirko Himmel, Gesine Schütte

Lehrveranstaltungen Peacebuilding

Friedensbildung – Grundlagen und Fallbeispiele

TEIL A: KONFLIKTFELDER UND KONFLIKTDYNAMIKEN
TEIL B KONFLIKTPRÄVENTION UND VERMITTLUNG IN KONFLIKTEN

Grundbegriffe und Leitideen der Friedens- und Konfliktforschung

Wolfgang Schreiber, Hartwig Spitzer, Svea Steckhan

Restorative Justice: Chancen und Herausforderungen der Bearbeitung interpersoneller Konflikte und gesellschaftspolitischer Umbrüche

Kim Magiera

Global Humanities – Ostasien zwischen Konflikten und Zusammenarbeit

Shaofeng Ni, Ise Gainza, Gordon Mitchell

Ausgewählte Workshops 2017:

Creativity and Peacebuilding in Higher Education (Gordon Mitchell, Monika Pietrzak-Franger, Titus Pacho, Joseph Badokufa)

Hate Speech im Netz (Claudia Lampert, Hans-Bredow Institut)

Theater der Intervention (Sofie Olbers)

Interkulturelles Cafe - Ein Dialogworkshop (Julia Freund, Fyan Omriko, Alexander Redlich, Hartwig Spitzer)

Zivilcourage können alle (Maren Fröhling, Lena Hapke, Institut für konstruktive Konfliktaustragung und Mediation e.V.)

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