

ippnw report

die information der ippnw

1. Auflage dez12 10,00€

internationale ärzte

für die verhütung des

atomkrieges – ärzte in

sozialer verantwortung



In Zusammenarbeit mit ICBUW Deutschland -
International Coalition to Ban Uranium Weapons



Die gesundheitlichen Folgen von Uranmunition

Die gesellschaftliche Debatte um den Einsatz einer umstrittenen Waffe

Impressum

Report: Die gesundheitlichen Folgen von Uranmunition —
Die gesellschaftliche Debatte um den Einsatz einer umstrittenen Waffe
1. Auflage, Dezember 2012

Team der Autorinnen und Autoren:

Angelika Claußen
Winfried Eisenberg
Xanthe Hall
Manfred Mohr
Jens-Peter Steffen
Alexander Stöcker

Herausgeber

**Deutsche Sektion der Internationalen Ärzte für die Verhütung
des Atomkrieges/Ärzte in sozialer Verantwortung e. V. (IPPNW)**

Körtestr. 10
10967 Berlin
Deutschland
Tel. ++49/ (0)30/ 69 80 74-0
Fax ++49/ (0)30/ 693 81 66
E-Mail: kontakt@ippnw.de
Internet: www.ippnw.de

**International Coalition to Ban Uranium Weapons (ICBUW)/
ICBUW Deutschland**

c/o IALANA-Hauptstadtbüro
Marienstr. 19/20
10117 Berlin
Tel.: +49/ (0)30/ 20 65 48 57
Internet: www.bandepleteduranium.org
www.uran-munition.de

Redaktion

Boris Buchholz AGD
www.borischholz.de

Koordination und Schlussredaktion

Angelika Wilmen, IPPNW

Layout

Samantha Staudte / Pia Heuer, IPPNW

Die gesundheitlichen Folgen von Uranmunition – Die gesellschaftliche Debatte um den Einsatz einer umstrittenen Waffe



Ein Report von:

IPPNW und ICBUW Deutschland



Wir danken dem japanischen Fotografen Naomi Toyoda und dem irakischen Physiker Khajak Vartanian für die Erlaubnis zur Veröffentlichung ihrer Bilder.

1. Einführung	8
----------------------------	----------

A Fakten – Wie wirkt Uranmunition ?

2. Einleitung: Was ist und wie wirkt Uranmunition?	10
---	-----------

2.1. DU-bedingte Gesundheitsschäden (vorrangig) aufgrund der Radioaktivität	11
2.1.1. Mutagenität	11
2.1.2. Teratogenität	11
2.1.3. Transgenerationelle Effekte	11
2.1.4. Fertilitätsstörungen	12
2.1.5. Karzinogenität	12
2.2. DU-bedingte Gesundheitsschäden (vorrangig) durch Schwermetallwirkung	13
2.2.1. Zytotoxizität	13
2.2.2. Nephrotoxizität	14
2.2.3. Neurotoxizität	15
2.2.4. DU-Anreicherung im Skelett	15
2.3. Schlussbemerkungen	15

3. Umweltfolgen des Einsatzes von Munition mit abgereichertem Uran	16
---	-----------

3.1. Uran in der Umwelt	17
3.2. Wie verhält sich abgereichertes Uran aus verschossener Munition in der Umwelt?	17
3.3. Dekontaminieren der Umwelt von DU-Munitionsresten	18

B Fallbeispiele – Depleted Uranium im Irak, auf dem Balkan und in Italien

4. Irak	19
----------------------	-----------

4.1. Wie viel Uranmunition wurde von den alliierten Streitkräften in den beiden Irakkriegen 1991 und 2003 eingesetzt?	19
4.2. Untersuchungen zu radioaktiven Kontaminationen infolge der Golfkriege 1991 und 2003	20
4.2.1. Die Untersuchungen durch die irakische Atomkommission	20
4.2.2. Untersuchungen infolge des Krieges 2003 und Ergebnisse von UNEP-Studien zu Umweltkontaminationen im Irak	20
4.3. Medizinisch-epidemiologische Studien zu den Folgen des DU-Waffeneinsatzes	22
4.3.1. Aufbau von regional zugeordneten Krebsregistern im Irak und erste deskriptiv-epidemiologische Studien zu Krebserkrankungen ab 2005	23
4.3.2. Studien zu ansteigenden Fehlbildungsraten bei Neugeborenen im Irak	24
4.4. Fazit & Empfehlungen	27
4.4.1. Die kontaminierten Gebiete identifizieren und dekontaminieren	27
4.4.2. Eine integrierte Strategie der Schadensreduzierung für DU und andere Umweltgifte im Irak entwickeln	27
4.4.3. Öffentliche Gesundheitsdienste wieder aufbauen	28
4.4.4. Auf die Bevölkerung bezogene Forschung	28

5. Balkan	28
5.1. Hintergrund	28
5.2. Umwelt	28
5.3. Gesundheitliche Konsequenzen	29
5.4. Dekontamination	30
5.5. Empfehlungen und Schlussfolgerungen	31
6. Italien, Salto di Quirra	32
6.1. Krankheiten bei Erwachsenen, Fehlbildungen bei Kindern und Tieren	32
6.2. Das „Quirra-Syndrom“	33
6.3. Juristische Aufarbeitung	33

C Politische Positionen – Die gesellschaftliche Debatte um den Einsatz von Depleted Uranium

7. Der rechtliche Status von Uranwaffen	34
7.1. Allgemeine Grundsätze und Regeln	34
7.2. Die umweltrechtliche Dimension	35
7.3. Der Vorsorge- oder Vorsichtsansatz („precautionary approach“)	36
7.4. Nationale Prozesse und Fälle	37
7.5. Eine Konvention zur Ächtung von Uranwaffen	38
7.6. Gesamteinschätzung	38
8. Stellungnahmen internationaler Gesundheitsorganisationen	38
8.1. Weltgesundheitsorganisation (WHO) und Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC)	39
8.2. Wissenschaftlicher Ausschuss zu Gesundheit und Umweltgefahren der Europäischen Kommission (SCHER)	41
8.3. Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP)	42
8.4. Bewertung der Forderung nach weiteren Untersuchungen	43
9. Positionen des US-Militärs und der NATO	44
9.1. Einsatzgebiete	43
9.2. Vorsorgemaßnahmen	43
9.3. Debatte über Gesundheitsgefahren für Streitkräfte	45

10. Nationale und internationale Positionen zum Verbot von Uranwaffen	47
10.1. Länderpositionen	47
10.1.1. Belgien	47
10.1.2. Costa Rica	47
10.1.3. Irland	47
10.1.4. Neuseeland	48
10.1.5. Italien	48
10.1.6. Deutschland	48
10.1.7. USA, UK, Frankreich	49
10.2. UN-Resolutionen	50
10.2.1. Resolution 2007	50
10.2.2. Resolution 2008	50
10.2.3. Resolution 2010	51
10.2.4. Resolution 2012	51
10.3. Lage in der Europäischen Union	51
11. Kampagne für eine Ächtung von Uranwaffen	52
11.1. IPPNW - Deutsche Sektion der Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges / Ärzte in sozialer Verantwortung e.V.	52
11.2. Internationale Aktivitäten	54
11.3. Internationale Koalition für das Verbot von Uranwaffen (ICBUW)	54
12. Zusammenfassung	56
13. Glossar	59

1. Einführung

„Es ist wissenschaftlich unbestritten, dass verbrennendes abgereichertes Uran bei Temperaturen bis zu 5.000 Grad Celsius einen unsichtbaren, gefährlichen Metallrauch erzeugt. Dies allein stellt eine Verletzung des Genfer Protokolls für das Verbot des Gebrauchs von Gas im Krieg dar, denn Metallrauch entspricht einem Gas.“

Dr. Rosalie Bertell (Ärztin, Autorin und Umweltaktivistin)

Weltweit nutzen Militär und Rüstungsfirmen Waffen mit Uranmunition, vor allem um Panzer zu zerstören. Unter anderem besitzen die USA, Großbritannien, Frankreich, Russland, Griechenland, die Türkei, Israel, Pakistan, Saudi-Arabien und Thailand Uranwaffen – insgesamt sollen es etwa zwanzig Armeen sein, die Uranmunition in ihren Arsenalen führen. Obwohl der Einsatz von DU-Munition (von engl. Depleted Uranium, abgereichertes Uran) nicht im Einklang mit bestimmten Grundsätzen und Regeln des Humanitären Völkerrechts steht, gibt es bisher keine Konvention zum Verbot von Uranwaffen. Depleted Uranium wurde zuerst von den USA und Großbritannien im Zweiten Golfkrieg 1991 eingesetzt, später in Bosnien und Serbien 1995, im Kosovo 1999 sowie im Irak-Krieg 2003. Durchgesickerte Dokumente der US-Armee und der Bundeswehr weisen auf einen möglichen Einsatz auch in Afghanistan hin. Das wird von den USA und Großbritannien bisher jedoch dementiert. Noch nicht erwiesen ist, ob die NATO Uranmunition auch im Libyen-Krieg eingesetzt hat.

Der vorliegende Report beschäftigt sich mit uranhaltigen Waffen – weil sie nicht nur beim Einsatz töten, sondern auch noch Jahrzehnte später. So hat Italien im Jahr 2009 den kausalen Zusammenhang von DU-Munition und bestimmten Krebserkrankungen anerkannt und 30 Millionen Euro als Wiedergutmachungsfonds für kranke Soldaten bereitgestellt.

Doch die Munition macht nicht nur Soldaten krank. Bisher sind keine systematisch-epidemiologischen Studien zu den gesundheitlichen Folgen für die betroffenen Bevölkerungsgruppen der Kriegsgebiete durchgeführt worden. Schon nach dem Zweiten Golfkrieg hatten irakische Ärzte über eine Zunahme angeborener Fehlbildungen und Kinderleukämien berichtet. Diese Veröffentlichungen wurden jedoch von den USA und Großbritannien als unwissenschaftlich abqualifiziert. Im Rahmen einer Universitätspartnerschaft arbeiten irakische, deutsche und japanische Ärzte seit 2004 daran, ein Krebsregister für die Region Basra zu erstellen. Der Bericht der Studiengruppe weist auf einen deutlichen Anstieg von Lungen- und Brustkrebs hin, Erkrankungen des Lymphsystems und Leukämie treten ebenfalls gehäuft auf.

Trotz wissenschaftlicher Erkenntnisse über langfristige, schwerwiegende Gesundheitsschäden durch den Einsatz von Uranmu-

munition scheidet sich die deutsche Bundesregierung nach wie vor, sich für eine Ächtung dieser Waffen einzusetzen.

Die Internationale Koalition für das Verbot von Uranwaffen hat gemeinsam mit der IPPNW und IALANA bereits Anfang 2005 einen Vertragsentwurf für ein Verbot der Entwicklung und Herstellung, der Lagerung, der Weitergabe und des Einsatzes von Uranwaffen vorgelegt. Der hier vorgelegte Report gibt den wissenschaftlichen und politischen Stand der Debatte wieder.

Uranhaltige Waffen töten – auch noch nach Jahren

DU ist ein Abfallprodukt, das bei der Anreicherung von Kernbrennstoff für Atomkraftwerke und von waffenfähigem Uran für Atombomben entsteht. Zwar kann es, anders als angereichertes Uran, die nukleare Kettenreaktion nicht auslösen, stellt aber für Mensch und Umwelt eine große Gefahr dar, wie dieser Report belegen wird. DU wird von der Rüstungsindustrie insbesondere zur Herstellung von panzerbrechender Munition verwendet.

Uran-Geschosse entfalten aufgrund ihrer extrem hohen Dichte eine größere Durchschlagskraft als andere konventionelle Munition. Außerdem entzündet sich das nach einem Treffer zu Staub zerfallene und extrem erhitzte Metall im Inneren des Panzers oder Gebäudes selbst, das getroffene Ziel verbrennt. Dabei entsteht ein Uranoxid-Aerosol mit Partikelgrößen im Nanobereich, das sich mit dem Wind weiträumig verteilen und mit Staub immer wieder aufgewirbelt werden kann.

Über die Atemluft, das Wasser und langfristig auch über die Nahrungskette gelangt DU in den menschlichen Körper. Es wird aufgenommen und lagert sich in fast allen Organen ab. Über die Placenta kann es auch ein ungeborenes Kind erreichen und schwer schädigen. Mögliche Langzeitschäden sind genetische Defekte bei Säuglingen, Kinderleukämien, Krebserkrankungen und Nierenschädigungen.

Durch medizinisch-experimentelle Studien an kleinen Säugtieren und Zellkulturen wurden schädigende Effekte auf den Fötus und den Schwangerschaftsverlauf ebenso nachgewiesen



© U.S. Air Force / photo/Maj. David Kurlle

wie eine krebserregende Wirkung. Diese neueren Studienergebnisse machen allesamt deutlich, dass das Dosis-Wirkungs-Modell der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) revidiert werden muss, denn es berücksichtigt vorwiegend die Wirkung externer Strahlung und vernachlässigt die kontinuierliche interne Strahlung durch inkorporierte Nuklide.

Schon 1979 schrieb der amerikanische Wissenschaftler John W. Gofman, der als Physiker an der Entwicklung der Hiroshimabombe mitgearbeitet hat und überdies Arzt war:

„Ich denke, dass mindestens 100 Wissenschaftler, die sich mit den biomedizinischen Aspekten der Niedrigstrahlung beschäftigt haben - mich, Gofman, eingeschlossen - Kandidaten für ein Nürnberg ähnliches Gericht sind, da sie mit ihrer großen Nachlässigkeit und Verantwortungslosigkeit Verbrechen gegen die Menschheit begangen haben. Denn jetzt, wo die Gefahren niedriger Alpha-Strahlung bekannt sind, ist dies nicht mehr nur ein Experiment, das wir gemacht haben, sondern Mord.“

Gliederung dieses Reports

Der vorliegende Report gliedert sich in drei große Teile. Im ersten Teil „Fakten – Wie wirkt Uranmunition?“ stellen wir die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse der gesundheitlichen Folgen von Uranmunition dar.

Der zweite Teil „Fallbeispiele – Depleted Uranium im Irak, auf dem Balkan und in Italien“ veranschaulicht, welche Auswirkungen der Einsatz von Uranmunition im Krieg und auch schon auf den Erprobungsplätzen der NATO für die Gesundheit von Menschen und Tieren hat.

Im dritten Teil fassen wir die politischen Standpunkte internationaler Organisationen wie der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Vereinten Nationen (UN) und des Europäischen Parlaments sowie die Positionen diverser Staaten zusammen. Einige Stellungnahmen und Regierungsantworten werden im Wortlaut wiedergegeben, damit sich die Leser und Leserinnen dieses Berichtes ein eigenes Urteil über die entsprechenden Institutionen und Regierungen bilden können.

Wesentlicher Bestandteil des dritten Teils ist zudem die völkerrechtliche Bewertung von Uranmunition. Abgeschlossen wird dieses Kapitel mit der Vorstellung der Kampagne für eine Ächtung von Uranwaffen, zu der die IPPNW und die ICBUW gehören.

A TEIL A: FAKTEN

Wie wirkt Uranmunition?

2. Einleitung: Was ist und wie wirkt Uranmunition?

Uranwaffen enthalten das bei der Anreicherung von Uran-235 anfallende Abfallprodukt, das sogenannte abgereicherte Uran mit dem Hauptbestandteil Uran-238. Der englische Fachbegriff lautet „Depleted Uranium“ oder kurz DU. Aufgrund seiner extrem hohen Dichte (18,95 g/cm³; 1,7 mal dichter als Blei) ist abgereichertes Uran das ideale Material für panzer- und bunkerbrechende Geschosse. Bei einem Treffer entzündet sich das auf über 3.000 °C erhitzte Metall selbst, das getroffene Ziel verbrennt. Das dabei entstehende Uranoxid-Aerosol, ein Gemisch aus fein verteilten Schwebeteilchen mit Partikelgrößen im Nanobereich wird mit dem Wind weiträumig verteilt.

Menschen nehmen die winzigen Uranpartikel mit der Atemluft, mit Nahrung und Trinkwasser in ihren Körper auf. Der größte Teil des „inkorporierten“ DU gelangt mit dem Blut in alle Organe. Durch die Plazenta erreicht es auch das ungeborene Kind. Ebenso kann DU über Wunden inkorporiert werden. DU-Splitter, die im Körper verbleiben, sind langfristig besonders gefährlich. Gesundheitsschäden durch nicht inkorporiertes DU sind dagegen gering: Gelangt das abgereicherte Uran nicht in den menschlichen Körper, droht kaum Gefahr.

DU besteht zu 99,8 % aus Uran-238 und zu 0,2 % aus Uran-235; ferner enthält es Spuren von Uran-234 (0,001 %). Das entsprechende Isotop-Verhältnis im Natururan ist 99,3 : 0,7 : 0,0055. Alle Isotope sind Alphastrahler mit unvorstellbar langen Halbwertszeiten. Aufgrund der reduzierten Uran-235- und Uran-234-Anteile ist die Radioaktivität des DU etwas geringer als die des Natururans. Die Alphaaktivität des DU macht 60 % des Natururans aus¹. Die DU-Gesamtaktivität entspricht jedoch ungefähr 75 % des Natururans, weil Spaltprodukte aus der U-238-Zerfallsreihe (besonders die Betastrahler Thorium-234 und Protactinium-234m) zur Alpha-Aktivität hinzukommen.^{2 3}. Entsprechend der spezifischen Aktivität von 12,4 Bq/mg emittiert ein Milligramm reines Uran-238 pro Tag 1.071.000 Alphateilchen⁴. Diese können zwar nicht von außen in den Körper eindringen, hat man jedoch über die Atemluft, Wasser oder Nahrung DU inkorporiert, hinterlassen die dicht ionisierenden Alphateilchen auf ihrem Weg durch lebendes Gewebe eine „Schneise der Verwüstung“. Mit ihrer Energie von vier Mega-

Elektronenvolt (MeV) haben sie im menschlichen Körper eine Reichweite von ca. 40 µm (Mikrometer), das entspricht je nach betroffenem Organ drei bis sechs Zellen⁵.

Direkt getroffene Zellen senden Botenstoffe in Hunderte von Nachbarzellen (Bystander-Effekt), deren Genom verändert wird. Die so entstehende genomische Instabilität gilt als Krebsvorstufe^{6 7 8}.

DU beeinträchtigt die Gesundheit auf zweifache Weise: Als Schwermetall ist es chemotoxisch, als instabiles Element radiotoxisch. Es ist nicht immer möglich, die chemischen und die Strahlen-Effekte eindeutig zu unterscheiden.

Kenntnisse über diese Fragen verdanken wir besonders Alexandra C. Miller und ihrer Arbeitsgruppe. Um den radiotoxischen Teil der DU-Effekte zu definieren, wurden bei Studien mit Zellkulturen und Labormäusen verschiedene starke radioaktive Uranmischungen angewandt. Ferner prüfte man die unterschiedlichen Auswirkungen von DU und anderen, hinsichtlich der Chemotoxizität ähnlichen Schwermetallen wie zum Beispiel Nickel und Wolfram. Bei diesen Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass sich die Wirkungen der Chemo- und der Radiotoxizität des DU synergistisch verhalten, das heißt, dass sie sich gegenseitig verstärken^{9 10 11 12}. Das gilt besonders für die Verursachung von Krebserkrankungen, für die „Karzinogenität“¹³.

Wenn anschließend zwischen Krankheiten als Folge der DU-Radiotoxizität und der -Chemotoxizität unterschieden wird, bedeutet das dementsprechend, dass die eine oder die andere Schädigung überwiegt. Der Radioaktivität sind vorrangig die mutagenen (Mutationen auslösenden), teratogenen (Fehlbildungen hervorrufenden) und karzinogenen (krebserregenden)

5 Schmitz-Feuerhake I: Dose Estimation for Incorporated Radioactivity. Gesellschaft für Strahlenschutz, Hannover, 2009

6 Brenner JD, Little JB, Sachs RK: The Bystander Effect in Radiation Oncogenesis. Radiation Research 155, 402-408, 2001

7 Bashar R: Emerging role of radiation induced bystander effects: Cell communications and carcinogenesis. Genome Integrity 1:13, 2010

8 Miller AC: A Review of Depleted Uranium Biological Effects: In Vitro Studies. [Dodreports.com/pdf/ada539809.pdf](http://dodreports.com/pdf/ada539809.pdf), 2012.

9 Fairlie I: The Health Hazards of Depleted Uranium. Disarmament Forum 2008,3

10 Miller AC: A Review of Depleted Uranium Biological Effects: In Vitro Studies. [Dodreports.com/pdf/ada539809.pdf](http://dodreports.com/pdf/ada539809.pdf), 2012

11 Miller AC, Xu J, Stewart M, Brooks K, Hodge S et al.: Observation of radiation-specific damage in human cells exposed to depleted uranium: dicentric frequency and neoplastic transformation as endpoints. Radiat Prot Dosimetry 99 (1-4), 275-278, 2002

12 Fetter S, von Hippel FN: The hazard posed by depleted uranium munitions. Science and Global Security 8 (2), 125-161, 1999

13 Wagner SE, Burch JB, Matteo B, Puett R, Porter D et al.: Groundwater uranium and cancer incidence in South Carolina. Cancer Causes Control 22, 41-50, 2011

1 Diehl P: Geschosse aus abgereichertem Uran. WISE (World Information Service on Energy) Uranium Project, 2001.

2 Fairlie I: The Health Hazards of Depleted Uranium. Disarmament Forum 2008,3

3 Royal Society Report, London 2001: The Health Hazards of Depleted Uranium Munitions, Part I

4 Bertel R: Depleted Uranium – all the questions about DU and Gulf War Syndrome are not yet answered. Int J Health Services 36,3; 503-520, 2006

Effekte zuzuordnen, während DU als Schwermetall in erster Linie zyto-, nephro- und neurotoxisch (als Zell-, Nieren- und Nervengift) wirkt.

2.1. DU-bedingte Gesundheitsschäden (vorrangig) aufgrund der Radioaktivität

2.1.1. Mutagenität

Dizentrische und Ringchromosomen sind biologische Indikatoren für die Einwirkung ionisierender Niedrigstrahlung. Die Ermittlung der Rate dieser Abweichungen – im Fachjargon asymmetrische Austauschaberrationen – wird als „biologische Dosimetrie“ bezeichnet, mit der z. B. die Verstrahlung nach Atomunfällen oder eine chronische berufsbedingte Strahlenexposition regelrecht gemessen werden kann¹⁴.

Diese strahlungstypischen Anomalien fanden sich deutlich vermehrt sowohl in mit DU behandelten menschlichen Zellkulturen^{15 16} als auch in den Lymphozyten von Golf- und Balkankriegsveteranen¹⁷ sowie Einwohnern DU-belasteter Orte auf dem Balkan¹⁸. Derartige Chromosomenschäden sind nicht eins zu eins mit bestimmten Krankheiten zu verbinden; jedoch leiden die Kriegsveteranen und die Zivilbevölkerung im Irak (Basra, Fallujah) und in Teilen der Balkanländer an den vielfältigen Symptomen des Golfkriegs- und Balkan-Syndroms. Die veränderten Chromosomen müssen als Krebsvorstufen angesehen werden und haben insbesondere Auswirkungen auf die folgenden Generationen mit einer deutlich erhöhten Fehlbildungsrate bei Neugeborenen^{19 20 21}.

14 Hoffmann W, Schmitz-Feuerhake I: Zur Strahlenspezifität der angewandten Biologischen Dosimetrie. Otto Hug Strahleninstitut, Bericht Nr. 7, ISSN 0941-0791, 1993

15 Miller AC, Xu J, Stewart M, Brooks K, Hodge S et al.: Observation of radiation-specific damage in human cells exposed to depleted uranium: dicentric frequency and neoplastic transformation as endpoints. *Radiat Prot Dosimetry* 99 (1-4), 275-278, 2002

16 Miller AC, Xu J, Stewart M, Prasanna PG, Page N: Potential late health effects of the heavy metals, depleted uranium and tungsten, used in armor piercing munitions: comparison of neoplastic transformation and genotoxicity using the known carcinogen nickel. *Mil Med* 167 (2 suppl.), 120-122, 2002

17 Schröder H, Heimers A, Frenzel-Beyme R, Schott A, Hoffmann W: Chromosome aberration analysis in peripheral lymphocytes of Gulf war and Balkan war veterans. *Rad Prot Dosimetry* 103 (3), 211-219, 2003

18 Milacic S, Petrovic D, Jvicic D, Kovacevic R, Simic J: Examination of the health status of populations from depleted-uranium-contaminated regions. *Environ Res.* 95, 2-10, 2004

19 Wise SS, Thompson WD, Abou El-Makarim A, Mason MD, Wise JP: Particulate depleted uranium is cytotoxic and clastogenic to human lung cells. *Chem Res Toxicol* 20 (5), 815-820, 2007

20 Wise SS, Wise JP: Aneuploidy as an early mechanistic event in metal carcinogenesis. *Biochem Soc Transact* 38 (6), 1650-1654, 2010

21 Hindin R, Brugge D, Panikkar B: Teratogenicity of depleted uranium aerosols: a review from an epidemiological perspective. *Environ Health* 4, 17-30, 2005

2.1.2. Teratogenität

Als mögliche Ursachen der erhöhten Zahl von Fehlbildungen bei Kindern von Golfkriegsveteranen^{22 23 24} werden zwar nach wie vor allerlei chemische und umweltbedingte Expositionen diskutiert, aber logisch erscheint nur der Kontakt der Eltern bzw. eines Elternteils mit DU vor der Befruchtung der Eizelle. Dem entsprechen auch die Befunde bei der in den betreffenden Ländern lebenden Zivilbevölkerung (s. Beispiele Irak, Balkan, Quirra). Allerdings wäre es auch vorstellbar, dass die teratogenen DU-Effekte durch elterlichen Kontakt mit anderen Giftstoffen zusätzlich gesteigert oder sogar potenziert werden.

Die Kinder der Golfkriegsveteranen sowie die Kinder aus Basra und Fallujah weisen bestimmte Fehlbildungen besonders häufig auf^{25 26}. Neuralrohrdefekte (Hydrocephalus, Anencephalus, Spina bifida), angeborene Herzfehler (insbesondere Klappenfehler), Gesichtsspalten und Goldenhar-Syndrom²⁷, Fehlbildungen des Urogenitaltrakts, Phokomelie (ähnlich dem Contergan-Syndrom), multiple Fehlbildungen.

2.1.3. Transgenerationale Effekte

In Generationsversuchen an Ratten, denen DU-Pellets in die Beinmuskulatur implantiert worden waren, wurde nachgewiesen, dass die Tiere der ersten Folgegeneration (F1) geringere Geburtsgewichte, aber höhere Leber- und Herzgewichte sowie eine kürzere Lebensdauer hatten als die Kontrolltiere, die nicht von Ratten mit DU-Implantaten abstammten.

Die Männchen der zweiten Generation (F2), deren „Großväter“ die DU-Pellets trugen, wiesen dagegen zu niedrige Herzgewichte auf. Darüber hinaus zeigten ihre Spermien eine stark verminderte Beweglichkeit²⁸.

22 Ibid

23 Araneta MRG, Schlangen KM, Edmonds LD, Destiche, DA, Merz RD et al.: Prevalence of birth defects among infants of Gulf war veterans in Arkansas, Arizona, California, Georgia, Hawaii, and Iowa, 1989-1993. *Birth Defects Res. (Part A)* 67, 246-260, 2003.

24 Araneta, MRG, Moore C, Olney RS, Edmonds LD, Karcher JA et al.: Goldenhar syndrome among infants born in military hospitals to Gulf war veterans. *Teratology* 56, 244-251, 1997

25 Hindin R, Brugge D, Panikkar B: Teratogenicity of depleted uranium aerosols: a review from an epidemiological perspective. *Environ Health* 4, 17-30, 2005

26 Araneta MRG, Schlangen KM, Edmonds LD, Destiche, DA, Merz RD et al.: Prevalence of birth defects among infants of Gulf war veterans in Arkansas, Arizona, California, Georgia, Hawaii, and Iowa, 1989-1993. *Birth Defects Res. (Part A)* 67, 246-260, 2003

27 Araneta, MRG, Moore C, Olney RS, Edmonds LD, Karcher JA et al.: Goldenhar syndrome among infants born in military hospitals to Gulf war veterans. *Teratology* 56, 244-251, 1997

28 Arfsten DP, Still KR, Wilfong ER, Johnson EW, McInturf SM et al.: Two-generation reproductive toxicity study of implanted depleted uranium in CD rats. *J Toxicol Environ Health*, A, 72, 410-427, 2009

Weitere Tierversuche, ebenfalls an Ratten, die vier Monate lang DU in niedrigen Dosen über das Trinkwasser erhalten hatten, zeigten bei den „Töchtern“ in der ersten Generation eine stärkere Urananreicherung in den Ovarien als bei ihren DU-behandelten Müttern. Bei den Männchen der ersten Folgegeneration (F1) fanden sich signifikant erhöhte Raten abnormer Spermien, zum Beispiel solche ohne Kopf²⁹. Miller und ihr Team haben in Versuchen mit DU-belasteten transgenen Mäusemännchen bewiesen, dass genomische Instabilität auf die Folgegeneration übertragen wird. Die Stammzellen des Knochenmarks der F1-Generation wiesen zahlreiche Mutationen auf, deren Häufigkeit mit der den Vätern verabreichten DU-Dosis korreliert war. Damit besteht kein Zweifel mehr daran, dass karzinogene Effekte von DU-belasteten Vätern an ihre Kinder weitergegeben werden können. Die Autoren vermuten aufgrund ihrer Versuchsanordnungen, dass es sich um einen radiotoxischen Effekt handelt³⁰. Aufgrund dieser bedeutenden tierexperimentellen Befunde kann angenommen werden, dass entsprechende Vorgänge auch beim Menschen stattfinden.

2.1.4. Fertilitätsstörungen

In zahlreichen Tierversuchen mit Ratten und Mäusen wurde nachgewiesen, dass mit dem Trinkwasser aufgenommenes DU bei beiden Geschlechtern zu schweren Reproduktionsstörungen führt. Bei den Weibchen fanden sich eine Hemmung der Meiose (Reife- oder Reduktionsteilung, bei der die Zahl der Chromosomen halbiert wird), eine Beeinträchtigung der Follikelreifung und als direkte Folge davon eine Verminderung der Oocyten (Vorstufen der Eizellen). Unter diesen Umständen doch noch zur Befruchtung gelangte Eizellen führten zu missgebildeten Embryos^{31 32}.

DU-behandelte Männchen zeigten eine deutliche Reduktion der Spermien mit einer daraus resultierenden geringeren Trächtigkeitsrate bei den mit diesen Männchen gepaarten unbehandelten Weibchen. Die entstehenden Föten wiesen auch bei diesen Versuchsanordnungen erhöhte Raten angeborener Missbildungen auf^{33 34}. Offenbar beeinträchtigt DU die Fertilität weib-

licher Versuchstiere zusätzlich durch eine Störung des Hormonsystems, indem es eine dem Diäthylstilboestrol (synthetisches Östrogen) ähnliche Wirkung entfaltet³⁵.

Über Fertilitätsstörungen bei Golfkriegsveteranen gibt es zahlreiche Untersuchungen. Die ausführlichste ist die von Maconochie et al.³⁶, die bei über 40.000 britischen Soldaten, die 1990/91 am Golf eingesetzt waren, eine im Vergleich zu anderen Soldaten verminderte Fruchtbarkeit feststellte (Odds Ratio 1.5). Dies betraf sowohl die Unfähigkeit, ein Kind zu zeugen als auch die Zeitspanne bis zum Eintritt einer gewünschten Schwangerschaft.

2.1.5. Karzinogenität

Zwischen DU und Krebs besteht ein starker Zusammenhang. Er ist in Zellkultur-Studien, in Tierversuchen und mittels epidemiologischer Studien am Menschen dokumentiert. In Kulturen menschlicher Osteoblasten (knochenbildende Zellen) entstanden unter DU-Einfluss Krebszellen. Diese Krebszellen wurden Mäusen injiziert, die daraufhin Tumore entwickelten³⁷. In die Muskulatur von Ratten implantierte DU-Partikel verursachten Weichteilsarkome³⁸, entsprechend behandelte Mäuse erkrankten an Leukämie³⁹. In Kulturen menschlichen Lungenepithels entstanden nach DU-Kontakt Krebszellen („neoplastische Transformation“)⁴⁰.

Wenn Menschen Uran und seine Zerfallsprodukte einatmen oder mit Nahrung und Trinkwasser aufnehmen, besteht ein hohes Risiko, an Krebs zu erkranken. Dies gilt für die Arbeiter im Uranbergbau und die Umgebungsbevölkerung der Bergwerke ebenso wie für die Anwohner von Uranverarbeitungs-Anlagen und schließlich für Soldaten und Zivilbevölkerung in Kriegsgebieten nach dem Einsatz von DU-Waffen.

In den betroffenen Regionen des Irak und der Balkanländer haben nicht nur die Fehlbildungen bei Neugeborenen, sondern auch die Krebserkrankungen bei Kindern und Erwachsenen dra-

29 Hao Y, Li R, Leng Y: A study assessing the genotoxicity in rats after chronic oral exposure to a low dose of depleted uranium. *J Rad Res* 50, 521-528, 2009

30 Miller AC, Stewart M, Rivas R: Preconceptional paternal exposure to depleted uranium: transmission of genetic damage to offspring. *Health Phys* 99 (3), 371-379, 2010

31 Arnault E, Doussau M, Pesty A, Gouget B, van der Meeren A et al.: Natural uranium disturbs mouse folliculogenesis in vivo and oocyte meiosis in vitro. *Toxicology* 247 (2-3), 80-87, 2008

32 Feugier A, Frelon S, Gourmelon P, Claraz M: Alteration of mouse oocyte quality after a subchronic exposure to depleted uranium. *Reproduct Toxicol* 26 (3-4), 273-277, 2008

33 Domingo JL: Reproductive and developmental toxicity of natural and depleted uranium: a review. *Reproduct Toxicol* 15, 603-609, 2001

34 Linares V, Gomez M, Sanchez DJ, Domingo JL: Combined action of uranium and stress in the rat: Effects on male reproduction. *Toxicol Letters* 158, 186-195, 2005

35 Raymond-Whish, Mayer LP, O'Neal T, Martinez A, Sellers MA et al.: Drinking water with uranium below the US-EPA water standard causes estrogen receptor-dependent responses in female mice. *Environ Health Persp* 115 (12), 1711-1716, 2007

36 Maconochie N, Doyle P, Carson C: Infertility among male UK veterans of the 1990/91 Gulf war: reproductive cohort study. *Brit Med J* 329 (7459), 196-201, 2004

37 Miller AC, Blakely WF, Livengood D, Whittaker T, Xu J et al.: Transformation of human osteoblast cells to the tumorigenic phenotype by depleted uranium. *Environ Health Perspect* 106 (8), 465-471, 1998

38 Hahn FF, Guilmette R, Hoover MD: Implanted depleted uranium fragments cause soft tissue sarcomas in the muscles of rats. *Environ Health Persp* 110, 51-59, 2002

39 Miller AC, Bonait-Pellie C, Merlot RF, Michel J, Stewart Met al.: Leukemic transformation of hematopoietic cells in mice internally exposed to depleted uranium. *Molec Cell Biochem* 279 (1-2), 97-104, 2005

40 Xie H, LaCerte C, Thompson WD, Wise JP: Depleted uranium induces transformation in human lung epithelial cells. *Chem Res Toxicol* 23 (2), 373-378, 2010

matisch zugenommen (siehe Kapitel 5 bis 7). Zahlreiche Golf- und Balkankriegs-Veteranen aus verschiedenen NATO-Ländern sind an Leukämie, Lymphomen und anderen Krebsarten erkrankt. Viele sind trotz ihres jungen Alters gestorben^{41 42 43 44 45}.

Die starke Karzinogenität des DU ist darauf zurückzuführen, dass die Chemo- und die Radiotoxizität synergistisch wirken.

2.2. DU-bedingte Gesundheitsschäden (vorrangig) durch Schwermetallwirkung

Inkorporiertes DU verteilt sich mit dem Blutstrom in alle Organe. Es gelangt in sämtliche Körperzellen. Dort kann es mit der DNA reagieren und Uran-DNA-Komplexe bilden⁴⁶. Besondere Affinität besteht zu folgenden Organen: Skelett, Nieren, Zentralnervensystem, Leber, Gonaden (Hoden und Eierstöcke), weniger ausgeprägt auch zu Muskulatur, Herz, Lunge und Lymphknoten⁴⁷. Im Blut gelöstes DU wird allmählich über die Nieren ausgeschieden. Im Knochen deponiertes Uran ist dort jahrzehntelang fixiert. DU aus Munitionssplintern bleibt lebenslang im Körper. Unlösliche DU-Nano-Partikel aus der Atemluft gehen nicht ins Blut über, sondern werden in der Lunge „abgefangen“, von weißen Blutkörperchen aufgenommen und in die regionalen Lymphknoten transportiert, wo sie maligne Lymphome induzieren können. Größere eingeatmete Partikel liegen langfristig in der Lunge fest und führen mit einer Latenzzeit von etwa zwanzig Jahren zu Lungenkarzinomen. Auf diese Weise aufgenommenes DU wird bei Urinkontrollen nicht erfasst, so dass viele Veteranen fälschlich als nicht belastet eingestuft werden⁴⁸.

41 Durakovic A: On depleted uranium: gulf war and Balkan syndrome. *Croat Med J* 42 (2), 130-134, 2001

42 Durakovic A: Undiagnosed illnesses and radioactive warfare. *Croat Med J* 44 (5), 520-532, 2003

43 Durakovic A, Dietz L, Zimmerman I: Differential decay analysis of the alpha dose of depleted uranium and the neoplastic risk in the lungs of gulf war veterans. *J Nucl Med* 44 (suppl.), 326 P, 2003

44 Zucchetti M: Environmental pollution and health effects in the Quirra area, Sardinia island (Italy) and the depleted uranium case. *J Environ Prot Ecol* 1(7), 82-92, 2006

45 Fahey D: Depleted Uranium Weapons: Lessons from the 1991 Gulf War. WISE Uranium Project, 1999

46 Stearns DM, Yazzie M, Bradley AS, Coryell VH, Shelley JT et al.: Uranyl acetate induces hprt mutations and uranium-DNA adducts in Chinese hamster ovary EM9 cells. *Mutagenesis* 20 (6), 417-423, 2005

47 Fairlie I: The Health Hazards of Depleted Uranium. *Disarmament Forum* 2008,3

48 Ibid

2.2.1. Zytotoxizität

Schwermetalle verursachen unabhängig davon, ob gleichzeitig Strahlen einwirken, Schäden am genetischen Material der Zellen. Sie gehören zu den „Klastogenen“, d.h. sie haben DNA-brechende oder -spaltende Wirkungen^{49 50 51 52}. Das Muster der chemotoxischen Chromosomenschäden unterscheidet sich von den oben beschriebenen typischen Strahlenschäden. In aller Regel entstehen durch chemische Klastogene keine dizentrischen und Ringchromosomen, sondern Aberrationen vom Chromatidtyp und hier insbesondere Einzelstrangbrüche und „Schwesterchromatid-Austausche“^{53 54}. Bei letzteren handelt es sich um den Austausch gleicher Teile der beiden Chromatiden eines Chromosoms. Voraussetzungen für das Entstehen von dizentrischen und Ringchromosomen sind jedoch Doppelstrangbrüche an verschiedenen Chromosomen mit sehr geringem Abstand („interaction distance“), die, wie oben beschrieben, typisch für Strahlungseffekte sind^{55 56 57}.

Die klastogenen Schwermetall-Effekte von DU sind besonders an Kulturen menschlicher Lungenepithelzellen erforscht worden^{58 59}. Tierversuche bestätigten die Ergebnisse^{60 61}.

49 Wise SS, Thompson WD, Abou El-Makarim A, Mason MD, Wise JP: Particulate depleted uranium is cytotoxic and clastogenic to human lung cells. *Chem Res Toxicol* 20 (5), 815-820, 2007

50 Wise SS, Wise JP: Aneuploidy as an early mechanistic event in metal carcinogenesis. *Biochem Soc Transact* 38 (6), 1650-1654, 2010

51 Xie H, Holmes AL, Young JL, Quin Q, Joyce K et al.: Zinc chromate induces chromosome instability and DNA double strand breaks in human lung cells. *Toxicol and Applied Pharmacol* 234(3), 293-299, 2009

52 LaCerte C, Xie H, Aboueissa AM, Wise JP: Particulate depleted uranium is cytotoxic and clastogenic to human lung epithelial cells. *Mutat Res* 29 (1-2), 33-37, 2010

53 Hoffmann W, Schmitz-Feuerhake I: Zur Strahlenspezifität der angewandten Biologischen Dosimetrie. Otto Hug Strahleninstitut, Bericht Nr. 7, ISSN 0941-0791, 1993

54 Miller AC, Xu J, Stewart M, Prasanna PG, Page N: Potential late health effects of the heavy metals, depleted uranium and tungsten, used in armor piercing munitions: comparison of neoplastic transformation and genotoxicity using the known carcinogen nickel. *Mil Med* 167 (2 suppl.), 120-122, 2002

55 Hoffmann W, Schmitz-Feuerhake I: Zur Strahlenspezifität der angewandten Biologischen Dosimetrie. Otto Hug Strahleninstitut, Bericht Nr. 7, ISSN 0941-0791, 1993

56 Bender MA, Griggs HG, Bedford JS: Mechanisms of chromosomal aberration production – III. Chemicals and ionizing radiation. *Mutat Res* 23, 197-212, 1974

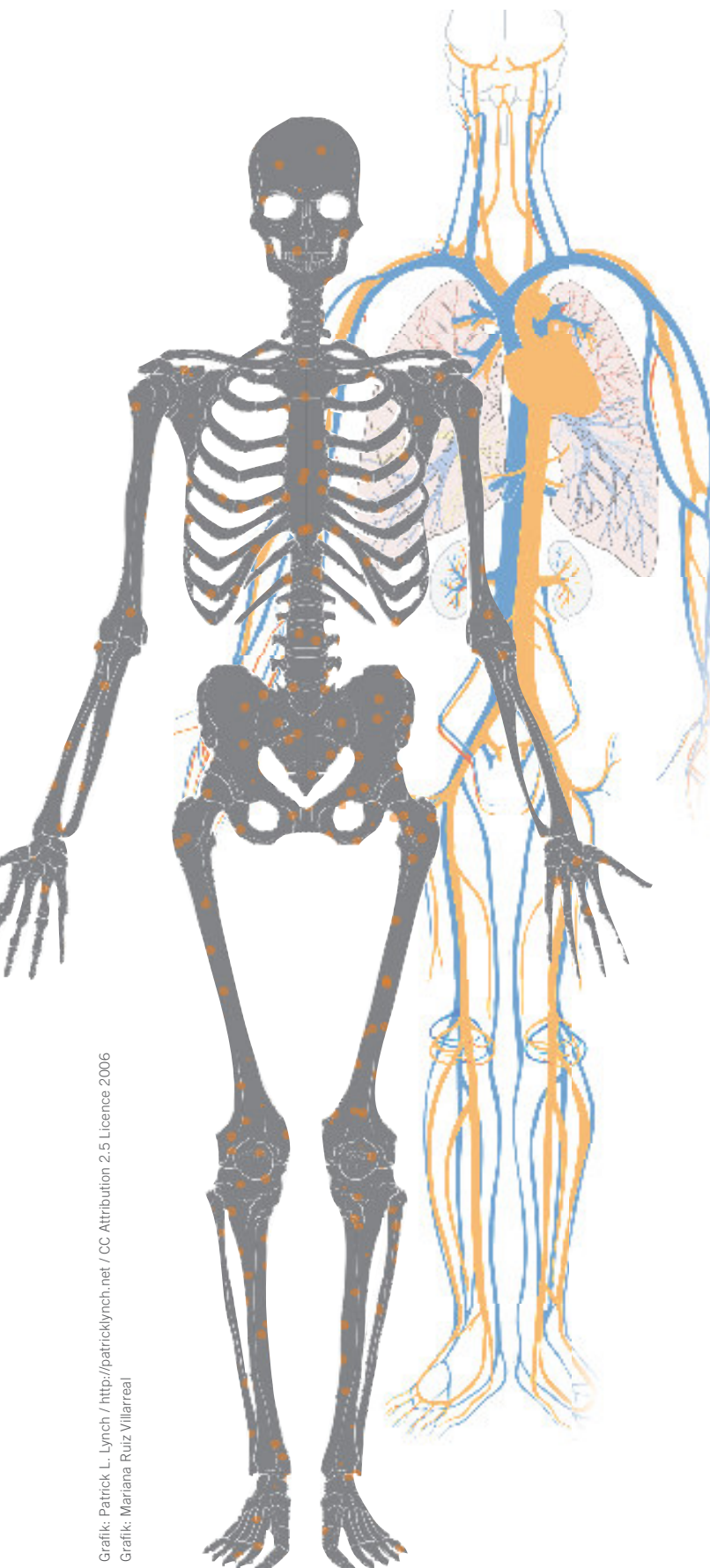
57 Bauchinger M, Schmid E, Dresch J, Kolin-Geresheim J, Hauf R et al.: Chromosome changes in lymphocytes after occupational exposure to toluene. *Mut Res* 102, 439-445, 1982

58 Wise SS, Thompson WD, Abou El-Makarim A, Mason MD, Wise JP: Particulate depleted uranium is cytotoxic and clastogenic to human lung cells. *Chem Res Toxicol* 20 (5), 815-820, 2007

59 LaCerte C, Xie H, Aboueissa AM, Wise JP: Particulate depleted uranium is cytotoxic and clastogenic to human lung epithelial cells. *Mutat Res* 29 (1-2), 33-37, 2010

60 Coryell VH, Stearns DM: Molecular analysis of hprt mutations generated in Chinese hamster ovary EM9 cells by uranyl acetate, by hydrogen peroxide, and spontaneously. *Molec Carcinogen* 45(1), 60-72, 2006

61 Monleau M, De Meo M, Paquet F, Chazel V, Dumenil G et al.: Genotoxic and inflammatory effects of depleted uranium particles inhaled by rats. *Toxicol Sci* 89 (1), 287-295, 2006



Grafik: Patrick L. Lynch / <http://patricklynch.net/> / CC Attribution 2.5 Licence 2006
Grafik: Mariana Ruiz Villarreal

DU verursacht also gleichzeitig Chromosomenschäden vom radiotoxischen und chemotoxischen Typ. Es liegt auf der Hand, dass sich die krank machenden Effekte zum Beispiel hinsichtlich der Karzinogenese nicht nur addieren, sondern potenzieren.

2.2.2. Nephrotoxizität

Da Uran über die Nieren ausgeschieden wird, reichert es sich hier bevorzugt an. Zhu et al. ziehen nach ausgedehnten Untersuchungen über die Nierenveränderungen bei Ratten mit DU-Implantaten folgendes Fazit: „Unsere Ergebnisse bestätigen den Verdacht, dass die Ausscheidung von Uran über die Nieren und die Urananreicherung in den Nieren zu struktureller und funktioneller Schädigung des gesamten Organs führen kann.“⁶² Zahlreiche vergleichbare Studien kommen zu ähnlichen Ergebnissen – unabhängig davon, ob den Versuchstieren das DU implantiert, injiziert oder mit dem Trinkwasser zugeführt wurde.^{63 64 65 66} Dosisabhängig waren die Schäden reversibel oder irreversibel. Störungen des Glucosetransports in die Zellen, Nekrosen im Bereich der oberen Tubuli, renale Anämie, Niereninsuffizienz mit Aszites und Lungenödem waren Vorboten des Todes.

Starke DU-Intoxikation führt auch beim Menschen, lange bevor sich ein Krebsleiden entwickeln kann, zum Tod durch Nierenversagen. So sah Ulrich Gottstein, der im Rahmen der IPPNW-Kinderhilfe in den frühen 1990er Jahren mehrfach im Irak gewesen ist, viele Kinder mit Niereninsuffizienz, Aszites und schwerster Anämie in den Krankenhäusern. Diese todgeweihten Kinder wohnten in den DU-verseuchten Regionen um Basra, die meisten hatten zuvor mit DU-Geschosshülsen und auf Panzerwracks gespielt⁶⁷.

2.2.3. Neurotoxizität

Lestaevel et al. haben ihre Studie mit der Überschrift „The brain is a target organ after acute exposure to depleted uranium“ („Das Gehirn ist ein Zielorgan nach akuter Belastung mit DU“) versehen. Das Uran reichert sich besonders im Hippocampus, auch im Kleinhirn und weniger im Großhirn ab. In die Bauchhöhle verabreichtes Uranylнитrat führte bei Ratten zu schweren

62 Zhu G, Xiang X, Chen X, Wang L, Hu H et al.: Renal dysfunction induced by long-term exposure to depleted uranium in rats. Arch Toxicol 83 (1), 37-46, 2009

63 Berradi H, Bertho JM, Dudoignon N, Mazur A, Grandcolas L et al.: Renal anemia induced by chronic ingestion of depleted uranium in rats. Toxicol Sci 103 (2), 397-408, 2008

64 Goldman M, Yaari A, Doshnitzki Z, Cohen-Luira R, Moran A: Nephrotoxicity of uranyl acetate: Effect on rat kidney brush border membrane vesicles. Arch Toxicol 80 (7), 387-393, 2006

65 Jortner BS: Effect of stress at dosing on organophosphate and heavy metal toxicity. Toxicol Appl Pharmacol 233 (1), 162-167, 2008

66 Thiebault C, Carriere M, Milgram S, Simon A, Avoscan L et al.: Uranium induces apoptosis and is genotoxic to normal rat kidney (NRK-52E) proximal cells. Toxicol Sci 98 (2), 479-487, 2007

67 Gottstein U: Gesundheitsschäden durch abgereichertes Uran im Irak? Hess Arztebl 56 (8), 237-239, 1995

Störungen des Fress- und Schlafverhaltens⁶⁸. In einer anderen Arbeit entwickelten Ratten, die über Monate DU mit dem Trinkwasser erhalten hatten, groteske Verhaltensauffälligkeiten beim Fellreinigen, beim Urinieren und bei der Defäkation. „Grenzüberschreitungen“, sinnloses Aufbäumen, Aggressivität wurden ebenso beobachtet. Parallel zu diesen Störungen wurde eine deutlich erhöhte Lipidoxidation im Gehirn nachgewiesen. Briner et al. stellen fest:

„DU ist ein Gift, das die Blut-Hirn-Schranke passiert und Verhaltensstörungen sowie gesteigerte Lipidoxidation hervorruft.“⁶⁹

In weiteren Studien, ebenfalls durch Versuche mit Ratten, wurde nach DU-Zufuhr eine dauerhafte Schädigung des Monoaminstoffwechsels festgestellt: Die Dopamin- und Serotoninspiegel im Gehirn waren stark vermindert⁷⁰. Eine Untersuchung mit Kulturen von menschlichen Nieren-, Leber- und Nervenzellen ergab, dass die Nervenzellen am empfindlichsten auf abgereichertes Uran reagierten: Der Zelltod trat bei deutlich niedrigeren DU-Konzentrationen ein als bei den anderen Zelltypen. DU fand sich sowohl im Zytoplasma als auch im Kern der Nervenzellen⁷¹.

2.2.4. DU-Anreicherung im Skelett

Sowohl bei kurz dauernder als auch bei langfristiger DU-Verabreichung speichern Versuchstiere bis zu 60 % des Schwermetalls in den Knochen. Je länger die Applikation dauert, desto mehr DU wird im Skelett deponiert⁷²⁻⁷³. Es wandelt Osteoblasten in maligne Zellen um⁷⁴, Osteosarkome und andere Knochentumoren können entstehen. Wegen der Nähe zum Knochenmark kann auch Leukämie durch DU induziert werden⁷⁵. Ferner sind

Störungen der Knochenneubildung und gesteigerter Knochenabbau⁷⁶ sowie ein Absinken des Vitamin D-Spiegels beschrieben⁷⁷.

2.3. Schlussbemerkungen

Zahlreiche weitere Aspekte sind von großem Interesse. Zum Beispiel scheinen manche der beschriebenen chemischen DU-Effekte durch „oxidativen Stress“ (übermäßige Produktion freier Radikale) zustande zu kommen⁷⁸⁻⁷⁹. Auch die erwiesene Beeinträchtigung der Entgiftungsfunktion der Leber ist wichtig: Parallel zu DU gegebene Medikamente werden verzögert abgebaut, beziehungsweise häufen sich bei normaler Dosierung lebensbedrohlich an⁸⁰⁻⁸¹.

Bei der Erstellung des Kapitels 2 waren die von Katsumi Furitsu (ICBUW und IPPNW Japan) zusammengestellten Literaturlisten sehr hilfreich.⁸²

Eine Frage zum Schluss:

Wie lange bleibt inkorporiertes DU im Körper?

Es gibt keine einheitliche biologische Halbwertszeit, weil Aufnahmewege und Löslichkeit verschiedener Uranverbindungen so unterschiedlich sind⁸³. Im Blut gelöstes Uran verlässt den Körper über die Nieren innerhalb einiger Tage. Im Skelett deponiertes DU jedoch wird nur sehr langsam, im Verlauf vieler Jahre, herausgelöst und ausgeschieden. Deshalb kann bei entsprechend belasteten Menschen auch noch nach 20 Jahren DU im Urin nachgewiesen werden⁸⁴. Das Uran aus Partikeln in der Lunge oder in den Lymphknoten verbleibt dort dauerhaft. Ähnliches gilt für Splitter, die in den Körper eingedrungen sind. Aus diesen entweicht lebenslang DU ins Blut der Betroffenen.

68 Lestaevl P, Houpert P, Bussy C, Dhieux B, Gourmelon P et al.: The brain is a target organ after acute exposure to depleted uranium. *Toxicol* 212 (2-3), 219–226, 2005

69 Briner W, Murray J: Effects of short-term and long-term depleted uranium exposure on open-field behavior and brain lipidoxidation in rats. *Neurotox Teratol* 27, 135–144, 2005

70 Bussy C, Lestaevl P, Dhieux B, Amourette C, Paquet F et al.: Chronic ingestion of uranyl nitrate perturbs acetylcholinesterase activity and monoamine metabolism in male rat brain. *Neurotoxicol* 27, 245–252, 2007

71 Rouas C, Bensoussan H, Suhard D, Tessier C, Grandcolas L et al.: Distribution of soluble uranium in the nuclear cell compartment at subtoxic concentrations. *Chem Res Toxicol* 23, 1883–1889, 2010

72 Diehl P: Depleted Uranium in Urine of Soldiers. WISE Uranium Project 2005

73 Pellmar TC, Fuciarelli AF, Ejniak JW, Hamilton M, Hogan J et al.: Distribution of uranium in rats implanted with DU pellets. *Toxicol Sci* 49, 29–39, 1999

74 Miller AC, Xu J, Stewart M, Brooks K, Hodge S et al.: Observation of radiation-specific damage in human cells exposed to depleted uranium: dicentric frequency and neoplastic transformation as endpoints. *Radiat Prot Dosimetry* 99 (1-4), 275–278, 2002

75 Caldicott H – NPRI (Nuclear Policy Research Institute): Depleted uranium: scientific basis for assessing risk, Washington DC, 2003

76 Fukuda S, Ikeda M, Chiba M, Kaneko K: Clinical diagnostic indicators of renal and bone damage in rats intramuscularly injected with depleted uranium. *Rad Protect Dosimetr* 118 (3), 307–314, 2006

77 Tissandie E, Gueguen Y, Lobaccaro JM, Paquet F, Aiqueperse J et al.: Effects of depleted uranium after short-term exposure on vitamin D metabolism in rat. *Arch Toxicol* 80 (8), 473–480, 2006

78 Linares V, Sanchez DJ, Belles M, Albina L, Gomez M et al.: Pro-oxidant effects in the brain of rats concurrently exposed to uranium and stress. *Toxicol* 236, 82–91, 2007

79 Lestaevl P, Romero E, Dhieux B, Bensoussan H, Berradi H et al.: Different pattern of brain pro-/anti oxidant activity between depleted and enriched uranium in chronically exposed rats. *Toxicol* 258 (1), 1–9, 2009

80 Gueguen Y, Grandcolas L, Baudelin C, Grison S, Tissandie E et al.: Effects of acetaminophen administration to rats chronically exposed to depleted uranium. *Toxicol* 229 (1-2), 62–72, 2007

81 Gueguen Y, Souidi M, Baudelin C, Dudoignon N, Grison S et al.: Short-term hepatic effects of depleted uranium on xenobiotic and bile acid metabolizing cytochrome P450 enzymes in the rat. *Arch Toxicol* 80 (4), 187–195, 2006

82 Furitsu K, List of Recent Research on Depleted Uranium [Revised in Nov. 22, 2009], Anhang eines Briefes an WHO-Generaldirektorin Margret Chan, <http://www.bandepleteduranium.org/en/docs/120.pdf>

83 Helmers H, Pade HJ: Informationen über Uranmunition (depleted uranium, DU). *Physikalische Umwelanalytik*, Universität Oldenburg, 2011

84 Parrish RR, Arneson J, Brewer T, Chenery S, Lloyd N et al.: Depleted uranium contamination by inhalation exposure and its detection after 20 years: Implications for human health assessment. *J Sci total Environ* 390 (1), 56–68, 2008



Japaner erforschen ein Panzergrab, das durch Strahlung von Depletetd Uranium und anderen Giften kontaminiert ist.
© 2007 Naomi Toyoda • Aus der Ausstellung: The Human Cost of Uranium Weapons - Irak

3. Umweltfolgen des Einsatzes von Munition mit abgereichertem Uran

"Wir sollten Waffen verbieten, deren Verwendung besonders gefährliche, langfristig ökologische und medizinische Konsequenzen hat. Aus meiner Sicht sollten Waffen, die abgereichertes Uran enthalten, zu den ersten gehören, die verboten werden."

Michail Gorbatschow⁸⁵

Anlässlich des von der Generalversammlung der Vereinten Nationen ausgerufenen Internationalen Tages für die Verhütung des Missbrauchs der Umwelt in Kriegen und bewaffneten Kon-

flikten im Jahr 2002 warnte der damalige Generalsekretär Kofi Annan, dass Kriege nicht nur menschliches Leid hervorrufen, sondern auch verheerende Folgen für die Umwelt haben können. Noch lange nach der Wiederherstellung eines Friedens würden die negativen Folgen eines Konfliktes in der Umwelt fortwirken.

Zwar gebe es internationale Konventionen über die Verbreitung atomarer, chemischer und biologischer Waffen, aber neue Technologien, wie Munition aus abgereichertem Uran, stellten eine bisher unbekannte Gefahr für die Umwelt dar, so Annan weiter. Umweltschäden, die durch Krieg verursacht werden, seien ein Hindernis für die Wiederherstellung des Friedens und der gesellschaftlichen Ordnung.⁸⁶

Noch gibt es keine globale Umweltorganisation und bis auf weiteres ist ihre Gründung auch nicht abzusehen. Bislang existiert sie nur in den Reformvorstellungen der UN. Sie würde die Nachfolgeorganisation des UN-Umweltprogramms UNEP sein und ihre Einrichtung unter dem Dach der UN würde eine Stärkung der internationalen Umweltpolitik bedeuten.

85 Michail Gorbatschow The Guardian, Juni 1999

86 <http://www.unric.org/de/pressemitteilungen/3403>

3.1. Uran in der Umwelt

Uran findet sich unter normalen Umständen in kleinen Mengen im Gestein, in der Erde, der Luft und im Wasser – und entsprechend in unserer Nahrung. In der Luft ist der Urananteil sehr gering. Selbst bei höheren Konzentrationen bleibt die Menge pro Kubikmeter so gering, dass weniger als ein Atom pro Tag zerfällt. Im Wasser befindet sich aus Gestein ausgewaschenes Uran in gelöster Form. Wenn eine größere Urankonzentration im Wasser vorkommt, erscheint es trüb. Der normale Urangelalt im Trinkwasser ist jedoch gering und auch im Erdreich kommt das Element normalerweise nur in sehr niedriger Konzentration vor.⁸⁷

Menschliches Handeln allerdings setzt erhebliche Mengen Uran in seinen unterschiedlichen Formen frei. Zur Kontamination tragen der Uranbergbau, der Transport und die Verarbeitung der Erze sowie die Erosion von Bergbauhalden bei ebenso wie Abstürze oder Havarien von Flugzeugen oder Schiffen, die abgereichertes Uran als Trimmgewichte nutzen.

Im Folgenden werden die ökologischen Schäden des Einsatzes von DU-Munition thematisiert.

3.2. Wie verhält sich abgereichertes Uran aus verschossener Munition in der Umwelt?

Die Umweltfolgen von abgereichertem Uran hängen von der Art seiner Anwendung sowie von den physikalischen, chemischen und geologischen Gegebenheiten der betroffenen Region ab.⁸⁸ Von Flugzeugen abgefeuerte Munition hat eine Treffergenauigkeit von höchstens 10 %, von Panzern abgefeuerte Geschosse haben eine höhere Treffergenauigkeit.⁸⁹ DU-Projektile, die ihr Ziel verfehlen oder ungepanzerte Ziele treffen, erzeugen dabei nur wenig DU-Staub. Je nach Bodenbeschaffenheit dringen sie bis zu einige Meter in den Boden ein. Normalerweise werden beim Aufprall 10 bis 35 % (bei einem Maximum von 70 %) des DU-Geschosses zu Aerosol.⁹⁰ Diese Freisetzung geschieht sowohl beim Auftreffen auf ein gepanzertes Ziel als auch bei der Verbrennung des akkumulierten DU-Staubes im Zielobjekt. Abgereichertes Uran setzt sich in Form von größeren oder kleineren Metallteilen der Munition, uranhaltigem Staub und Aerosol in der Umgebung ab. Wenn das DU sich entflammt hat, schlägt es sich in Form von Uran-Oxiden nieder.

87 In Deutschland existiert weder in der Trinkwasser- noch in der Mineralwasserverordnung ein Grenzwert für Uran. Lediglich für als „Säuglings“-Mineralwasser deklariertes Flaschenwasser muss der Grenzwert von 2 Mikrogramm Uran pro Liter eingehalten werden. Nachdem 2005 die WHO einen Leitwert von 15 Mikrogramm Uran pro Liter festgelegt hat, empfahl das Umweltbundesamt den Leitwert für Uran von zehn Mikrogramm pro Liter im Trinkwasser zu nehmen, wobei sieben Mikrogramm pro Liter erstrebenswert seien. <http://www.uran-im-wasser.de/>

88 http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Uranium-in-the-environment#Behaviour_in_soil

89 <http://www.bandedpleteduranium.org/en/faq#10>

90 http://www.iaea.org/newscenter/features/du/du_qaa.shtml#q14

Die schweren Partikel des bei einem DU-Treffer entstehenden Aerosols sinken schnell auf die Erdoberfläche ab. Leichte Anteile mit Partikelgrößen im Nanobereich verhalten sich aber ähnlich wie ein Gas und werden je nach Wind- und Wetterlage weiträumig verteilt.⁹¹

DU-Munition, die auf weiches Erdreich wie Sand oder Lehm trifft, dringt circa 50 Zentimeter tief in den Boden ein und wird dort für eine lange Zeit verbleiben. Wenn sich die DU-Aerosole auf der Oberfläche abgesetzt haben, verbinden sie sich mit anderem Material zu größeren Einheiten, was die Gefahr der Inhalation vermindert. Das Risiko, sie über die Atemwege aufzunehmen, ist dann besonders hoch, wenn entsprechendes Material durch Winde aufgewirbelt oder durch menschliche Tätigkeiten wie Pflügen erneut in die Luft gebracht wird. Im Laufe der Zeit verringert sich die Konzentration des abgereicherten Urans auf der Oberfläche durch Windeinwirkung und das Einwaschen durch Wasser in den Boden. Aber auch Würmer und Insekten tragen zum Transport in tiefere Erdschichten bei. Abhängig von der Zusammensetzung des Bodens werden einige Uranstaubpartikel durch Erdreichpartikel gebunden. Dies gilt besonders für Lehmböden und organisches Material wie Eisen-Oxyhydroxide und/oder Karbone. Aufgrund dieser Bindungsvorgänge und des Eindringens in tiefere Bodenschichten nimmt das Risiko der Aufnahme durch Inhalation von erneut aufgewirbeltem radioaktivem Material ab.

In Abhängigkeit von der Beschaffenheit der unterschiedlichen Erdreie und Gesteine variieren die weiteren Schritte der DU-Entwicklung. Munition, die in Lehm eingedrungen ist, bleibt intakt und wird die sie umgebende Erde und das Grundwasser nicht tangieren. In Quarzsand eingedrungene Geschosse werden dagegen relativ schnell zersetzt, so dass DU-Partikel in das Grundwasser gelangen können. Die Verwitterung von Munition in anderen Erdreicharten hängt stark von der Zusammensetzung des felsigen Untergrundes ab. Besteht der Untergrund aus verwittertem Granit oder vulkanischem Gestein, ist er sauer und die Verwitterung wird zügig voranschreiten. Saurer Regen beschleunigt die Zersetzung des säurelöslichen DU.

Durch Witterungseinflüsse korrodieren auf der Erdoberfläche liegende oder ins Erdreich eingedrungene DU-Geschosse mit der Zeit, wobei sich das metallische Uran der Geschosse langsam in Uranoxide umwandelt. Die spezifischen chemischen und physikalischen Charakteristika der Bodenzusammensetzung bestimmen das Ausmaß und die chemische Form der Oxidation sowie den Grad der Löslichkeit und Ausbreitung des abgereicherten Urans. Die oben beschriebenen Umweltabläufe können langfristig, das heißt in der Größenordnung mehrerer Jahre, zu einer Erhöhung des Urangeltes im Grund- und Trinkwasser führen. Ein sehr kleiner Anteil von DU in der Vegetation und im Wasser ist das Ergebnis des Niederschlags direkt auf Wasseroberflächen.

91 Anmerkungen zum Einsatz von abgereichertem Uran (DU) als Munition, Markus Ball, Götz Neuneck, Vortrag auf der Tagung: Uran-Waffen im Einsatz, Evangelische Akademie Mühlheim, März 2000, <http://theopenunderground.de/@pdf/war/uran.pdf>

3.3. Dekontaminieren der Umwelt von DU-Munitionsresten

Alle bekannten Dekontaminierungsmethoden sind teuer und zeitaufwändig. Sie eignen sich zudem nur für sehr begrenzte Bereiche kontaminierter Umgebung. Überdies bleiben selbst eingesammelte DU-Reste aufgrund der außerordentlich langen Halbwertszeit von 4,5 Milliarden Jahren ein Risiko für die Umwelt.

Die Dekontamination des Ökosystems von abgereichertem Uran ist schwierig. In einem ersten Schritt können DU-Munition und Teile solcher Munition identifiziert, gesammelt und entsorgt werden. Nach dem Entfernen von größeren DU-Teilen bleiben dann im zweiten Schritt drei Methoden der Dekontamination: Ein weiterhin mechanisches Verfahren durch das Abtragen kontaminierten Erdbodens sowie ein chemisches oder biologisches Vorgehen.

Auf chemischem Wege wird der Boden mit einer Flüssigkeit gespült, die eine Uran bindende Substanz enthält. Diverse Formen der DU-Partikel, besonders wenn sie gut wasserlöslich sind, lassen sich nur schwer identifizieren und entsorgen. Durch die chemische Bindung ist es möglich, dass sich DU im Erdreich über einen langen Zeitraum anlagert und durch die größer werdende Masse zunehmend unbeweglicher wird. Es ist zu vermuten, dass es unter bestimmten Bedingungen bis zu mehrere hundert Jahre dauern kann, bis eine DU-Kontamination beendet ist.⁹²

Momentan wird in der Forschung ein starkes Augenmerk auf das biologische Vorgehen gelegt. Eine bestimmte Art von Pflanzen, sogenannte Hyperakkumulatoren⁹³, können größere Mengen von Schwermetallen binden. Erntet und verbrennt man sie, muss nur noch die Asche entsorgt werden.

Bei der Erforschung des Verbleibs von Uran im Erdreich stießen Forscher der Universität Dundee in Schottland⁹⁴ auf den Umstand, dass gemeine Pilze oder Schimmelpilz auf verbleibenden Uranpartikeln wachsen und sie chemisch einschließen kann. Wenn die Wurzelfäden über DU-Fragmente wachsen, werden die Röhrrchen allmählich durch ein gelbliches Mineral bedeckt.

92 http://postconflict.unep.ch/publications/BiH_DU_report.pdf, S. 267

93 http://en.wikipedia.org/wiki/Phytoremediation%2C_Hyperaccumulators

94 <http://www.newscientist.com/article/dn13829-fungi-lock-depleted-uranium-out-of-harms-way.html>

In der Erde und im Wasser wird vorhandenes DU von Pflanzen aufgenommen. Auf diese Weise gelangt es in den Organismus von Menschen und Tieren und damit in die Nahrungskette.



Einschusslöcher durch DU-Munition in einem irakischen Panzer weisen hohe Rückstände an Radioaktivität aus
© 2007 Naomi Toyoda • Aus der Ausstellung: The Human Cost of Uranium Weapons - Irak

Dieses, so zeigte sich, verschloss das Uran als chemisch stabiles Uranyl-Phosphat, auf das biologische Organismen nicht zugreifen können und das sich kaum im Oberflächenwasser auflöst. Von einer höchst instabilen und reaktionsfreudigen chemischen Form erfolgt also über den Schimmelpilz eine Umwandlung in eine chemisch stabilere Form. Dies vermindert die weitere Uran-Wanderung in die Nahrungskette. Allerdings ist zu bedenken, dass die neu erzeugten Uran enthaltenden Mineralien nach wie vor toxisch sind. Die schottische Forschung hatte nicht zum Ziel, Wege und Techniken der Sammlung und Entsorgung des eingeschlossenen Urans zu suchen.

Es gibt weitere Vorstellungen⁹⁵, das Uran durch das Zufügen von Stoffen zum Erdreich im Boden zu fixieren. Ein Vorschlag befürwortet den Einsatz von Mineralien aus der Familie der Apatite, ein zweiter das Einbringen von Acetaten in den Boden. Dieses Vorgehen soll es Bakterien⁹⁶ erlauben, die als Uran VI vorliegenden Partikel in Uran IV umzuwandeln, das viel weniger wasserlöslich ist. In einer torfigen Erdumgebung wird das Uran dazu tendieren, sich mit den vorhandenen Huminsäuren zu verbinden und somit in der Erde fixiert zu werden.

95 Siehe: SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risks), Opinion on the environmental and health risks posed by depleted uranium, 18 May 2010, S.

96 <http://www.physorg.com/news67270244.html>

Das *Los Alamos Laboratorium* hat eine chemische Sanierungsmethode unter Zuhilfenahme von Natron entwickelt. Kontaminierte Erde wird auf Rieselfelder gebracht und dort mit einer Natriumbikarbonat-Lösung besprüht. Diese wäscht das Uran aus dem Boden aus. Die Lösung mit dem ausgewaschenen Uran wird aufgefangen und dann in chemisch-physikalischen Prozessen separiert.⁹⁷

In seiner bereits erwähnten Mitteilung aus dem Jahr 2002 führte Kofi Annan über die Gefahren modernster technologischer Kriegsführung aus:

„Daraus müssen wir die Lehre ziehen, dass die moderne Kriegsführung auch Regeln für den Erhalt der Umwelt erfordert, ebenso wie in früheren Kriegen die Notwendigkeit erkannt wurde, die Auswirkungen des Krieges auf die Zivilbevölkerung und Kriegsgefangene zu regeln. Es muss alles getan werden, um Umweltzerstörungen als Folge von Kriegen zu verhindern. Umweltschäden können eine allgemeine Folge des Krieges sein, aber sie dürfen nie zu dessen absichtlichem Ziel werden. Die internationale Gemeinschaft muss alle absichtlichen Umweltzerstörungen während eines Konflikts rückhaltlos verurteilen.“⁹⁸

4. Irak

4.1. Wie viel Uranmunition wurde von den alliierten Streitkräften in den beiden Irakkriegen 1991 und 2003 eingesetzt?

Bekannt ist, dass die Streitkräfte der USA und Großbritanniens in beiden Golfkriegen (1991 und 2003) Uranmunition eingesetzt haben. Genaue Daten über die Menge und Koordinaten der eingesetzten DU-Munition werden von den Streitkräften der USA, was den Golfkrieg 2003 betrifft, immer noch geheim gehalten. Während die Menge der verschossenen Uranmunition im Zweiten Golfkrieg 1991⁹⁹ bekannt wurde, existieren für den Dritten Golfkrieg nur verschiedene öffentlich gewordene Schätzungen.

97 <http://www.bandepleteduranium.org/en/faq#11>

98 <http://www.unric.org/de/pressemitteilungen/3403>

99 Zur Begriffsklärung „Golfkrieg“: Der Erste Golfkrieg zwischen dem Irak und dem Iran fand 1980 bis 1988 statt. Im zweiten Golfkrieg (1990/91) kämpfte eine US-geführte Militärkoalition gegen den Irak. Im Dritten Golfkrieg im Jahr 2003 standen sich die beiden Kontrahenten von 1990/91 wieder gegenüber.

1991 hinterließen die alliierten Koalitionskräfte mindestens 320 Tonnen DU-Munition¹⁰⁰. 3.700 irakische Panzer sind zerstört worden. Dan Fahey, Veteran des Golfkrieges 1991 und Erforscher der Folgen von abgereicherter Uran, gibt jedoch an, dass nur etwa 500 der zerstörten Panzer durch DU-Munition beschossen wurden.¹⁰¹ Die Uranmunition wurde hauptsächlich bei der Bombardierung der sich zurückziehenden irakischen Truppen und ihrer Panzer in Kuwait und im Süden Iraks eingesetzt.

2003 hat das Britische Verteidigungsministerium laut UNEP-Bericht eine Menge von 1,9 Tonnen abgeschossener Uranmunition zugegeben.¹⁰² Für die messtechnischen Untersuchungen in vier Gebieten im Südirak¹⁰³ – As Samawah, An Nasariyah, Al Basrah, Az Zubayir – war das britische Verteidigungsministerium bereit, der UNEP die Koordinaten der britischen DU-Einsätze zu überlassen. Das US-Militär setzte hingegen seine Geheimhaltungspolitik fort und verbot sogar die Entnahme von Proben in zwei Untersuchungsgebieten der Region Nasariyah. Bis heute sind keine Daten über die Menge und die Koordinaten der von den USA eingesetzten DU-Munition zugänglich. Die Geheimhaltungspolitik der USA korreliert mit der Tatsache, dass die USA bis heute mögliche Gesundheitsfolgen des Einsatzes von DU-Munition bestreiten.

Der amerikanische DU-Experte Dan Fahey schätzt, dass von den USA 100 bis 200 Tonnen Uranmunition eingesetzt wurden, wobei er sich an den ihm zugänglichen öffentlichen Quellen über die eingesetzten Waffensysteme der USA orientiert.¹⁰⁴ Hauptorte des Waffeneinsatzes waren die Aufmarsch-Wege der US-Truppen: Schatt el Arab, Al Basra, An Nasiriyah, As Suweirah und verschiedene Stadtteile von Bagdad, vor allem in der Nähe des internationalen Flughafens. In Bagdad und Basra wurden auch Wohngebiete mit DU-Munition bombardiert, da dort Kämpfe mit den irakischen Truppen stattfanden. Dies wird auch durch die UNEP-Untersuchung (2007) bestätigt.

2003/2004 veröffentlichte das Uranium Medical Research Centre UMRC eine Feldstudie, in der verschiedene Orte in ländlichen und städtischen Gebieten des Zentraliraks und des südlichen Iraks untersucht worden sind.¹⁰⁵ 2006 untersuchte der

100 Dr. Souad N. Al-Azzawi (2006): Depleted Uranium Radioactive Contamination In Iraq: An Overview <http://www.brusselltribunal.org/pdf/DU-Azzawi.pdf>, Dan Fahey gibt allerdings 286 t in seiner Publikation für WISE an.; die UNEP 300 t.

101 Dan Fahey (3/2003): Facts, Myths and Propaganda in the Debate about DU / <http://www.wise-uranium.org/pdf/dumyths.pdf>

102 Mario Burger (2008): The risks of depleted uranium contamination post-conflict: UNEP assessments; <http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art2760.pdf>

103 UNEP, 2007, Technical Report on Capacity-building for the Assessment of Depleted Uranium in Iraq, Geneva, http://postconflict.unep.ch/publications/Iraq_DU.pdf

104 Dan Fahey (6/2003): The Use of Depleted Uranium in the 2003 Iraq War: An Initial Assessment of Information and Policies

105 Tedd Weyman: (2003) Abu Khasif to Al'Aqab: Radioactive warfare in Iraq; <http://umrc.net/wp-content/uploads/2012/06/Abu-Khasib-to-Al-Ahqaf-Iraq-Gulf-War-II-Field-Investigations-Report-Tedd-Weyman-2003.pdf>

Physiker Khajak Vartanian die DU-Umweltkontamination in der Provinz Basra durch und listete dabei 100 Fundorte mit radioaktiv kontaminiertem Material auf.¹⁰⁶

Auch der Bericht der beiden Wissenschaftler Al-Muqdad und Al-Ansari nennt zahlreiche irakische Zeitungsberichte aus den Jahren 2007 – 2011, die Funde von radioaktiv kontaminiertem Material in Bagdad und in den großen Städten Südiraks (Basra, Diyalah, Nassiriyah, Babylon und andere) erwähnen.¹⁰⁷

Somit wird die Tatsache einer sehr ausgeprägten radioaktiven Kontamination in den unterschiedlich fundierten Berichten zwar erhärtet, eine klare Übersicht und Kartierung ist bisher durch die irakischen Behörden allerdings nicht erfolgt. Auch hier macht sich die Geheimhaltungspolitik der USA negativ bemerkbar.

4.2. Untersuchungen zu radioaktiven Kontaminationen infolge der Golfkriege 1991 und 2003

4.2.1. Die Untersuchungen durch die irakische Atomkommission

Untersuchungen über das Ausmaß der radioaktiven Kontamination infolge des DU-Waffeneinsatzes von 1991 sind von irakischen Wissenschaftlern verschiedener Universitäten unter der Leitung von Dr. Souad N. Al-Azzawi ausgeführt worden.¹⁰⁸ Erste Untersuchungen eines irakischen Forschungsteams fanden 1993 im Gouvernement Al-Basra statt: Sand-, Wasser- und Staubproben aus der Nahumgebung zerstörter Panzer und Transportwagen (Northern Rumaila Oil Fields, Al-Shamia, Kharanje, Rumaila and Jabal Sanam) wurden untersucht, dabei konnten zum Teil starke DU-Kontaminationen nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen fanden 1999 bis 2000 nach Bombardierungen in den No-Fly-Zonen im Gouvernement Ninive und in der Umgebung der Stadt Mosul statt. Auch hier fanden Forscher DU-Kontaminationen. Zwischen 2000 und 2003 wurden erneut Kontrolluntersuchungen durchgeführt, die erhebliche radioaktive Kontaminationen durch DU im Gouvernement Al Basrah und an der Grenze zu Kuwait nachwiesen.

Die Untersuchungsergebnisse der irakischen Wissenschaftler wurden jedoch damals in den bestimmenden UN-Gremien des

106 Vartanian, Khajak V, 2006; Study of radiation pollution by depleted uranium for Basra environment. Zitiert nach: K. Al Muqdad und L. Al-Ansari: The waste of wars in Iraq: Its nature, size and contaminated areas; http://www.ltu.se/cms_fs/1.851521/file/4.3%20Almuqdad%20and%20alansari%202.pdf

107 Kadhim Al-Muqdad und Nadhir Al-Ansari, in: The waste of wars in Iraq: Its nature, size and contaminated areas; http://www.ltu.se/cms_fs/1.851521/file/2.3%20Almuqdad%20and%20Alansari%201.pdf

108 Dr. S. Al-Azzawi (2006) Depleted Uranium Radioactive contamination in Iraq: An Overview; <http://www.brussellstribunal.org/pdf/DU-Azzawi.pdf>

Sicherheitsrats von den Vertretern der USA und Großbritanniens nicht anerkannt.

Die Forderung des Irak, von einem internationalen Expertenteam der WHO Studien über die gesundheitlichen Effekte des DU-Waffeneinsatzes auf die irakische Bevölkerung durchführen zu lassen, wurde von den USA und Großbritannien ebenfalls kategorisch abgelehnt. Die UNEP bezeichnete diesen Sachverhalt als „schwierigen politischen Kontext“, weshalb die eigentlich notwendigen Studien schon damals nicht realisiert werden konnten.¹⁰⁹

Andreas Zumach, UNO-Korrespondent aus Genf, berichtete dazu, dass die USA als wichtigste Macht im Sanktionsausschuss des Sicherheitsrates und in der UN-Generalversammlung sich gegen solche WHO-Studien ausgesprochen und auch die anderen Mitglieder des Sanktionsausschusses dahingehend beeinflusst hätte.

In einer Pressemeldung weist die UNEP allerdings noch während der Kampfhandlungen, im April 2003, auf die dringende Notwendigkeit hin, das Ausmaß des Einsatzes von DU-Munition im Irak gründlich zu untersuchen.

4.2.2. Untersuchungen infolge des Krieges 2003 und Ergebnisse von UNEP-Studien zu Umweltkontaminationen im Irak

Die Datenlage zum Nachweis der DU-Kontaminationen im Irak ist völlig unzureichend. Schätzungen über die Menge des eingesetzten DU gehen bis zu 2.000 Tonnen (Schätzung des Experten Dr. Munjed Abdul Baqi vom irakischen Ministerium für Wissenschaft und Technologie)¹¹⁰. Wichtigster Grund für die unklare Datenlage ist die Tatsache, dass die USA sich bis heute weigern, genaue Angaben über die Menge sowie über die genauen Einsatzorte (Kartographie, Angabe der Koordinaten) herauszugeben. Zum Vergleich: Großbritannien und auch die NATO haben die Menge und die Einsatzorte von Uranmunition nach dem Kosovo-Krieg veröffentlicht.

Positiv ist, dass die UNEP sich seit 2000 dafür engagiert, das Ausmaß an Umweltkontaminationen und besonders der Belastungen durch DU nach dem Krieg zu dokumentieren – zunächst auf dem Balkan, seit 2003 im Irak. Ebenfalls führte die UNEP gezielte Fortbildungsmaßnahmen für irakische Wissenschaftler durch, um diese zu befähigen, Umweltkontaminationen zu erfassen und zu kartographieren. Dies geschah im Rahmen und in Zusammenarbeit mit den UN-Gremien IAEA, WHO, UNDG, mit der Weltbank und mit dem irakischen Um-

109 UNEP Desk study on the environment in Iraq (2003): S. 68-69 http://postconflict.unep.ch/publications/Iraq_DS.pdf

110 "Ongoing Political Disputes: Depleted Uranium, Increased Birth Defects and Cancer Rates in Iraq." NGO Coordination Committee for Iraq. 12 April 2010. http://www.ncciraq.org/index.php?option=com_content&view=article&id=249&lang=en

weltministerium sowie dem irakischen Strahlenschutzzentrum, wenn auch nur teilweise.¹¹¹

2003 führten Wissenschaftler zwei Feldmissionen durch, deren Ergebnisse im Fortschrittsbericht der UNEP veröffentlicht wurden. Ab 2004 fanden mehrere Ausbildungsworkshops in Probensammlung, Mess- und Analysetechnik sowie Dekontaminationsmaßnahmen für irakische Wissenschaftler statt. 2007 wurde der UNEP-Bericht zu DU-Kontaminationen im Irak veröffentlicht.¹¹²

Die sehr umfangreiche und komplexe UNEP-Studie vom April 2003 beschreibt ausführlich das Ausmaß der Kontamination durch die chemische, atomare und biologische Waffenproduktion während der Regierung Saddam Hussein. Ebenso werden die Verseuchungen durch den petrochemischen Industriekomplex und die Schwächung des Ökosystems (zum Beispiel Entwaldung des Marschlandes am Schatt el Arab) dargestellt. Der Einsatz von DU-Munition durch die Koalitionskräfte wird in einer Übersicht sowohl für den Zweiten Golfkrieg (1991) als auch für den Dritten Golfkrieg (2003) dargestellt.

Die Autoren der UNEP-Studie berichten, dass die WHO bereits 2001 eine umfangreiche dreiteilige Studie mit folgenden Komponenten plante:

- a. Messungen des Ausmaßes der Kontamination
- b. Untersuchungen zum Anstieg von Krebserkrankungen sowie Untersuchungen von kindlichen Fehlbildungen
- c. Präventive Maßnahmen und zukünftige Forschungsschwerpunkte.

Für den Krieg von 2003 gibt die UNEP an, dass beträchtliche Mengen von DU-Munition eingesetzt worden sind. Die UN-Organisation warnt vor möglichen Gesundheitsgefahren durch die Inhalation von DU-Staub, wenn man sich bei der Explosion von Urangeschossen in einem Radius von bis zu 150 Metern aufgehalten hat. Um sich vor kontaminiertem Staub zu schützen, sei das Tragen von Staubmasken erforderlich. Ebenfalls wird eine weit verbreitete Niedrigstrahlung am Boden für möglich gehalten.¹¹³

Der 2007 erschienene Bericht über DU-Kontaminationen im Nachkriegsirak umfasst die Messergebnisse in vier kontaminierten Gebieten im Südirak: As Samawah, An Nasiriyah, Al Basra und Az Zubayir. Wegen der fehlenden messtechnischen



Bagdad März 2003

© 2007 Naomi Toyoda • Aus der Ausstellung: The Human Cost of Uranium Weapons

Ausrüstung des irakischen Strahlenschutzentrums wurden alle 520 Proben (Wasser, Sand/Erde, Pflanzen) im Schweizer Labor Spiez auf das Vorhandensein der verschiedenen Uranisotope (U-238, U-236, U-235, U-234) mittels Plasma-Massenspektrometrie untersucht. Die Messergebnisse wurden hinsichtlich der Strahlenwirkung gemeinsam von Experten der UNEP und der IAEA bewertet. Aus diesen Bewertungen wurden Expositionsdosen für die Bevölkerung errechnet, die Rückschlüsse auf die wahrscheinliche aufgenommene Menge an abgereichertem Uran pro Jahr erlauben.

Diese Berechnungen gehen jedoch von der Annahme aus, dass die betroffene Bevölkerung mindestens durch folgende Maßnahmen geschützt worden sei:

- » Mit DU-Waffen bombardierte Fahrzeuge und Panzer dürfen nicht bestiegen werden.
- » In der Nahumgebung dieser Fahrzeuge dürfen keine lang andauernden Aktivitäten durchgeführt werden.
- » Zurückgebliebene DU-Patronenhülsen oder nicht explodierte Munition darf nicht gesammelt werden.
- » Militärschrott darf nicht recycelt oder – auch in Teilen – für den eigenen Gebrauch benutzt werden.

Dass diese Annahmen dem wirklichen Umgang der Bevölkerung mit möglichen Kontaminationen widerspiegeln, entspricht nicht der Realität. Bekannt wurde, dass Kinder häufig die zerbombten Panzer als Spielareal benutzten, Patronenhülsen aufsammelten und dass die Menschen, in deren Wohngebieten die Munition

111 Mario Burger (2008): the risks of depleted uranium postconflict. UNEP assessments

112 UNEP Genf 2007: Technical Report on Capacity building for the Assessment of Depleted Uranium

113 UNEP Desk study on the environment in Iraq (2003)

eingesetzt wurde, sich häufig in der Nähe der ausgebombten und verstrahlten Fahrzeuge aufhielten, denn es gab keinerlei Abspernung der kontaminierten Gebiete bzw. Warnhinweise.

Die UNEP-Studie kommt zu dem Ergebnis, dass unter Einhaltung sämtlicher oben genannter Vorsichtsmaßnahmen lediglich 90 Mikrosievert (0,09 Millisievert) pro Person und Jahr vom Körper aufgenommen würden. Deshalb folgert die UNEP, für die Bevölkerung drohe keine Gefahr, denn diese Dosis liege unter dem Grenzwert der natürlichen Strahlung von circa 2,4 Millisievert pro Jahr und unter dem Eingreifrichtwert der Internationalen Strahlenschutzkommission (*International Commission on Radiological Protection, ICRP*) von 10 Millisievert, bei dem eine sofortige Abhilfe ("remedial action") erforderlich sei.¹¹⁴

Allerdings wurden in As Samawah bis zu 50 Mikrosievert (Oberflächenkontamination) pro Stunde gemessen; in Az Zubayir auf der Oberfläche von Fahrzeugen sogar bis zu 346 Mikrosievert pro Stunde. Wenn also Kinder auf diesen ungeschützten Fahrzeugen gespielt haben, so ist mit großer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass sie viel DU über die Atmung und über den direkten Körperkontakt aufgenommen haben. Blutuntersuchungen zum möglichen Nachweis von chemischen oder radiologischen Kontaminationen beziehungsweise die Suche nach möglichen Chromosomenaberrationen im Blut der betroffenen erwachsenen Bevölkerung und der Kinder wurden jedoch in der UNEP-Studie nicht durchgeführt. Dies wäre Aufgabe nachfolgender Untersuchungen durch die WHO zusammen mit dem irakischen Gesundheitsministerium gewesen.



2010 erschien eine Studie des irakischen Umweltministeriums, die 42 stark kontaminierte Regionen im Irak ausfindig machte.¹¹⁵ Gebiete in und um die Städte Najaf, Basra und Fal-lujah machen allein 25 % der kontaminierten Regionen aus. Es sind gerade diese Gebiete, in denen ansteigende Raten von Krebserkrankungen bei Kindern sowie ansteigende Zahlen angeborener Missbildungen gefunden wurden.

114 Mario Burger (2008) The risks of Depleted uranium contamination postconflict: UNEP Assessments

115 Chulov, Martin, 2010; Iraq littered with high levels of nuclear and dioxin contamination, study finds, The Guardian, UK, 22 January 2010

Dabei wurde auf Abfallplätzen für Metalle in Bagdad und Basra gleichzeitig hohe ionisierende Strahlung gefunden. In ländlicheren Gebieten sei die Kontamination mit Dioxinen sehr hoch. Auf der obenstehenden Karte sind Kontaminationen durch radioaktive Substanzen und Dioxin zusammengefasst.¹¹⁶ Es muss betont werden, dass die radioaktive Kontamination dieser in der Karte gelisteten Regionen möglicherweise nicht allein auf die Verseuchung durch Uranmunition zurückzuführen ist. Eine weitere Quelle könnte zum Beispiel die Plünderung der verlassenen irakischen Nuklearanlage Al Tuwaitha durch irakische Anwohner nach Beendigung der Kämpfe darstellen.^{117 118 119}

Während der Kampfhandlungen plünderte die Zivilbevölkerung in der Uran-Extraktionsfabrik von Al-Jazeera, Mosul, hoch kontaminierte Werkstücke und zerstörte den radioaktiv verseuchten Auffangteich, wodurch das Grundwasser der Gegend radioaktiv kontaminiert wurde.¹²⁰

Ein Factsheet verschiedener UN-Behörden¹²¹ gibt an, dass "schätzungsweise 1,6 Millionen Menschen in 1.600 Städten und Gemeinden in kontaminierten Gebieten wohnen". Bezüglich der Kontaminationen mit DU beruft sich das Factsheet auf die Studie von Professor Souad Al-Azzawi¹²², die bis 2002 detaillierte Messprogramme im Süd-Irak und in den kurdischen Gebieten durchgeführt hatte.

4.3. Medizinisch - epidemiologische Studien zu den Folgen des DU-Waffeneinsatzes

Die ersten epidemiologischen irakischen Studien zu den gesundheitlichen Folgen des DU-Waffeneinsatzes wurden von einem Forscher-Team der Universität Basra durchgeführt. Sie betrafen die ansteigende Inzidenz von Kinderleukämien und die ansteigende Rate von Missbildungen, die im Mutter-Kind-Hospital in Basra beobachtet wurden^{123 124}.

116 <http://www.guardian.co.uk/world/2010/jan/22/iraq-nuclear-contaminated-sites>

117 UNEP Desk study on the environment in Iraq (2003): http://postconflict.unep.ch/publications/Iraq_DS.pdf

118 Irin news vom 25.04.2006: <http://www.irinnews.org/Report/26315/IRAQ-Radioactivity-poses-risk-to-population-warns-UN-nuclear-agency>

119 http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55Documents/English/gc55-15_en.pdf, S. 14

120 Dr. S. Al-Azzawi, S. N. et al, "Environmental Damages of Military Operations During the Invasion of Iraq 2003" World International Tribunal, Istanbul, Turkey. June 2005

121 <http://www.iauiraq.org/documents/1333/Landmine%20Factsheet.pdf>

122 Souad N. Al-Azzawi, Depleted Uranium Radioactive Contamination in Iraq: An Overview (2006)

123 A. Yacoub, I. Al-Sadoon & J. Hasan: The Evidence for Causal Association between Exposure to Depleted Uranium and Malignancies among Children in Basrah http://www.uraniumweaponsconference.de/speakers/yacoub_evidence.pdf

124 I. Al-Sadoon, J. Hasan & A. Yacoub: Depleted Uranium and the health of the People in Basrah. Incidence and Pattern of congenital Anomalies among Births in Basrah during the Period 1990 – 1998. <http://idust.net/Docs/IQSRWrks/SelWks03.pdf>



Zusammenfassung der Kontaminationen durch radioaktive Substanzen und Dioxin im Irak
 © Chulov, Martin / study finds, The Guardian, UK, 22 January 2010

Studiendesigns zu unterstützen. Im Rahmen dieser Universitätspartnerschaft und mit Beteiligung der IPPNW Deutschland sowie Experten der Koalition zur Ächtung von Uranwaffen (ICBUW) hat eine Gruppe von irakischen Ärzten unter der Leitung des Epidemiologen Prof. Omran Suker Habib bereits ein zuverlässiges Krebsregister für die Region Basra erstellen können.¹²⁵

4.3.1. Aufbau von regional zugeordneten Krebsregistern im Irak und erste deskriptiv-epidemiologische Studien zu Krebserkrankungen ab 2005

Der erste Bericht der Studiengruppe aus Basra unter der Leitung von Prof. Omran Habib, in der die Entwicklung des Krebsregisters in Basra dokumentiert wird, liegt inzwischen vor.^{126 127.}

Diese Studien wurden von den USA und Großbritannien als unwissenschaftlich und als Propaganda abqualifiziert. Auch westliche Epidemiologen übten Kritik: Sie warfen den Forschern methodische Mängel vor, da im Irak unter dem Regime von Saddam Hussein keine nationalen Krebs- beziehungsweise Missbildungsregister geführt wurden.

In einem Krebsregister werden die Daten der Bevölkerung oder einer bestimmten Bevölkerungsgruppe über die Häufigkeit des Auftretens von Krebserkrankungen samt Sterbe- beziehungsweise Heilungsraten gesammelt – geordnet nach Alter, Geschlecht und Organsystem. Auch ein Register über die bei Neugeborenen auftretenden Arten von Fehlbildungen sowie über Totgeburten ist Voraussetzung dafür, dass aussagekräftige epidemiologische Studien bezüglich der gesundheitlichen Folgen von DU-Waffen und auch von anderen toxischen oder schädlichen Umwelteinflüssen erstellt werden können.

Durch ihre langjährigen Kontakte zu irakischen Ärzten, die schon während der Zeit der Sanktionen (also seit 1991) bestanden hatten, gelang es der IPPNW Deutschland, eine Universitätspartnerschaft zwischen der Universität Basra und der Universität Greifswald ins Leben zu rufen. Diese hat das Ziel, die irakischen Ärzte beim Aufbau eines Krebsregisters und bei der Erstellung eines

Das Ergebnis: Verglichen mit früheren Studien (Abood 1999; Yacoub 1999) war es zu einem realen Anstieg der Krebsinzidenz in Basra gekommen. Nimmt man die altersstandardisierte Inzidenzrate (ASIR) als Basis, so liegt das Risiko für Frauen im Irak, an Krebs zu erkranken, signifikant höher als in den Nachbarländern Bahrain, Kuwait, Jordanien, Iran und Türkei. In der zweiten Studie, in welcher der Zeitraum 2005 bis 2008 betrachtet wurde, registrierten die Ärzte in den Krankenhäusern und Diagnostikzentren für ambulante Patienten 7.844 Patienten mit Krebserkrankungen. Davon waren 68,9 % Einwohner des Gouvernements von Basra, 18,6 % Einwohner des Gouvernements Thi Qar, 9,9 % Einwohner des Gouvernements Missan und 2,6 % stammten aus anderen Gouvernements.

Die drei häufigsten Krebserkrankungen bei Frauen waren Brustkrebs (32,6 ASIR), Blasenkrebs (6,3 ASIR) und Lymphdrüsenkrebs (5,5 ASIR). Bei Männern kamen Blasenkrebs (18,9 ASIR), Lungenkrebs und maligne Lymphome (7,8 ASIR) am häufigsten vor.

125 <http://www.bandedpleteduranium.org/en/basrah-epidemiology-study-team-meets-in-turkey>

126 http://www.apocp.org/cancer_download/Volume11_No4/d%201151-4%20Habib.pdf

127 http://www.apocp.org/cancer_download/Volume8_No2/187_Omran_4.pdf

Im Vergleich zu vier anderen arabischen Ländern (Kuwait, Palästina, Jordanien, Bahrain), in denen Lungenkrebs die häufigste Krebserkrankung ist, fällt der Blasenkrebs bei den Männern in Basra am meisten ins Gewicht. Zwar sind die genauen Ursachen für Blasenkrebs nicht bekannt, man weiß jedoch, dass die Blase längeren Kontakt mit Schadstoffen im Urin hat, insbesondere mit Kanzerogenen.

Eine weitere sehr wichtige Studie beschäftigt sich mit den "Trends bei den Leukämieerkrankungen der Kinder in Basra zwischen 1993 und 2007".¹²⁸ Die Studie entstand ebenfalls im Rahmen einer Universitätspartnerschaft zwischen der Universität Basra und der University of Washington, USA. Sie ergab, dass sich die Inzidenzraten von Kinderleukämie in 15 Jahren verdoppelt haben. Die höchsten Inzidenzraten betrafen Kinder im Alter von 0 bis 4 Jahren. Während 1993 von den 0 - bis 14-jährigen Kindern noch 2,6 von 100.000 erkrankt waren, betrug die Zahl 2007 6,9 von 100.000. Besonders hohe Leukämieraten wurden 2002 mit 11,3, 2003 mit 12,3 und 2006 mit 12,2 Neuerkrankungen pro 100.000 Kindern gefunden.

Der Vergleich mit den Nachbarländern gestaltete sich schwierig, da es keine, beziehungsweise in Kuwait und Oman nur lückenhafte Krebsregister gibt. Der Vergleich mit den EU-Ländern zeigte, dass hier zwischen 1994 und 2000 4,2 Leukämie-Erkrankungen pro 100.000 Kinder aufgetreten waren, in den USA wurden sogar 5,09 Erkrankungen pro 100.000 Kinder festgestellt. Die Ursachen für die Verdoppelung der Kinderleukämieinzidenz in Basra waren nicht Thema der Studie.

Erwähnenswert sind auch zwei weitere Arbeiten aus der Region Basra: eine ökologische Studie von L. A. Alrudainy et al. und eine Fall-Kontroll-Studie von H. L. Obeid et al.. Mit der Fragestellung, ob eine Beziehung zwischen dem Wohnort in Basra und der Häufigkeit der Krebsinzidenz bei Erwachsenen hergestellt werden kann, beschäftigt sich eine ökologische Studie von L. A. Alrudainy et al.¹²⁹ Dazu wurde die Provinz Basra in sieben geographische Regionen unterteilt, in denen zuvor in anderen Studien (Al-Azzawi 2002; Vartanian 2006) unterschiedlich starke radioaktive Kontaminationen vorgefunden wurden. Ergebnis: Die Studie ergab keine Korrelation zwischen dem Ausmaß der DU-Kontaminationen und der Krebsinzidenz.

In der Fall-Kontroll-Studie über Kinderkrebs in Basra von H. L. Obeid et al.¹³⁰ wurden 120 Fälle von Kindern (0 bis 14 Jahren) mit Leukämie oder Lymphomen untersucht. In der Anamnese wurden die betroffenen Kinder und ihre Eltern nach möglichen Expositionen bezüglich radioaktiver Kontaminationen, Pestiziden oder Benzol gefragt. Diese Kinder wurden mit nichter-

krankten Kindern verglichen. Alle untersuchten Kinder (kranke und nichtkranke Kinder) wurden im Mutter-Kind-Hospital in Basra betreut. Es wurden Korrelationen für alle erfragten Expositionen gefunden; die Korrelation mit Pestiziden und Benzol war stärker ausgeprägt als die Korrelation mit radioaktiven Kontaminationen. Weitere Studien sollen folgen.

Die erfolgreiche Arbeit der Ärzte an der Universität Basra gab auch anderen Ärzten den Antrieb, weitere Krebsregister aufzubauen. Bekannt wurden die Arbeiten von Ramadhan T. Othman über die Krebsinzidenz in den kurdischen Regionen¹³¹. Auffällig ist der Befund, dass hier bei Männern hämatologisch bedingte Krebserkrankungen an der Spitze standen – anders als in anderen arabischen Ländern. Bei den Frauen stand der Brustkrebs an erster Stelle. Auch das Gouvernement Thi-Qar legte ein Krebsregister an.¹³²

4.3.2. Studien zu ansteigenden Fehlbildungsraten bei Neugeborenen im Irak

Der Befund einer dramatisch ansteigenden Fehlbildungsrate zwischen 1990 und 1998 durch die Studiengruppe aus Basra (Al-Sadoon et al. 2002) wurde zunächst auf internationalen Kongressen von irakischen Ärzten vorgetragen. Sie äußerten auch die schon oben beschriebene Kritik, dass nationale Krebs- und Fehlbildungsregister fehlen würden.

Ab 2009 erschienen zunehmend alarmierende Berichte von Journalisten, die über den dramatischen bis zu 15-fachen Anstieg von schweren Fehlbildungen in der Region Fallujah in den Jahren 2008/2009 berichteten.¹³³ Es handelt sich um Kinder mit Anenzephalie (ohne Gehirn), mit schweren Herzfehlern und anderen schweren Fehlbildungen. In Fallujah kämpften die amerikanischen und britischen Koalitionskräfte vom Februar 2004 bis zum November 2004 gegen irakische Aufständische. Dabei setzten die USA Phosphorbomben ein, behaupteten jedoch, diese Munition nur zur Erhellung des Kampffeldes benutzt zu haben, nicht gegen Zivilisten am Boden. Dem widersprechen jedoch verschiedene Presseberichte.^{134 135} Ob auch Uranwaffen eingesetzt wurden, ist bis heute unklar.

- » Die erste medizinische Studie aus Fallujah zur Frage ansteigender Fehlbildungs- und Krebsraten erschien

131 http://www.apocp.org/cancer_download/Volume12_No5/126164%20c%204.21%20Ramadhan%20T%20Othman.pdf

132 Cancer in Thi-Qar Governate: Pattern and Distribution of Cancer Cases during 2005 – 2009, in: Thi-Qar Medical Journal(TQMJ): Vol (5) No (3): 2011 43-49

133 M. Chulov: Huge Rise in Births defects <http://www.guardian.co.uk/world/2009/nov/13/falluja-cancer-children-birth-defects>

134 BBC news vom 8.11.2005: US 'uses incendiary arms' in Iraq. http://news.bbc.co.uk/2/hi/middle_east/4417024.stm

135 http://www.democracynow.org/2005/11/8/u_s_broadcast_exclusive_fallujah_the

128 <http://ajph.aphapublications.org/doi/abs/10.2105/AJPH.2009.164236>

129 <http://www.iasj.net/iasj?func=search&query=au:%22Hamid%20T.%20Al-Saad%20%20%22&uiLanguage=en>

130 Hanadi L Obeid, Omran S Habib, Ganan G. Hassan: Childhood Cancer (Leukaemias and Lymphoma) in Basrah – A Case Control Study

2010.¹³⁶ Dabei handelt es sich um die Erhebung einer sehr großen Stichprobe mittels Befragung von 711 Haushalten; erfasst wurden damit 4.843 Personen. In einem arabischen Fragebogen wurden Daten zu Krebsfällen, Fehlbildungen und Säuglingssterblichkeit im Zeitraum von 2005 bis 2009 mittels arabischen Interviewern erhoben. Die Wissenschaftler kalkulierten aus den Befragungsergebnissen einen 38-fachen Anstieg der Krebsrate in Fallujah und zeigten eine angestiegene Fehlbildungsrate auf. In ihren Schlussüberlegungen weisen sie auf einen möglichen Zusammenhang zwischen den in der Schlacht um Fallujah 2004 eingesetzten Kriegsmunitionen hin und konzentrieren sich dabei auf ihren Verdacht, dass DU-Munition eingesetzt wurde. Für diesen Verdacht konnten sie jedoch keine ausreichenden Beweise vorlegen. Sie sehen weitere Studien als dringend erforderlich an.

- » Eine zweite Studie aus Fallujah beschreibt vier polygame Familien, deren Frauen jeweils Kinder mit schweren Fehl-

bildungen geboren hatten.¹³⁷ In der speziellen Geburtsanamnese werden Wohnortwechsel, mögliche Phosphor-Exposition bei Bombardierungen und Teilnahme an Aufräumarbeiten unmittelbar nach 2004 in der Elterngeneration berücksichtigt. Die Ärztin Samira Alaani vermutet als Ursache der Fehlbildungen den Einsatz von toxischen und radiologischen Waffen. Auch sie fordert weitere Studien.

- » Die dritte Studie aus Fallujah¹³⁸ untersucht das Haar der Eltern von Kindern mit angeborenen Fehlbildungen auf Uran und andere mögliche Gifte. Die Studie findet unter anderem erhöhte Werte für Strontium (Sr) und Quecksilber (Hg); beides sind Stoffe, für die bereits ein möglicher schädigender Einfluss auf das ungeborene Leben nachgewiesen wurde. Alfred Körblein (2003) konnte einen Zusammenhang zwischen der Strontiumbelastung nach Tschernobyl und der Perinatalsterblichkeit in den belasteten Gebieten Weissrusslands und der Ukraine nach-

136 C. Busby, M. Hamdan, and E. Ariabi (2010): Cancer, Infant Mortality And Birth Sex Ratio in Fallujah, Iraq; www.mdpi.com/1660-4601/7/7/2828/pdf

137 S. Alaani et al (2010): Four Polygamous Families with Congenital Birth Defects (CBD) from Falluja, Iraq; <http://www.mdpi.com/1660-4601/8/1/89>

138 S. Alaani, C Busby et al.(2011): Uranium and other contaminants in the hair from the parents of children with congenital anomalies in Fallujah, Iraq; <http://www.conflictandhealth.com/content/5/1/15/>



© 2007 Naomi Toyoda • Aus der Ausstellung: The Human Cost of Uranium Weapons - Irak

weisen.¹³⁹ JE Tahan et al. wiesen 1996 nach, dass die toxischen Elemente Blei und Quecksilber im Osten Venezuelas ursächlich verantwortlich für die dort gefundenen häufigen schweren Fehlbildungen (Anenzephalien) seien.



Omar, fünf Jahre, bekam plötzlich Leukämie. Zwei Monate vorher lebte er glücklich umgeben von seiner Familie (Dezember 2002, Bagdad)
© 2007 Naomi Toyoda • Aus der Ausstellung:
The Human Cost of Uranium Weapons - Irak

Die Autoren der Fallujah-Studie gingen jedoch nicht auf diese möglichen Zusammenhänge ein, sondern suchten nach erhöhten Uran-Konzentrationen, die sie in besonders langen Haaren einer Subgruppe auch nachweisen konnten.

Im Juli 2010 beschlossen die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und das irakische Gesundheitsministerium, eine Studie über die ansteigenden Fehlbildungsraten zu erstellen. Die Studie sollte die folgenden sechs Provinzen des Irak umfassen: Bagdad, Anbar, Basra, Thi Qar, Sulaymaniyah und Diyala. Der erste Teil der Studie ist als Haushaltsbefragung angelegt und soll Aufschlüsse über Art und Verteilung der Fehlbildungsraten geben. Der zweite Teil soll Laboruntersuchungen umfassen sowie Fortbildungsworkshops für klinisches Personal, um Register für Fehlbildungen auf regionaler Ebene aufzubauen. Leider wurde die Provinz Najaf (die Stadt war 2003, 2004, und 2007 starken Luft- und Bodenkämpfen ausgesetzt) nicht in das Projekt eingeschlossen, obwohl auch hier ein hoher Kontaminationsgrad bekannt ist.

Die Arbeit „Kongenitale Missbildungen im Irak und die Plausibilität von Umweltkontaminationen: Eine Übersicht“¹⁴⁰ von Al-Hadithi et al. gibt einen Überblick über mögliche Umweltgifte und die bisherigen Studien, die im Irak dazu durchgeführt wurden. Al-Hadithi meint, dass die Berichte der Mediziner aus Fallujah und Bagdad hinsichtlich des enormen Anstiegs der Fehlbildungsrate große internationale Beachtung finden würden. Viele zivilgesellschaftliche Organisationen hätten sich gefragt, ob dieser Anstieg von den Waffen, die das US-Militär bei den Bombardierungen auf Fallujah benutzt hätte, herrühren könne.

Während eines Workshops zur WHO-Studie im Februar 2012 sagte Dr. Hawrami, der Gesundheitsminister der Regionalregierung Kurdistans:

„Im Irak ist ein flächendeckendes Programm zur Erfassung und Klassifizierung angeborener Fehlbildungen erforderlich, mit dem beispielsweise die Inzidenz angeborener Herzfehler und Defekte des Zentralnervensystems in verschiedenen Regionen und Zeiten geklärt werden könnte.“

Die „International Coalition to Ban Uranium Weapons“ (ICBUW) berichtet auf ihrer Website:

„Die WHO hat im Irak mitgeteilt, dass die Untersuchung über Ausmaß und Tendenz angeborener Fehlbildungen in ausgewählten Distrikten vorrangig durchgeführt werden soll. Mit dieser Erhebung könnten mögliche Risikofaktoren für angeborene Fehlbildungen festgestellt sowie die schwere Last dieser Krankheitsbilder und ihre Auswirkungen auf den Gesundheitszustand der Pflegekräfte beurteilt werden.“¹⁴¹

140 T.S. Al-Hadithi et al. Birth defects in Iraq and environmental exposure : A Review (2012) <http://www.conflictandhealth.com/content/pdf/1752-1505-6-3.pdf>

141 Iraq congenital birth defect survey to begin in April <http://www.banneduranium.org/en/iraq-congenital-birth-defect-survey-to-begin-in-april>

139 <http://www.alfred-koerblein.de/chernobyl/downloads/saeuglingssterblichkeit.pdf>

Zusammenfassung:

- » Bis heute existiert keine Karte der kriegsbedingten strahlenden Kontaminationen im Irak. Es gibt keine zuverlässigen Angaben über das Ausmaß der eingesetzten DU Munition.
- » Es gibt keine Angaben darüber, wie viel strahlenden Müll die Besatzungsmächte möglicherweise schon zu entsorgen versucht haben und ggf. wie.
- » Die USA und in geringerem Ausmaß Großbritannien haben offensichtlich kein Interesse an Aufklärung, weil sie möglicherweise fürchten, wegen notwendiger Entschädigung haftbar gemacht zu werden.
- » Auch der irakischen Regierung ist es bisher nicht gelungen, eine zuverlässige und vollständige Karte über den strahlenden Kriegsmüll zu erstellen.
- » Die bisherigen medizinischen Studien haben den massiven Anstieg von Krebserkrankungen und Fehlbildungen bei Kindern dokumentiert, ebenso den Anstieg von Krebserkrankungen bei Erwachsenen. Aber einige dieser Studien sind für wissenschaftliche Zwecke noch nicht aussagekräftig genug, weil Krebs- und Fehlbildungsregister erst im Aufbau begriffen sind.
- » In den medizinischen Studien fehlen bisher Untersuchungen mit Anwendung der biologischen Dosimetrie, mit der radiologisch bedingte von toxisch bedingten Chromosomenaberrationen unterschieden werden könnten (s. 2.1.1).
- » Weiterhin fehlen Karten und Messungen, die andere schädliche, vorwiegend toxische Umwelteinflüsse dokumentieren.

Aus all diesen Gründen ist ersichtlich, dass die Bewältigung der umweltmedizinischen Folgen eines Krieges nicht von dem kriegsbetroffenen Land allein geleistet werden kann, sondern dass es internationaler Hilfe bedarf.



4.4. Fazit & Empfehlungen

4.4.1. Die kontaminierten Gebiete identifizieren und dekontaminieren

Bis heute haben die USA keine Angaben darüber gemacht, wo wie viele Tonnen DU-haltige Munition von ihnen eingesetzt wurden. Sie haben keine Koordinaten ihrer Einsätze veröffentlicht, wie das die NATO nach der Bombardierung Jugoslawiens und des Kosovo tat. Damit haben sie die Erforschung der langfristigen Kontaminationen systematisch untergraben und willentlich behindert. Die Herausgabe dieser Daten ist Voraussetzung dafür, dass Wissenschaftler die notwendigen Bodenproben an den richtigen Einsatzorten entnehmen können und so die Ausdehnung der kontaminierten Böden nachweisen und diese Bereiche absperren können. Dies gilt ebenso für Großbritannien. Die entsprechenden Daten sollten an die irakische Regierung, die relevanten UNO-Organisationen und die im Irak arbeitenden Nichtregierungsorganisationen gegeben werden, die sich mit Dekontamination und Minenräumung befassen.

Die USA und Großbritannien stehen hier auch finanziell in der Pflicht.

4.4.2. Eine integrierte Strategie der Schadensreduzierung für DU und andere Umweltgifte im Irak entwickeln

Bisher fehlt eine nationale Strategie für den Umgang mit DU und anderen Umweltgiften im Irak. Zu einer solchen Strategie müsste gehören:

5. » Die betroffene irakische Bevölkerung muss aufgeklärt und im Umgang mit DU-Kontaminationen und ihren Folgen geschult werden.
- » Der betroffenen Bevölkerung, die in der Nähe von DU-verseuchten Gebieten lebt, müssen regelmäßig medizinische Screeningprogramme zur Verfügung gestellt werden, in denen auf individueller Ebene nach DU-Kontamination gesucht wird. Kinder sollten dabei Vorrang genießen. Zum Einsatz kommen müsste auch die „biologische Dosimetrie“, bei der weiße Blutzellen (Lymphozyten) auf Chromosomenaberrationen untersucht werden. Dadurch könnten radiologisch bedingte Schäden von toxisch bedingten Schäden infolge von Schwermetalleinwirkung deutlich unterschieden werden. In der Konsequenz bedeutet das, gezielt Screeningzentren mit geschultem Personal und den entsprechenden hochkomplexen Messgeräten aufzubauen.

4.4.3. Öffentliche Gesundheitsdienste wieder aufbauen

Die internationale Gemeinschaft muss die schwere und andauernde Krise im irakischen Gesundheitswesen seitens der zuständigen UNO-Organisationen endlich zur Kenntnis nehmen und helfen, dass die irakische Regierung ihre öffentlichen Gesundheitsdienste wieder auf- und ausbauen kann.

4.4.4. Auf die Bevölkerung bezogene Forschung

WHO und UNEP sollten, kritisch begleitet von einem Gremium unabhängiger Mediziner und Umweltwissenschaftler, auf die Bevölkerung bezogene Forschung unternehmen.

5. Balkan¹⁴²

5.1. Hintergrund

Uranmunition wurde auf dem Balkan von der US-Luftwaffe unter der NATO-Schirmherrschaft 1994 und 1995 in Bosnien-Herzegowina (BiH) sowie 1999 in Serbien, Kosovo und an einem Ort in Montenegro eingesetzt.

WissenschaftlerInnen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) untersuchten eine repräsentative Anzahl von Orten und verfassten zwischen 2000 und 2002 drei Berichte. Diese beinhalten Empfehlungen, wie mit der Kontaminierung der Orte zu verfahren sei. Mitglieder der „International Coalition to Ban Uranium Weapons“ (ICBUW) besuchten 2010 die Region, um zu prüfen, ob den Empfehlungen der UNEP gefolgt wurde, sowie um Probleme zu studieren, die mit der Erfassung und Dekontaminierung der betroffenen Orte einhergehen.

Die NATO hat eine Liste mit den Koordinaten der betroffenen Gebiete auf dem Balkan veröffentlicht, allerdings sehr spät und unvollständig. Im Fall von BiH wurden die Informationen erst sechs Jahre nach Kriegsende herausgegeben. Ohne zu wissen, was an den Orten passiert ist und was mit den getroffenen Fahrzeugen geschah, ist eine komplette Erfassung der Risiken nicht möglich.¹⁴³

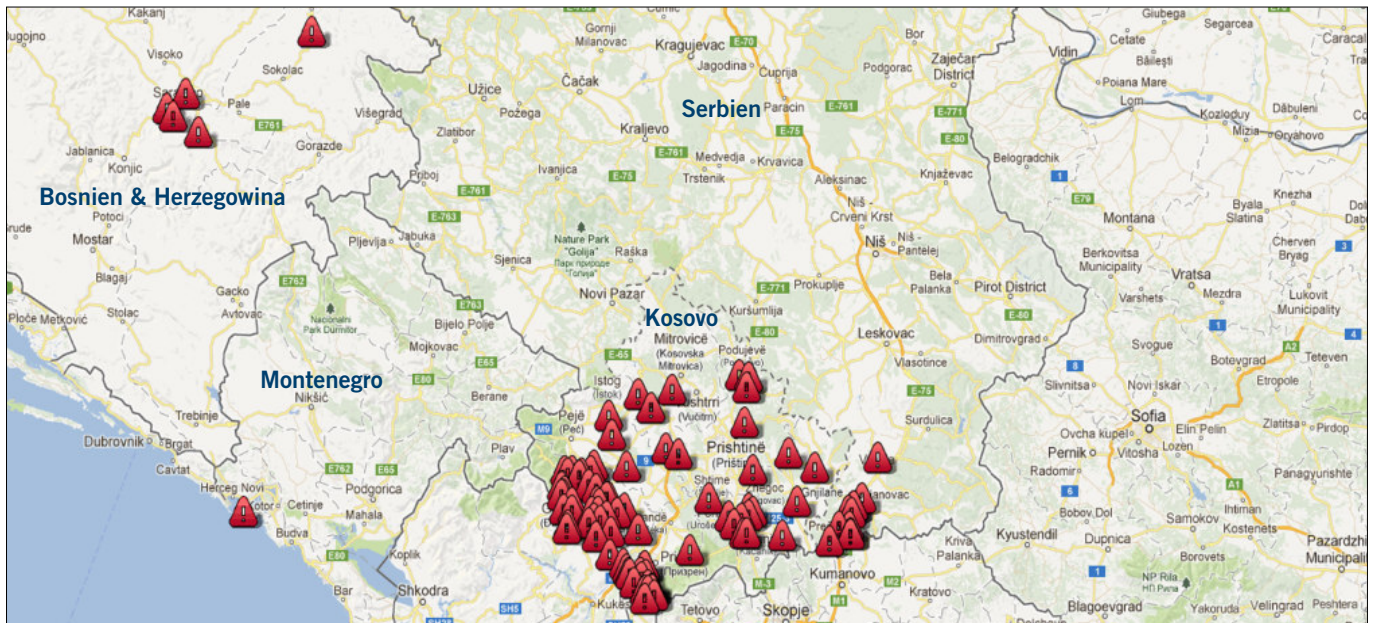
5.2. Umwelt

Ohne detaillierte Informationen ist es schwierig, punktuelle Kontamination festzustellen, zumal die Geschosse, wenn sie von

¹⁴² Dieses Kapitel basiert auf dem Report „A Question of Responsibility: depleted uranium weapons in the Balkans“, ICBUW, September 2012, <http://www.bandedpleteduranium.org/en/docs/134.pdf>

¹⁴³ Die oben abgebildete Darstellung der bekannten Uranwaffen-Einsatzorte auf dem Balkan: Google Maps <http://goo.gl/9XjF>





DU-Einsatz der Nato auf dem Balkan / Map Data © 2011 Google

Flugzeugen abgefeuert wurden, für gewöhnlich im Erdreich begraben sind. Um kontaminierte Stellen richtig untersuchen zu können, benötigt man Spezialisten sowie Geräte, die sehr teuer sind. Beides ist in ehemaligen Konfliktländern nicht schnell verfügbar. Weiterhin müssen diese Bemühungen eng koordiniert werden. Die nötigen Regierungsstrukturen für eine solche Arbeit sind nach einem Konflikt oder in einem neu gebildeten Staat jedoch meist nicht vorhanden. Andere Verwaltungs- und Umweltprioritäten führen dazu, dass Empfehlungen wie die der UNEP nicht voll umgesetzt werden.

In Bosnien-Herzegowina wurde die Uranmunitionskontamination in den beiden Landesteilen getrennt behandelt. Dies führte zu einer unnötigen Duplizierung von Funktionen und erschwerte den Austausch von Fachwissen. Im Kosovo fehlten dem Umweltministerium die Kenntnisse und die Geräte, um Bodenproben zu entnehmen und zu analysieren. Gleiches gilt für die Dekontaminierung.

Während viele der anderen Probleme, mit denen sich diese Länder konfrontiert sehen, das Produkt ihrer eigenen Geschichte sind, ist die Verseuchung mit DU das Resultat von Aktionen anderer und bürdet den Nachkriegsländern ungeheure zusätzliche Lasten auf.

5.3. Gesundheitliche Konsequenzen

Ein im April 2002 in Italien veröffentlichter Bericht des Journalisten Sigrido Ranucci enthält einen kurzen von einem Soldaten gedrehten Amateurfilm, der die „Operation Vulkan“ am 18. August 1996 in der Nähe der bosnischen Stadt Vukonovici zeigt. Italienische, spanische und französische NATO-Soldaten heben

mit bloßen Händen DU-Geschosse auf, die ihre Ziele verfehlt hatten, und „entschärfen“ sie durch kontrollierte Explosionen. Man sieht, wie sich die Soldaten und ihre in einiger Entfernung aufgeschlagenen Zelte in einer großen Rauchwolke befinden. Von den 15 italienischen Mitgliedern dieses Räumtrupps erkrankten zwei an bösartigen Lymphomen, ein weiterer wurde später Vater eines Kindes mit schweren angeborenen Fehlbildungen.

Ranucci hatte recherchiert, weil es seit 2001 immer wieder Nachrichten über Erkrankungen und Todesfälle bei jungen Soldaten gab, die in Bosnien eingesetzt waren. Von 1996 bis 2000 waren in Italien acht Soldaten an Leukämie oder malignen Lymphomen gestorben, es gab 30 weitere „Verdachtsfälle“. ¹⁴⁴ In der Frankfurter Allgemeinen Zeitung wird über entsprechende Erkrankungen und Todesfälle bei Soldaten aus insgesamt zehn NATO-Ländern nach Balkan-Einsätzen berichtet, unter anderem über fünf an Leukämie gestorbene Soldaten aus Belgien, je zwei aus Spanien und den Niederlanden, einzelne Todesfälle und viele Erkrankungen aus weiteren Ländern. Alle diese Soldaten waren in Balkan-Regionen stationiert, in denen zuvor DU-Munition eingesetzt worden war. Der offenkundige Kausalzusammenhang wird von manchen Militärs und Politikern bestritten.

In einer IPPNW-Presseerklärung von Oktober 2007 ¹⁴⁵ wurde der damalige italienische Verteidigungsminister Parisi zitiert, der mitgeteilt hatte, dass von 1997 bis 2007 37 italienische Soldaten nach Auslandseinsätzen an Krebs gestorben und 255 weitere erkrankt seien. Italien werde die Betroffenen mit 170 Millionen Euro entschädigen. Der „Verband der Opfer in den

¹⁴⁴ Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 7.1.2001

¹⁴⁵ IPPNW-Presseerklärung vom 9.10.2007: „255 Soldaten am Balkan-Syndrom erkrankt“



DU-Munition U-238, abgefeuert 1999 im ehemaligen Jugoslawien - Belgrader Militärmuseum

ben sind.¹⁴⁷ Nach Augenzeugenberichten gab es schon 2001 auf dem Friedhof von Bratunac keinen Platz mehr.¹⁴⁸

Von Humangenetikern der Universität Sarajevo sind Untersuchungen des Genoms von Menschen vorgenommen worden, die 1995 in Hadzici wohnten und nie von dort weggezogen sind. A. Kronic und MitarbeiterInnen fanden in Lymphozyten stark erhöhte Chromosomenveränderungen in Form von Micronuclei. Als Kontrollen dienten Menschen aus West-Herzegowina, wo keine Uranbelastung besteht. Micronuclei entstehen als Folge der Einwirkung genotoxischer Karzinogene, wobei mit dieser Methode nicht zwischen chemo- und radiotoxischen Karzinogenen unterschieden werden kann (siehe dazu Kapitel 2).¹⁴⁹

2007 erschien aus dem gleichen Institut eine weitere Arbeit, in der Chromo-

somen-Untersuchungen bei MitarbeiterInnen des Panzerreparaturwerks von Hadzici durchgeführt wurden. Im Vergleich zu Kontrollpersonen aus anderen Regionen wiesen die Hadzici-ArbeiterInnen signifikante Erhöhungen struktureller Chromosomenaberrationen auf, darunter zahlreiche dizentrische Chromosomen, ein typischer Befund nach Einwirkung ionisierender Strahlen (s. 2.1.1.).¹⁵⁰

Micronuclei und chromosomale Aberrationen gelten als Krebsvorstufen. Insofern stimmen die genetischen Untersuchungen im Labor mit der erhöhten Krebsinzidenz bei den Menschen aus Hadzici überein.

Geschosse im B
nötig. I

5.4. Dekontamination

Wegen der Verbreitung der DU-Kontamination sind einfache Koordinaten nicht genug, um eine effektive Räumung durchführen zu können. Detailliertere Informationen sind erforderlich. Zudem wurde nicht genau dokumentiert, ob Räumungsbemühungen an bestimmten Orten schon früher stattgefunden haben. Dies gilt besonders für den Kosovo, wo die Rolle der KFOR in keiner Weise klar ist. Während serbische Orte mit festgestellter DU-

Streitkräften“ habe die offiziellen Zahlen als irreführend bezeichnet: Tatsächlich seien 164 Veteranen an Leukämie und anderen malignen Erkrankungen gestorben, 2.536 seien krebskrank (siehe auch Kapitel 6).

Wenn schon bei vielen der Soldaten, die sich nur einige Monate in DU-belasteten Gebieten aufhielten, die bekannten Uran-Folgeerkrankungen entstehen, muss angenommen werden, dass bei der Zivilbevölkerung, die immer dort leben muss, erst recht zahlreiche und schwere DU-Gesundheitsschäden auftreten. Dass dies auch der Fall ist, zeigen die Studien im Irak (siehe Kapitel 4). Besonders bekannt ist das Schicksal vieler ehemaliger Einwohner der Stadt Hadzici, 15 km südwestlich von Sarajevo. Dort befanden sich ein Panzerreparaturwerk und ein Waffendepot der serbischen Armee. Vom 5. bis zum 11. September 1995 wurden diese Ziele von NATO-Flugzeugen mehrfach bombardiert. Insgesamt gingen mehr als drei Tonnen angereichertes Uran auf Hadzici nieder. Anfang 1996, nach dem Friedensschluss von Dayton, verließen circa 3.500 serbische Flüchtlinge den Ort. Sie wurden in der kleinen Gebirgsstadt Bratunac angesiedelt. Dort sind inzwischen viele von ihnen an Krebs erkrankt oder gestorben. Die Zahlen sind je nach Quelle unterschiedlich: Die Frankfurter Rundschau geht von 400 Toten aus¹⁴⁶. Frieder Wagner spricht im Film „Deadly Dust“ von 1.112 Toten bis zum Jahr 2000. Das Gesundheitszentrum Bratunac zählte bis Mitte 2004 650 Tote, davon seien 40 an Krebs, die meisten an Herz-Kreislauf-Krankheiten gestorben.

Über diese Zahlen zu diskutieren ist müßig. Es besteht kein Zweifel, dass ungewöhnlich viele Flüchtlinge aus Hadzici gestor-

147 Strahlentelex Nr. 338-339, Feb. 2001, 1-5

148 Spiegel vom 12.01.2001

149 Kronic A, Haveric S, Ibrulj S: Micronuclei frequencies in peripheral blood lymphocytes of individuals exposed to depleted uranium. Arh Hig Rada Toksikol 56(5), 227-232, 2005

150 Ibrulj S, Haveric S, Haveric A: Chromosome aberrations as bioindicators of environmental genotoxicity. Bosn J Basic Med Sc 7 (4), 311-316, 2007

146 Frankfurter Rundschau vom 6.1.2001

Belastung ziemlich effektiv dekontaminiert wurden, hat in der Föderation nur eine oberflächliche und im Kosovo gar keine Dekontamination stattgefunden. Der Kosovo, wo die stärkste DU-Belastung vorliegt und sich die meisten betroffenen Orte befinden – 70 % der auf dem Balkan eingesetzten Uranmunition wurde hier abgefeuert –, ist in der schlechtesten Position. Seit der UNEP-Studie von 2001 hat es im Kosovo kein Überwachungsprogramm gegeben. Dagegen werden in Serbien und in Montenegro weiterhin Überwachungsprogramme durchgeführt.

Es gibt eine Reihe von Gründen, warum Serbien in der Lage war, eine weitergehende Dekontaminierungsarbeit zu leisten als dies in BiH und im Kosovo der Fall war. Erstens hat es viele der Institutionen übernommen, die sich mit diesen Arbeiten im ehemaligen Jugoslawien befasst haben, da sie um Belgrad herum ansässig waren. Das größere Serbien besitzt auch mehr finanzielle Möglichkeiten und musste sich nur mit relativ wenigen Orten befassen. Obwohl es wirtschaftliche Drangsalierung und Luftangriffe während des Konfliktes in den 1990er Jahren zu erleiden hatte, war es nicht von der Hinterlassenschaft eines Bodenkrieges betroffen.

Dekontaminierung ist eine sehr schwierige Arbeit und es ist meist unmöglich, das gesamte DU zu beseitigen. Sie ist auch sehr teuer: Beispielsweise kosteten die Arbeiten in Cape Arza (Montenegro) fast 280.000 US-Dollar. 5.000 Personentage waren nötig, um das in zwölf Sekunden verschossene Uran so weit wie möglich zu beseitigen.

Da trotz aller Dekontaminierungsbemühungen viele Boden verbleiben, sind fortwährende Grundwassertests. Nach manchen Einschätzungen müssen diese ebenfalls sehr teuren Tests für Jahrzehnte fortgeführt werden.

Das Vorhandensein von Minen und UXO (Unexploded Ordnance = nicht explodierte Kampfmittel) kompliziert den Umgang mit DU und umgekehrt. Obwohl für DU Minenräumvorschriften vorhanden sind, stand in der Praxis die Beseitigung von Uranmunitionsverseuchung nicht im Mittelpunkt der Minen-Aktions-Zentren in Bosnien-Herzegowina oder Kosovo. Auf dem Gelände der ehemaligen Panzerfabrik TRZ Hadzici in BiH befasste sich ein Projekt mit beidem. Dabei wurden zunächst Minen und nicht explodierte Kampfmittel vor Ort zur Explosion gebracht, weil sie das unmittelbarste Risiko darstellten. Das Vorhandensein von Uranmunition zusammen mit UXO zeigt, dass die Akutrisiken, Gliedmaßen zu verlieren, bei eingeschränkter Räumkapazität Vorrang haben vor den Langzeitrissen, später an Krebs zu erkranken.

5.5. Empfehlungen und Schlussfolgerungen

Die Kriegssituation, die mit der Verwendung von DU-Munition verbunden ist, bedeutet, dass die betroffenen Staaten kaum in der Lage sind, mit der Erfassung des Problems, mit Studien oder der Reduzierung von Kontaminationen umzugehen. Sowohl der Einsatz von Uranmunition als auch die Dekontaminierung sollten vom Vorsorgeprinzip geprägt sein (siehe Kapitel 7). Transparenz über entsprechende Einsätze und technische Unterstützung sind dringend erforderlich. Internationale Hilfe wird benötigt, um die Kapazitäten in der Region zu erhöhen und die Forscher untereinander zu vernetzen.

Es besteht auch immer noch die Notwendigkeit, weitere epidemiologische Studien in der Balkanregion durchzuführen, um die gesundheitlichen Konsequenzen des Einsatzes von Uranmunition genau zu erfassen. Hierfür bieten sich einige eng begrenzte und genau definierbare Orte an. Insgesamt sollten die Staaten erwägen, ob die spezifischen Eigenschaften von Uranmunition besondere internationale Maßnahmen erfordern. Man sollte auch darüber nachdenken, welches der beste Weg ist sicherzustellen, dass Kapazitäten für Markierungs-, Überwachungs- und Räumarbeiten vorhanden sind. Der DU-Einsatz auf dem Balkan ist relativ gut erfasst, dokumentiert und (insbesondere) von UNEP analysiert worden. Es handelt sich um ein einigermaßen begrenztes Einsatz- und Folgen-Szenario. Dies alles steht im Gegensatz zur Situation im Irak.

Der Einsatz von A-10-Erdkampfflugzeugen, von denen üblicherweise gegen Panzer gerichtete DU-Geschosse abgefeuert werden, war in den Balkan-Konflikten sehr begrenzt. Wenn es hier diese besonderen Bedingungen nicht gegeben hätte, wäre es wahrscheinlich zu einem weitaus größeren Einsatz von DU gekommen – ähnlich wie im Irak, wo schätzungsweise über 60mal so viel DU verschossen wurde.

Doch auch das Fallbeispiel Balkan zeigt die verheerenden Folgen des Einsatzes von Uranmunition sowie den enorm hohen, letztlich gar nicht leistbaren Aufwand der Beseitigung der giftigen und strahlenden Hinterlassenschaften.

Golfkrieg-

6. Italien, Salto di Quirra

Auf Sardinien leben nur 1,6 Millionen Menschen, vorwiegend in den Städten an den Küsten. Große Teile des Landesinneren sind karg, gebirgig und fast menschenleer: Ideale Voraussetzungen für mehr oder weniger versteckte Militäranlagen. In Sardinien befinden sich 60 % der italienischen Truppenübungsplätze an acht Standorten¹⁵¹. Im Südosten der Insel liegt der größte NATO-Schießplatz Europas, Salto di Quirra. Das militärische Sperrgebiet umfasst 120 Quadratkilometer an Land und 21.000 Quadratkilometer auf See. Seit 1956 wird dort in unwirtlichem Berggelände Krieg geübt. Alle NATO-Staaten nutzen den Schießplatz insbesondere für Raketen-Schießübungen und zum Testen neuer Waffensysteme, aber auch zur „Entsorgung“ von Unmengen alter Waffen durch Sprengung. Nicht nur das Militär der NATO-Staaten, sondern auch die Rüstungsindustrie ist hier präsent. Für 50.000 Euro pro Stunde oder 1,2 Millionen Euro pro Tag mieten die Firmen den Platz, um ihre Neuentwicklungen zu erproben. Was im abgesperrten Bereich genau geschieht, ist geheim.

6.1. Krankheiten bei Erwachsenen, Fehlbildungen bei Kindern und Tieren

Weideland ist in Sardinien knapp. Der sardische Schafskäse („Pecorino“) gilt europaweit als Delikatesse; er ist der wichtigste Exportartikel der Insel. EU-Fördermittel haben dazu geführt, dass immer mehr und immer größere Schafherden unterwegs sind. Die Hirten bleiben jedoch arm, weil die Käsereien von Italienern auf dem Festland aufgekauft wurden¹⁵². Bestimmte Abschnitte im Bereich der militärischen Sperrgebiete sind für Hirten mit ihren Schaf-, weiniger auch mit Ziegen- und Rinderherden zugänglich.

1988/89 gab es in den Schafherden in der Umgebung des Salto di Quirra ungewöhnlich viele missgebildete Lämmer, von denen die meisten lebensunfähig waren. Manche Tiere wiesen erschreckende, groteske Fehlbildungen auf, zum Beispiel ein einzelnes Auge auf der Stirnmitte, zwei Köpfe, riesige Ohren, Spaltbildungen des Kopfes und des Rückens, angeborene Tumoren. Gleichzeitig wurden in Escalaplano, im Nordwesten des Militärgeländes, bei annähernd 20 % der neugeborenen Kinder Auffälligkeiten festgestellt, besonders angeborene Hand- und Fingerdeformitäten, aber auch ähnlich schreckliche Fehlbildungen wie bei den Lämmern¹⁵³. Eine dort praktizierende Kinderärztin berichtete sogar, dass 13 der 26 Kinder, die in den Jahren 1985 bis 1987 in Escalaplano geboren wurden, Fehlbildungen aufwiesen¹⁵⁴.

Mitte der 1990er Jahre gab es einen zweiten „Schub“ derartiger Fehlbildungen bei Tieren und Menschen, nun auch mehrfach Bauchwanddefekte¹⁵⁵. Parallel dazu erkrankten viele Hirten an Krebs, vorwiegend an Lymphomen und Leukämie. Von den im kleinen Dorf Quirra (150 Einwohner) in weniger als drei Kilometer Entfernung vom Schießplatz wohnenden Hirten waren 65 % an Krebs erkrankt, viele starben. In dem neun Kilometer südlich gelegenen größeren Ort Villaputzu (5.000 Einwohner) ist die Krebsrate hingegen nicht auffällig erhöht¹⁵⁶.

Auch zahlreiche Soldaten, die ihren Militärdienst auf dem Schießplatz Salto di Quirra leisteten oder geleistet hatten, erkrankten an den gleichen Krebsarten wie die Hirten: Leukämie und Lymphome. Massimo Zucchetti, Professor an der Technischen Hoch-



Sardinien / Wikimedia Commons-public domain

151 Hoffmann K, Dibbern S: „Gesichter Europas - Spekulanten im Paradies: Der Kampf der Sarden um ihre Insel“. Deutschlandfunk 5.11.2011

152 Ibid

153 Bianco P: persönliche Mitteilung

154 Sorrento A, Theissen H: „Das Quirra-Syndrom - Ermittlungen über einen Nato-Schießplatz auf Sardinien“. Deutschlandfunk 19.8.2011

155 Bianco P: persönliche Mitteilung

156 Sorrento A, Preuß C: „Verseuchtes Paradies - Die NATO als Umweltsünder“. Südwestrundfunk SWR2 Wissen, 13.4.2012

Quirra-Syndrom

Balkan-

schule Turin, stellt fest, dass in den Jahren von 2000 bis 2004 sechs Quirra-Soldaten an Leukämie gestorben seien, drei weitere seien erkrankt. Statistisch sei maximal eine Krebserkrankung zu erwarten gewesen¹⁵⁷. Seither sind weitere Soldaten erkrankt: Dem Bürgerkomitee „Gettiamo le basi“ (doppelte Bedeutung: „Weg mit den Basen!“, aber auch positiv: „Die Basis legen für etwas Neues“¹⁵⁸) waren bis Mitte 2011 27 Soldaten bekannt, die ihren Militärdienst ausschließlich in Quirra abgeleistet hatten und später an Leukämie oder anderen Krebsarten erkrankten. Eine viel größere Dunkelziffer wird vermutet¹⁵⁹.

6.2. Das „Quirra-Syndrom“

Um die Jahrtausendwende war der Begriff „Balkan-Syndrom“ in den Medien allgegenwärtig. NATO-Soldaten aus vielen Ländern, die im Kosovo oder in Bosnien eingesetzt waren, erkrankten zuerst an Müdigkeit, Erschöpfung, Gelenk- und Muskelschmerzen, Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindelgefühl, Gedächtnisschwäche, Störungen der Emotionalität, Drüenschwellungen. Später folgten Leukämie oder andere maligne Erkrankungen sowie eine hohe Fehlbildungsrate bei eventuell noch gezeugten Kindern. Allein 2001 zählte man 18 an Krebs erkrankte italienische Balkan-Veteranen. Inzwischen hat sich die Zahl vervielfacht, zahlreiche Heimkehrer sind gestorben.

Als eine Hauptursache des Golfkriegs- und des Balkan-Syndroms gilt das dort tonnenweise eingesetzte abgereicherte Uran (DU).¹⁶⁰ Die Symptome passen genau zu den wissenschaftlich erwiesenen chemo- und radio-toxischen Schädigungen inkorporierten Urans (siehe Kapitel 2).

Wegen der ähnlichen Symptomatik der vom Quirra-Syndrom Betroffenen lag die Vermutung nahe, dass auf dem Schießplatz Salto di Quirra auch DU-Waffen getestet wurden. Die von MBB (Messerschmitt-Bölkow-Blohm¹⁶¹) entwickelte Kormoran-Rakete wurde 1988 dort erprobt; nach Aussage des früheren Hauptmanns Giancarlo Carrusci habe die Kormoran DU-Gefechtsköpfe gehabt. Carrusci war von 1976 bis 1992 verantwortlich für die Planung der Raketenabschüsse in Quirra¹⁶². Tatsächlich

157 Zucchetti M: „Environmental Pollution and Health Effects in the Quirra Area, Sardinia Island (Italy) and the Depleted Uranium Case“. Journal of Environmental Protection and Ecology (2005)

158 Bianco MC, Waibel A: „Das vergiftete Paradies“. Die Tageszeitung (taz), 23./24.7.2011

159 Sorrento A, Theissen H: „Das Quirra-Syndrom - Ermittlungen über einen Nato-Schießplatz auf Sardinien“. Deutschlandfunk 19.8.2011

160 Die Diskussion um das Golfkriegs- und Balkan-Syndrom nennt auch noch weitere mögliche und angebliche Ursachen wie Medikamenten- und Impfstoffwirkungen, chemische Waffen oder Insektizide. Uranmunition scheint die wahrscheinlichste Ursache zu sein – und der gemeinsame Nenner bei Soldaten und Zivilpersonen im Irak, im Balkan und Sardinien.

161 Deutscher Raumfahrt- und Rüstungskonzern in Ottobrunn, heute Teil von EADS [European Aeronautic, Defence, and Space Company]

162 Bianco MC, Waibel A: „Das vergiftete Paradies“. Die Tageszeitung

hat Professor Massimo Zucchetti in den Knochen eines mit zwei Köpfen geborenen, lebensunfähigen Lammes abgereichertes Uran nachgewiesen¹⁶³.

Trotz der überwältigenden Zahl von Krebserkrankungen und angeborenen Fehlbildungen bei Mensch und Tier bestand lange Jahre eine Mauer des Schweigens. Die betroffenen Familien hatten Angst; viele Sarden arbeiten auf dem Stützpunkt. Untersuchungen durch das italienische Verteidigungsministerium (2002) endeten mit der Falschbehauptung, alles sei „sauber“.

6.3. Juristische Aufarbeitung

Vierzig Kilometer nördlich von Quirra liegt die kleine Provinzhauptstadt Lanusei, wo es ein Gericht und eine Staatsanwaltschaft gibt. Seit dem Amtsantritt von Staatsanwalt Domenico Fiordalisi im Sommer 2008 sind der Schießplatz und das Quirra-Syndrom ein Thema für das Gericht. Fiordalisi scheut sich nicht vor der Konfrontation mit den Mächtigen, er hat bereits einige vorher liegen gebliebene Kriminalfälle aufgeklärt^{164 165}. Aufgrund einer Anzeige der über die zahlreichen Missbildungen in den Tierherden beunruhigten Tierärzte bearbeitet er jetzt die Quirra-Problematik.

Im Mai 2011 hat er das militärische Sperrgebiet beschlagnahmt. Er ermittelt gegen die Betreiber des Schießplatzes wegen Umweltverseuchung und vielfacher fahrlässiger Tötung. Er verfügte die Exhumierung von zwanzig an Krebs verstorbenen Hirten, um die Skelette auf Giftstoffe, zum Beispiel Uran und andere Schwermetalle, untersuchen zu lassen.¹⁶⁶

Ein abschließender schriftlicher Befund ist noch nicht veröffentlicht worden. Inoffiziell ist jedoch bekannt geworden, dass unter anderem Thorium in den Knochen nachgewiesen wurde.

Im Lauf der Jahre wurden auf dem Schießplatz Salto di Quirra über 1.000 Milan-Raketen getestet. Die Milan ist eine von MBB entwickelte Panzerabwehrrakete, deren Steuerungseinrichtung 2,4 g Thorium-232 enthält. Bei 1.000 Raketen summiert sich das Thorium also auf 2,4 kg. Wenn die Rakete explodiert, entsteht ein feiner Thoriumstaub, der über die Atmung, Nahrung und Trinkwasser inkorporiert werden kann. Thorium-232 ist wie Uran-238 (DU) ein Alphastrahler und hat ähnliche Auswirkungen auf die Gesundheit.

(taz), 23./24.7.2011

163 Sorrento A, Theissen H: „Das Quirra-Syndrom - Ermittlungen über einen Nato-Schießplatz auf Sardinien“. Deutschlandfunk 19.8.2011

164 Bianco P: persönliche Mitteilung

165 Bianco MC, Waibel A: „Das vergiftete Paradies“. Die Tageszeitung (taz), 23./24.7.2011

166 ZDF-Reihe planet e, Sardinien's tödliches Geheimnis, Birgit Hermes, 26.8.2012, <http://www.zdf.de/ZDF/zdfportal/web/ZDF.de/planet-e/2942534/2395966/f62cfb/Sardiniens-t%C3%B6dliches-Geheimnis.html>

TEIL C: Politische Positionen

Die gesellschaftliche Debatte um den Einsatz von Depleted Uranium

Wegen der Ähnlichkeit der Symptome und des Krankheitsverlaufes bei den Balkan-Heimkehrern, den Quirra-Soldaten und den Hirten prägte die sardische Bevölkerung den Begriff „Quirra-Syndrom“. Als Vorläufer des Balkan-Syndroms gab es, wiederum mit identischen Symptomen, das Golfkrieg-Syndrom, unter dem Hunderte amerikanischer Soldaten nach ihrem Einsatz im Golfkrieg von 1990/91 litten.

Im Ermittlungsverfahren des Staatsanwaltes Domenico Fiordalisi sind bereits zwanzig Personen angeklagt.

Krebserkrankungen und Todesfälle gibt es auch bei Militärpersonal und Anwohnern der beiden anderen NATO-Schießplätze auf Sardinien, Capo Teulada an der Südspitze der Insel (Nähe Cagliari/Teulada) und Capo Frasca an der Westküste (Nähe Oristano). Dort haben Ermittlungen der zuständigen Staatsanwaltschaften noch nicht begonnen. Mit DU gehärtete Geschosse sind auch an diesen beiden Plätzen mit größter Wahrscheinlichkeit erprobt worden.

7. Der rechtliche Status von Uranwaffen

„DU-Waffen sind eine unakzeptable Bedrohung für das Leben, eine Verletzung internationalen Rechts und ein Angriff auf die menschliche Würde.“

(Ramsey Clark, ehemaliger US-Justizminister)¹⁶⁷

7.1. Allgemeine Grundsätze und Regeln

Der Einsatz von Uranmunition ist völkerrechtlich nicht explizit verboten. Es existiert keine entsprechende vertragliche Regel – weder im Recht der Rüstungskontrolle noch im Kriegsvölkerrecht, im Humanitären Völkerrecht, wie es – hier – vor allem in der Haager Landkriegsordnung von 1907 (HLKO) und im Zusatzprotokoll I von 1977 (zu den Genfer Abkommen; ZP I)¹⁶⁸ fixiert ist. Dennoch gibt es – in Anbetracht der Wirkung von Uranwaffen – Anhaltspunkte für deren rechtliche Bewertung. Von entscheidender Bedeutung ist der Grundsatz, wonach die

Kriegführenden kein unbeschränktes Recht in der Wahl der Mittel zur Schädigung des Feindes haben. Dieses „eherne“ kriegsvölkerrechtliche Prinzip findet sich bereits in der St. Petersburger Erklärung von 1868. Danach ist

„... das einzige rechtmäßige Ziel, welches sich ein Staat in Kriegszeiten stellen kann, die Schwächung der Streitkräfte des Feindes...“.

Insbesondere ist es verboten, „...Waffen, Geschosse und Material sowie Methoden der Kriegführung zu verwenden, die geeignet sind, überflüssige Verletzungen oder unnötige Leiden zu verursachen“ (Art. 35 Abs. 2 ZP I; vgl. auch Art. 23 Abs.1 lit. e HLKO). Verboten ist eine Kriegführung, bei der nicht zwischen Kombattanten und Zivilpersonen unterschieden wird beziehungsweise werden kann. Als derartige unterschiedslose Angriffe beschreibt ZP I solche,

„...bei denen Kampfmethoden oder –mittel angewendet werden, deren Wirkungen nicht entsprechend den Vorschriften dieses Protokolls begrenzt werden können“ (Art. 51 Abs. 4 lit. c).

Und genau unter diese Regeln kann man den Einsatz von Uranwaffen fassen, angesichts ihrer Auswirkungen für die Zivilbevölkerung und Umwelt. All dem liegt der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zugrunde, der das gesamte (Völker)Recht durchzieht. Er markiert die Balance zwischen dem, was militärisch notwendig beziehungsweise sinnvoll ist, und einem humanitären Schutzerfordernis. Diese Balance ist bereits im Humanitären Völkerrecht und seinen Regeln selbst angelegt und muss nicht (immer wieder) im Einzelfall festgestellt werden. Das bedeutet: Selbst wenn eine Waffe, wie die Uranmunition, militärisch höchst effizient ist, muss auf ihren Einsatz generell verzichtet werden, wenn er rechtlich nicht hinnehmbare Wirkungen zeitigt. Es kann daher im politischen Diskurs sinnvoll sein, die Frage nach einer möglichen völkerrechtlichen Haftung zu stellen.

¹⁶⁷ Ramsey Clark: International Appeal to Ban the Use of DU-Weapons

¹⁶⁸ Die Genfer Abkommen und ihre Zusatzprotokolle finden sich u.a. hier: http://www.humanrights.ch/de/Instrumente/Humanitaeres_Voelkerrecht/Genfer_Abkommen/index.html

Kaum Ansatzpunkte für die Begründung eines völkerrechtlichen Verbots von Uranwaffen bieten dagegen andere Regelungsbereiche. Da ist zum einen das Verbot von Gift oder vergifteten Waffen: Es greift nur, wenn es sich nicht nur – wie beim Uranwaffeneinsatz – um eine „Nebenwirkung“ handelt. Ähnliches gilt für eine mögliche Betrachtung als Brandwaffe, wie es im Protokoll III der Konvention über das Verbot oder die Beschränkung des Einsatzes bestimmter konventioneller Waffen, die übermäßige Leiden verursachen oder unterschiedslos wirken können (CCW) geregelt ist.

Uranwaffen lassen sich auch schwerlich unter den Begriff der chemischen oder der biologischen Waffen subsumieren, die nach den Abkommen von 1993 beziehungsweise 1972 verboten sind. Das gleiche gilt für das Genfer Giftgasprotokoll von 1925. Hier gibt es den Vorschlag des US-amerikanischen Völkerrechtlers Francis A. Boyle, die Anwendbarkeit des Protokolls auf Uranwaffen per Zusatzklärung der Vertragsstaaten feststellen zu lassen. Für die Umsetzbarkeit eines solchen Vorschlags mangelt es zurzeit jedoch an politischem Willen.

Nicht vergessen sollte man hingegen die sogenannte Martens'sche Klausel: In allen nicht von speziellen Übereinkünften erfassten Fällen entfalten Grundsätze des Völkerrechts eine Schutzwirkung,

„...wie sie sich aus feststehenden Gebräuchen, aus den Grundsätzen der Menschlichkeit und aus den Forderungen des öffentlichen Gewissens ergeben“ (Art. 1 Abs. 2 ZP I).

Sicherlich eine relativ vage Formulierung, die man gerade aber bei der DU-Problematik in Anbetracht ihres relativ hohen Stellenwertes in der öffentlichen Debatte zu Abwägungszwecken mit heranziehen könnte. Ihre große gesellschaftliche Relevanz kann man beispielsweise für Deutschland an der Aussage der verteidigungspolitischen Sprecherin einer Bundestagsfraktion festmachen, wonach die bei ihr eingehenden Schreiben aus der Bevölkerung am häufigsten mit jener Thematik zu tun haben.

7.2. Die umweltrechtliche Dimension

Die umweltrechtliche Dimension ist bei der rechtlichen Betrachtung der Uranwaffenproblematik von besonderer Relevanz und kommt im Zuge der weiteren Diskussion immer stärker zum Tragen. Umwelterstörung und Umweltbelastung als Folge kriegerischer Auseinandersetzungen werden schon seit längerem international diskutiert. So lautet beispielsweise Grundsatz 24 der Rio-Erklärung von 1992:

„Kriegshandlungen haben ihrer Natur nach zerstörerische Auswirkungen auf die nachhaltige Entwicklung. Aus diesem Grund haben die Staaten die völkerrechtlichen Bestimmungen über den Schutz der Umwelt in Zeiten bewaffneter Auseinandersetzungen zu achten und soweit erforderlich zusammen weiterzuentwickeln.“¹⁶⁹

Derartige Bestimmungen finden sich im ZP I. Sie verbieten

„...Methoden und Mittel zu verwenden, ... von denen erwartet werden kann, dass sie ausgedehnte, langanhaltende und schwere Schäden der natürlichen Umwelt verursachen“ (Art. 35 Abs. 3).

Alle drei Kriterien müssen kumulativ erfüllt sein. Damit liegt für diese Norm eine sehr hohe Anwendungsschwelle vor, die möglicherweise im Hinblick auf DU-Einsatz noch nicht erreicht ist.

Neben dem geschriebenen, vertraglich fixierten Recht existiert jedoch auch ein Völkergewohnheitsrecht. Es entwickelt sich häufig in Anknüpfung an Vertragsrecht, hier etwa der Regel des Art. 55 Abs.1 ZP I, wonach bei der Kriegführung darauf zu achten ist, dass die natürliche Umwelt vor Schädigungen geschützt wird („duty of care“). In einer Studie hat das Internationale Komitee vom Roten Kreuz (IKRK) die Regeln fixiert, die (nach seiner Auffassung) Humanitäres Völkergewohnheitsrecht darstellen. Regel Nr. 44 stellt fest:

„Bei der Anwendung von Mitteln und Methoden der Kriegführung ist auf den Schutz und die Erhaltung der Umwelt zu achten“.¹⁷⁰

Die UN-Umweltorganisation UNEP hat sich im Rahmen einer im November 2009 vorgelegten Untersuchung, die auch die DU-Thematik erwähnt, ausführlich mit dieser völkerrechtlichen Dimension befasst (“Protecting the environment during armed conflict. An inventory and analysis of international law“). Danach findet Internationales Umweltrecht während kriegerischer Auseinandersetzungen grundsätzlich weiter Anwendung und kann so eine entsprechende Schutzwirkung entfalten.¹⁷¹

In einem 2011 vorgelegten Dokument der Parlamentarischen Versammlung des Europarates wird konstatiert:

169 <http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/rio.pdf>

170 <http://www.ikrk.org/eng/resources/documents/misc/customary-law-rules-291008.htm>

171 http://postconflict.unep.ch/publications/int_law.pdf

„...bewaffnete Konflikte haben verheerende Auswirkungen für die Umwelt: Zerstörung von Infrastruktur, Verschmutzung der Wasserversorgung, Vergiftung von Böden und Feldern, Zerstörung von Vegetation und Wäldern“.¹⁷²

Bereits 1994 verfasste das IKRK Richtlinien für militärische Handbücher und Instruktionen zum Schutz der Umwelt in bewaffneten

Konflikten. Diese sind in den Handbüchern einiger Staaten aufgegriffen worden. So heisst es im US Naval Handbook:

„Bei der Anwendung von Mitteln und Methoden der Kriegführung soll auf den Schutz und die Erhaltung der Umwelt geachtet werden“.

Dies alles sind Regeln, die – in der Kombination von Humanitärem Völkerrecht und Umweltrecht – zur Beurteilung des Einsatzes von Uranmunition herangezogen werden können.

7.3. Der Vorsorge- oder Vorsichtsansatz („precautionary approach“)

Angesichts der beschriebenen - und (häufig) immer noch bestrittenen – Wirkungen von DU handelt es sich hierbei wohl um den überzeugendsten rechtlichen Ansatz. Als eine eigenständige Normkonstruktion findet sich dieser Grundsatz sowohl im Humanitären Völkerrecht als auch im Umweltrecht. Nicht umsonst trägt die bislang einzige ausführlichere Darstellung der Uranwaffenproblematik aus der Sicht des Völkerrechts den Untertitel: „... a precautionary approach“¹⁷³.

Art. 57 und 58 ZP I beschreiben einzelne Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz der Zivilbevölkerung beim Angriff beziehungsweise die Wirkungen von Angriffen. Bezogen auf den Umweltschutz heißt es in der oben genannten Regel Nr. 44 der IKRK-Studie:

¹⁷² <http://assembly.coe.int/ASP/Doc/XrefViewHTML.asp?FileID=12961&Language=EN>

¹⁷³ A. McDonald/J.K.Kleffner / B.Toebes (eds.), Depleted Uranium Weapons and International Law, The Hague 2008. Auch sonst ist das (völker)rechtliche Schrifttum zum DU-Thema nicht gerade üppig; vgl. etwa R. Borrman, The use of depleted uranium ammunition under contemporary international law: is there a need for a treaty-based ban on DU weapons, in: Medicine, Conflict and Survival, 26 (2010)4, S.268 ff.; M. Mohr, Uranwaffeneinsatz: eine humanitär-völkerrechtliche Standortbestimmung, in: Humanitäres Völkerrecht – Informationsschriften, 2001/1, S. 27 ff.

„Im Verlauf militärischer Operationen ist jede geeignete Vorsorge dafür zu treffen, dass beiläufiger Schaden für die Umwelt vermieden, zumindest aber minimiert wird. Das Fehlen wissenschaftlicher Sicherheit im Hinblick auf die Umwelteffekte bestimmter militärischer Operationen entbindet eine Konfliktpartei nicht von derartigen Vorsichtsmaßnahmen.“

Genau diese Vorsorge- oder Vorsichtsregel trifft den Punkt beim Uranwaffeneinsatz. Sie ist die Basis dafür, ein faktisches Moratorium für DU-Munition zu fordern, wie es das Europäische Parlament bereits mehrfach getan hat; ein Moratorium, das gar keiner weiteren Aushandlung bedarf.

Im Umweltrecht führt das „precautionary principle“ gar zu einer Umkehr der Beweislast: Der potenzielle Verschmutzer muss die Ungefährlichkeit von Substanzen nachweisen.

Das Vorsorgeprinzip ist ebenso die Grundlage für das spezielle Überprüfungsverfahren nach Art. 36 ZP I. Demzufolge hat jede Vertragspartei zu prüfen, ob eine (neue) Waffe oder Kriegführungsmethode „stets oder unter bestimmten Umständen“ völkerrechtlich verboten ist.

In einer vom IKRK dazu herausgegebenen Anleitung heißt es, dass gesundheitsbezogene Aspekte eine Rolle spielen müssen, auch solche psychologischer Art: In der Tat hat ICBUW bei Felduntersuchungen festgestellt, dass psychosoziale Auswirkungen eines DU-Einsatzes bedeutsam sein können – die Bevölkerung fürchtet sich berechtigterweise davor, kontaminierte Gebiete zu betreten.

Desweiteren sollten umweltbezogene Erwägungen angestellt werden. Dazu wird die Frage gerechnet, ob es praktisch oder ökonomisch möglich ist, den angerichteten Schaden zu beseitigen. Leider ist bislang dieses Überprüfungsverfahren – gerade auch in so umfänglicher Ausrichtung – im Hinblick auf Uranmunition noch nicht zur Anwendung gekommen. Die beiden DU-Munition besitzenden und einsetzenden Staaten USA und Großbritannien haben rechtliche Prüfungen mit einer Feststellung der vollständigen Unbedenklichkeit enden lassen. Interessant ist dabei, dass in einer US-Untersuchung vor dem Golfkrieg 1991 noch geringe gesundheitliche Risiken erwähnt wurden, die in einer danach durchgeführten Untersuchung nicht mehr auftauchten¹⁷⁴.

¹⁷⁴ Vgl. A. McDonald, in: Depleted Uranium Weapons, a.a.O., S.290 ff.

Auf der anderen Seite ist es bezeichnend, dass das Militär sich selbst Vorsichts- und Schutzmaßnahmen in Bezug auf DU vorbehält. Entsprechende, zum Teil detaillierte Regeln gibt es etwa für die USA, Großbritannien, Belgien, die Niederlande und die NATO. Für die Bundeswehr existiert die Druckschrift Einsatz Nr. 02, die – interessanterweise – DU-Munition zusammen mit Minen und Blindgängern behandelt. Hiernach sind DU-Stäube giftig, radioaktiv und gefährlich und es werden Schutzmaßnahmen festgelegt. In der Militär- und Einsatzinformation „Afghanistan“ heißt es: „... es (bedarf) vorbeugender Schutzmaßnahmen vor möglichen zeit- und örtlich begrenzten geringgradigen radiologischen und toxischen Gesundheitsrisiken...“

Etwas, vor dem sich Soldaten schützen müssen, kann für die Zivilbevölkerung nicht ungefährlich sein. Gefährdungsmomente durch den Einsatz von DU müssen auch für die Zivilbevölkerung anerkannt sowie Vorsichts- und Schutzmaßnahmen festgelegt werden – wie es beispielsweise UNEP für den Irak fordert.

In der jüngsten Studie zum Vorsorgeprinzip der ICBUW kommt der Autor zu dem Schluss, dass Staaten in Bezug auf Uranwaffen den Vorsorgeansatz unterstützen sollten und ein freiwilliges Moratorium für den Einsatz dieser Waffen in Betracht ziehen sollten. Desweiteren sollten Staaten die zusätzlichen Gesundheitsgefahren, die vom Einsatz dieser Waffen ausgehen, anerkennen und aufgrund der Schwierigkeiten bei der Kontrolle der Altlasten von toxischen und radioaktiven Stoffen auch hier gesundheitliche Vorsorgemaßnahmen einleiten.

Technische und humanitäre Unterstützung sollte den Ländern zukommen, die vom DU-Einsatz besonders betroffen sind, um so effektivere Mechanismen zum Schutz der Zivilbevölkerung umsetzen zu können. Auf lange Sicht bleibt es unerlässlich, Alternativen für den Gebrauch von Uranwaffen zu finden. Daher sollten Staaten ihre Anstrengungen diesbezüglich verstärken und einen Weg finden, abgereichertes Uran in konventionellen Waffensystemen formal zu ächten.¹⁷⁵

7.4. Nationale Prozesse und Fälle

Innerstaatliche rechtliche und politische Entwicklungen sind mindestens ebenso bedeutsam wie international-völkerrechtliche; es gibt ein Zusammenspiel und Rückkopplungen.

In Italien wurden mindestens 16 Veteranen Entschädigungen zwischen 200.000 und 1,4 Millionen Euro im Zusammenhang mit Gesundheitsschädigungen aufgrund von DU-Einsatz zuge-

¹⁷⁵ Weir, Doug: „Precaution in Practice – challenging the acceptability of depleted uranium weapons“, ICBUW, 2012, <http://www.bandedpleteduranium.org/precaution-in-practice>

sprochen. Am 26. Juni 2004 verurteilte ein Gericht in Rom das Verteidigungsministerium dazu, der Familie des Soldaten Stefano Melone 500.000 Euro zu zahlen. Das Gericht sah es als erwiesen an, dass sein Tod „durch die Einwirkung von radioaktiven und krebserregenden Substanzen“ während seines Militärdienstes auf dem Balkan verursacht wurde. Er wurde nur 40 Jahre alt. Auch Gerichte in Florenz (2008 – Fall Marica) und Cagliari (2011 – Fall Melis) billigten Entschädigungen aufgrund von DU-Kontamination zu (siehe Kapitel 5). Im Fall des Soldaten Andrea Antonci sprach im Oktober 2012 ein Gericht in Rom den Angehörigen Anspruch auf 1 Millionen Euro zu. DU-Munition wurde eindeutig als Grund für die Entschädigung genannt.

2003 und 2005 erkannten britische Gerichte – und schließlich auch die Regierung – das „Golfkrieg-Syndrom“ als Kompensationsgrundlage an. Von den Veteranen war in den Verfahren unter anderem auch „DU-Exposition“ angeführt worden. Am 2. Februar 2004 wurde dem Golfkriegsveteranen Kenny Duncan vom Pensionsappellationsgericht in Edinburgh eine erhöhte Rente zugesprochen. Ihm wurde attestiert, dass seine Erkrankungen im Zusammenhang mit DU stehen. Alle drei nach dem Zweiten Golfkrieg geborenen Kinder Duncans hatten von Geburt an Gesundheitsprobleme. Kenny Duncan war damit der erste Soldat, der einen Gerichtsprozess wegen der Folgen eines Uranwaffeneinsatzes gewann.¹⁷⁶ Maßgeblich an Verfahren und Beweisführung beteiligt war der deutsche Naturwissenschaftler Albrecht Schott. Er hatte an einer unabhängigen Studie über Chromosomenaberrationen der Universität Bremen mitgewirkt.¹⁷⁷

Vor US-amerikanischen Gerichten gescheitert sind die Golfkriegsveteranen um Gerard Matthew. Ihre Klage wurde aufgrund der Feres-Doktrin abgewiesen, der zufolge Militärangehörige grundsätzlich keine Entschädigung für im Dienst erlittene Schädigungen einfordern können..

Trotz dieser eher bescheidenen Ansätze bieten die national-rechtlichen Entwicklungen Anhaltspunkte für eine generelle international-rechtliche Erfassung der DU-Thematik. Das betrifft etwa die Definitionsseite oder die Kausalitäts- und Nachweisproblematik, selbst wenn diese in Form von „Syndromen“ daherkommt: Golfkrieg-Syndrom, Balkan-Syndrom, demnächst: Quirra-Syndrom (siehe 6.2.).

¹⁷⁶ BBC: Gulf soldier wins pension fight, 03.02.2004, http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/scotland/3456433.stm

¹⁷⁷ Schröder H. et al: Chromosome Aberration Analysis in Peripheral Lymphocytes of Gulf War and Balkans War Veterans in Epidemiology, July 2004 - Volume 15 - Issue 4 - p S73, http://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2004/07000/Chromosome_Aberration_Analysis_in_Peripheral.180.aspx

7.5. Eine Konvention zur Ächtung von Uranwaffen

Eine internationale Konvention zur Ächtung von Uranwaffen stellt das Ideal einer rechtlichen Lösung der DU-Problematik dar: Durch sie würde eine eigenständige, spezielle Grundlage für ein Einsatzverbot geschaffen, auch im Sinne einer Klarstellung oder Konkretisierung eines aus anderen Rechtsnormen ableitbaren Verbots. Für die Abschaffung von Uranwaffen in Form einer Ächtung durch Rüstungskontrollrecht ist ein Konventions-Vertrag geradezu unerlässlich. So hat ICBUW, gemeinsam mit IPPNW und IALANA, schon Anfang 2005 einen Ver-

tragsentwurf über das Verbot der Entwicklung und Herstellung, der Lagerung, der Weitergabe und des Einsatzes von Uranwaffen sowie ihrer Vernichtung vorgelegt.¹⁷⁸ Er stellt gewissermaßen eine Parallele – oder den nächsten Schritt – zur Anti-Streumunitions-Konvention dar und weist die gleiche Grundstruktur auf:

- » Definitionen
- » Verbot der Anwendung, Produktion, Lagerung – Zerstörung
- » Beseitigung und Kennzeichnung – Internationale Zusammenarbeit
- » Opferunterstützung

8. In Ergänzung dazu wurde der Entwurf eines Protokolls zur UN-Waffenkonvention (CCW) vorgelegt, das dem Protokoll V über explosive Kampfmittelrückstände („explosive remnants of war“) nachempfunden ist.

Wie beim Thema Streumunition oder auch Landminen stellt sich die Frage, ob die UN (im Allgemeinen oder im CCW-Rahmen) ein geeignetes Verhandlungsforum abgeben. Immerhin hat die Menschenrechts-Unterkommission DU-Waffen als „unvereinbar“ mit Menschenrechten beziehungsweise dem Humanitären Völkerrecht bezeichnet. Die Serie von Resolutionen der UN-Generalversammlung, die sich – beginnend mit der 62. Tagung – dem DU-Thema widmet, stellt ausdrücklich einen Bezug zu „rules of humanitarian international law“ her. Nachdrückliche Unterstützung erfährt der DU-Diskussionsprozess innerhalb der UN von Seiten des Europäischen Parlaments. In einer 2008 angenommenen Resolution stellt das Parlament fest:

„... der Einsatz von abgereichertem Uran in der Kriegsführung widerspricht grundlegenden Regeln und Prinzipien des Völkerrechts, des Humanitären Völkerrechts und des Umweltrechts, in ihrer vertraglichen und ihrer gewohnheitsrechtlichen Form“.

7.6. Gesamteinschätzung

Wenn man alle international- und nationalrechtlichen Argumentationsansätze und Entwicklungstrends zusammennimmt, kann man wohl de jure von einem bestehenden Einsatzverbot für Uranmunition ausgehen. Dies wird bekräftigt durch bestehende, völkergewohnheitsrechtliche Regeln zum Schutz der Umwelt vor Kriegshandlungen – ergänzt durch möglicherweise bestehende Standards des „Friedens-Umweltrechts“, seien sie internationaler oder nationaler Natur. Letztere spielen insbesondere bei einer Nach-Konflikt-Betrachtung (ius post bellum) eine Rolle, bei der es um die DU-Folgenbeseitigung geht. Hier sind die DU-Einsatzstaaten verpflichtet, unterstützend mitzuwirken.

Eine stärkere umweltrechtliche Betrachtung enthält die Chance für eine umfassendere Lösung des DU-Problems – parallel zu den Bemühungen um eine Anti-Uranwaffenkonvention. Analog zu „explosive remnants of war“ könnte man DU als eine Art von „toxic remnants of war“ sehen. Und nicht zuletzt: Der Internationale Aktionstag gegen Uranwaffen ist der 6. November – der UN-Tag gegen die Ausbeutung der Umwelt in Kriegszeiten.

8. Stellungnahmen internationaler Gesundheitsorganisationen

In diesem Kapitel werden die Positionen der **WHO** (*Weltgesundheitsorganisation, World Health Organisation*) und ihrer Tochter-Organisation **IARC** (*Internationale Agentur für Krebsforschung, International Agency for Research on Cancer*) vorgestellt. Auf der Ebene der Europäischen Union ist die Expertise des Wissenschaftlichen Ausschusses zu Gesundheit und Umweltgefahren der Europäischen Kommission (**SCHER** = *Scientific Committee on Health and Environmental Risks*) relevant. Eine vierte Position rundet den Überblick ab: Die **ICRP** (*Internationale Strahlenschutzkommission – International Commission on Radiological Protection*), spielt bei der Einschätzung der Gesundheitsfragen von Uranwaffen eine wichtige Rolle.

Die Internationale Atomenergieorganisation IAEA (die das Mandat hat, Atomenergie zu fördern) übt einen großen Einfluss auf die internationalen Organisationen ICRP und WHO aus. Eine Vereinbarung zwischen der WHO und der IAEA vom 28. Mai 1959

¹⁷⁸ Ein Entwurf der Konvention steht auf der ICBUW-Site zur Verfügung: <http://www.bandedpleteduranium.org/en/draft-convention>

garantiert der Internationalen Atomenergie-Organisation ein wirkungsvolles Veto-Recht zu allen Tätigkeiten der WHO, die in irgendeinem Bezug zur Atomkraft stehen. ¹⁷⁹ Deshalb verharmlost die Weltgesundheitsorganisation die Folgen des Einsatzes von DU-Munition und schreckt nicht davor zurück, unabhängige Untersuchungen mit nicht erwünschtem Ergebnis zurückzuhalten.

8.1. Weltgesundheitsorganisation (WHO) und Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC)

Das für die Kategorisierung von krebs- auslösenden Substanzen zuständige internationale Gremium ist die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC), eine Suborganisation der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Dieses Gremium wird von Expertengruppen mit Expertisen, den „Monographien“, unterstützt, um spezifische Substanzen einordnen zu können. Die IARC untersuchte 1999 chirurgische Implantate und andere Fremdkörper, darunter auch Fragmente von Uranmunition. Sie kam zu dem Schluss, dass DU eine Gruppe III-Substanz sei: Sie sei nicht krebsauslösend bei Menschen.¹⁸⁰ Die IARC kategorisierte jedoch alphastrahlende Radionuklide als Gruppe I-Substanzen und damit als krebsauslösend. Die internationale Arbeitsgruppe für Krebsforschung der WHO bestätigte dies 2009:

„Die Gesundheitsgefahren, die von Radionukliden verursacht werden, die [Alpha]-Partikel abgeben, treten vor allem nach interner Aufnahme auf. Epidemiologische Untersuchungen zeigen, dass einige Radionuklide, die Alpha- oder Betapartikel abgeben, das Krebsrisiko erhöhen (...) Die Arbeitsgruppe bestätigte wieder die Karzinogenität von intern aufgenommenen Radionukliden, die Alpha- oder Beta-partikel emittieren (Gruppe I).“¹⁸¹

Keith Baverstock, unabhängiger Wissenschaftler, Strahlenexperte und ehemaliger WHO-Mitarbeiter, ist der Meinung, dass „die Beweise die Theorie unterstützen, dass inhaliertes Uran

179 „Agreement between the International Atomic Energy Agency and the World Health Organisation“, WHA 12.40 vom 28. Mai 1959

180 IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Surgical Implants and Other Foreign Bodies, Vol. 74, 1999, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol74/index.php>

181 El Ghissassi F. et al. WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group, A review of human carcinogens, Part D: Radiation, in The Lancet, Oncology, Volume 10, Issue 8, Pages 751 - 752, August 2009, [eigene Übersetzung] <http://www.lancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045%2809%2970213-X/fulltext>



International Agency for Research on Cancer

krebsauslösend ist. Wenn es systemisch wirkt (zum Beispiel in wasserlöslicher Form), hat es darüber hinaus genotoxische Eigenschaften, [...] die in verschiedenen Geweben karzinogen sein können, nicht nur in der Lunge.“¹⁸²

Die WHO-Position zu den Gesundheitsfolgen von Uranwaffen wurde zum ersten Mal im April 2001 in einer von der WHO-Abteilung für den Schutz der menschlichen Umwelt beauftragten Studie mit dem Titel „Depleted uranium: sources, exposure and health effects“¹⁸³ veröffentlicht. Diese Studie wurde sowohl von unabhängigen Experten als auch von Keith Baverstock, nachdem er die WHO verlassen hatte, kritisiert. Baverstock sagte unter anderem, dass diese Monographie die genotoxischen Eigenschaften von abgereichertem Uran nicht erwähnt.

Die WHO-Monographie erkennt Gesundheitsgefahren durch die chemische Toxizität der Substanz an, vor allem Risiken für die Nieren, sowie eine mögliche Gefahr von Lungenkrebs durch die Inhalation von Uranpartikeln größer als 1-10 Mikrometer. Strahleninduzierte Hautrötungen (Erytheme) als Folge direkten Kontakts mit Urangeschossen, auch über längere Zeit, seien jedoch keine Gefahr. Bei Veteranen würden keine Gesundheitsprobleme gefunden und es wird behauptet, dass die Strahlenexposition eines Soldaten in einem beschossenen gepanzerten Fahrzeug nicht gefährlicher sei als die normale Hintergrundstrahlung. Es werden maximale Grenzwerte für die tägliche orale Aufnahme angegeben: 0.5 Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht für wasserlösliches Uran und 5 Mikrogramm pro Kilogramm für

182 Baverstock, K: Presentation to the Defence Committee of the Belgian House of Representatives, 20.11.2006, [eigene Übersetzung] http://archiv.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Frieden/Vortrag_Baverstock.pdf

183 WHO: Depleted uranium: sources, exposure and health effects (WHO/SDE/PHE/01.1), Genf 2001, http://www.who.int/entity/ionizing_radiation/pub_meet/en/DU_Eng.pdf

nicht wasserlösliches Uran. Für den Inhalationspfad beträgt der Grenzwert 1 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft.

Diese Grenzwerte für die Strahlenexposition entsprechen den üblichen Dosisleistungs-Werten, die von der ICRP festgelegt werden: 20 Millisievert pro Jahr (über fünf Jahre) oder 50 Millisievert in einem Jahr für Arbeiter in Nuklearanlagen; die Allgemeinbevölkerung sollte innerhalb von fünf Jahren höchstens 1 Millisievert pro Jahr ausgesetzt werden. Fazit der WHO-Monographie:

„Es ist sehr unwahrscheinlich, dass die Exposition der allgemeinen Bevölkerung aufgrund der normalen Hintergrundstrahlung durch abgereichertes Uran signifikant erhöht wird.“¹⁸⁴

Eine Frage wird dennoch von der WHO aufgeworfen:

„In manchen Fällen könnte der Verseuchungsgrad im Grundwasser und in den Lebensmitteln nach einigen Jahren jedoch ansteigen, weshalb entsprechende Kontrollen und geeignete Maßnahmen erforderlich sind, wenn anzunehmen ist, dass signifikante Mengen abgereicherten Urans in die Nahrungskette gelangen könnten.“¹⁸⁵

Die WHO veröffentlichte 2001 in Zusammenarbeit mit den UN Leitlinien für medizinisches Personal. Grundlage dieser Leitlinien war die WHO-Monographie von 2001.

Fazit der Leitlinien: Gesundes Medizinpersonal kann ohne weiteres im DU-Einsatzgebiet arbeiten, da hoch belastete Bereiche entsprechend gekennzeichnet und gesperrt werden sollen. Die Wahrscheinlichkeit ist gering, dass signifikante

Mengen Uran eingeatmet werden und wenn doch, wird es schnell aus dem Körper ausgeschieden. Es gibt keinen Grund für eine medizinische Untersuchung der Bevölkerung in den Einsatzgebieten, da die UNEP (*United Nations Environment Programme*) sehr niedrige Werte gemessen habe.

Dennoch sollte sich jeder, der meint, eine DU-Vergiftung erlitten zu haben, medizinisch untersuchen lassen.¹⁸⁶



184 Ibid [eigene Übersetzung].

185 Ibid [eigene Übersetzung].

186 WHO: WHO Guidance on Exposure to Depleted Uranium (WHO/SDE/PHE/01.12.), Genf 2001, http://www.who.int/entity/ionizing_radiation/en/Recommend_Med_Officers_final.pdf

Die IARC veröffentlichte im Januar 2001 eine Presseerklärung zum Thema DU, anscheinend als Antwort auf Berichte über an Leukämie erkrankte Soldaten, die auf dem Balkan gedient hatten. Die Agentur gibt zwar zu, dass DU eventuell Gesundheitsprobleme unter der Bevölkerung in den Einsatzgebieten verursachen könne, findet es aber „sehr unwahrscheinlich“, dass DU Leukämie bei Militärpersonal verursacht haben könnte. Sie bezieht sich auf Daten aus Hiroshima und Tschernobyl sowie auf Atomarbeiter-Studien, in denen jeweils Gamma- und Neutronenstrahlung als wichtigste Leukämieverursacher genannt werden. Durch Uranbergbau seien keine Leukämiefälle verursacht worden, so die IARC. Allerdings sollte die Inkorporierung von DU-verseuchtem Staub in Kriegsgebieten laut IARC weniger als circa 10 Millisievert Strahlung pro Jahr erzeugen, ungefähr die Hälfte des Grenzwertes für Atomarbeiter. „Es wird angenommen, dass eine solche Exposition nur eine kleine Erhöhung des Leukämierisikos verursachen kann, in der Größenordnung von 2% der natürlichen Inzidenz.“¹⁸⁷

Dennoch konnte die IARC zu keinem verbindlichen Beschluss über die erhöhten Leukämiezahlen unter Kriegsveteranen kommen und forderte daher weitere Studien (vgl. 8.4).

Die 9. Aktualisierung der IARC-Abhandlung aus dem Jahr 2012 kritisiert die Datenlage:

„In den epidemiologischen Studien über die Krebsinzidenz und -mortalität unter Soldaten, die eventuell abgereichertem Uran ausgesetzt wurden, fehlte ganz oder teilweise eine quantitative Einschätzung der Expositionsgröße. Das mindert die Aussagekraft der Studien über die Gesundheitsfolgen von mutmaßlich niedrigen Uranexpositionen.“¹⁸⁸

Als er noch bei der WHO arbeitete, verfasste Baverstock mit seinen Co-Autoren Prof. Carmel Mothersill und Dr. Mike Thorne 2001 für die WHO eine Studie¹⁸⁹ über die Folgen von Uranwaffen, die nie veröffentlicht wurde. Die Studie machte darauf aufmerksam, dass Luftstäube, die DU-Aerosole enthalten, wie sie im Südirak an bestimmten Stellen zu finden sind, sowohl radiotoxische als auch chemotoxische Wirkungen haben. Die Studie wurde laut den Autoren von der WHO zurückgehalten, eventuell aufgrund einer Intervention der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO). Baverstock glaubt, dass die Studie Druck auf die USA und Großbritannien ausgeübt und damit den Einsatz von Uranwaffen eingedämmt hätte.

187 IARC Press Release No. 133: Depleted Uranium, Januar 2001 [eigene Übersetzung]

188 IARC: Internalized α -Particle Emitting Radionuclides, Monograph 9 [eigene Übersetzung] <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100D/mono100D-9.pdf>

189 WHO-Dokument vom 5.11.01, Verfasser Keith Baverstock, C. Mothersill und M.Thorne (nicht veröffentlicht)

„Ich glaube, unsere Studie wurde von der WHO zensiert und unterdrückt, weil ihr die Schlussfolgerungen nicht gefallen haben. Meine Erfahrungen zeigen, dass WHO-Beamte Druck von der IAEO – deren Mandat es ist, die Atomenergie zu fördern – nicht aushalten können“, so Baverstock. „Das ist mehr als bedauerlich, da die Veröffentlichung der Studie die zuständigen Behörden vor den Gefahren des Uranwaffeneinsatzes im Irak gewarnt hätte.“¹⁹⁰

Die WHO weist Baverstocks Behauptungen als unbegründet zurück. Der damalige WHO Koordinator für Strahlung und Umweltgesundheit, Dr. Mike Repacholi, sagte 2004:

„Der Artikel wurde nicht zur Veröffentlichung freigegeben, weil Teile der Studie nicht korrekt widerspiegelten, was eine von der WHO zusammengestellte Gruppe internationaler Experten für den Stand der Wissenschaft zum Thema abgereichertes Uran hielt.“¹⁹¹

Baverstock diskutierte in der WHO-Studie verschiedene Arbeiten über die toxischen DU-Wirkungen. Er rechnete die Zahl der geschädigten Zellen aus und machte deutlich, dass die Gefahr einer Schädigung zum Beispiel bei Panzerschlachten, bei DU-Einsatz in der Nähe von Wohngebieten und im Wüstenklima besonders groß ist. Er sagte in einem Interview mit der englischen Zeitung „Sunday Herald“:

„Ergebnis unserer Studie ist, dass der ausgedehnte Einsatz von DU-Waffen im Irak eine einzigartige Bedrohung der Gesundheit für die Zivilbevölkerung darstellen könnte. Wir haben zunehmend wissenschaftliche Beweise dafür, dass die radiologische Aktivität und die chemische Toxizität mehr Schäden an menschlichen Zellen hervorrufen, als wir bisher angenommen haben. DU ist ein Alphastrahler und verfügt gleichzeitig über eine chemische Toxizität. Beide Effekte in ihrer Wechselwirkung könnten einen „Cocktail-Effekt“ erzeugen, der für die Erhöhung des Krebsrisikos verantwortlich ist. All dies sind sehr besorgniserregende Möglichkeiten, die weitere Forschung erforderlich machen.“

190 Sunday Herald: WHO 'Suppressed' Scientific Study Into Depleted Uranium Cancer Fears in Iraq, 22.02.2004 [eigene Übersetzung] <http://www.commondreams.org/headlines04/0222-08.htm>

191 Ibid.

8.2. Wissenschaftlicher Ausschuss zu Gesundheit und Umweltgefahren der Europäischen Kommission (SCHER)

Nachdem die Resolution zu Uranwaffen 2008 im Europaparlament beschlossen wurde, beauftragte die Europäische Kommission seinen Wissenschaftlichen Ausschuss zu Gesundheit und Umweltgefahren (SCHER = Scientific Committee on Health and Environmental Risks), eine Risikoeinschätzung der Folgen uranhaltiger Munition für Gesundheit und Umwelt vorzunehmen.



Die Grünen im Europaparlament veranstalteten eine Anhörung zum Thema und ließen einen Vertreter von SCHER, Prof. Wolfgang Dekant, und den unabhängigen Experten, Dr. Keith Baverstock, aussagen. Das Hauptargument von SCHER war, es sei sehr unwahrscheinlich, dass Zivilisten von Uranwaffeneinsätzen betroffen würden. Grundlage für diese Behauptung sei eine Studie zum Kosovokrieg von Oeh et al.¹⁹², für die angeblich der Urin von Hunderten von Bewohnern auf DU getestet wurde. Allerdings waren nur 25 der getesteten Personen Zivilisten, alle anderen aber Beschäftigte des Militärs. Darüber hinaus war der Aufenthalt der Testpersonen im DU-Einsatzgebiet in der Studie nicht nachvollziehbar (zu den Schwierigkeiten des Nachweises von DU durch Urinproben siehe Kapitel 2).

Baverstock argumentierte, dass eine Risikoeinschätzung nur schlüssig sein kann, wenn sicher ist, bei welchem Ausmaß einer Exposition ein Schaden entsteht. Da die Parameter in Bezug auf potenzielle Folgen für die Gesundheit durch Uranwaffen nicht bekannt sind, können die Risiken nicht eingeschätzt werden. Darüber hinaus müsste die Genotoxizität von DU berücksichtigt werden, die seit 2001/2 in 25 unterschiedlichen und von Wissenschaftlern geprüften („peer-reviewed“) Studien bestätigt worden ist. SCHER habe diese bei der Gefahreinschätzung nicht berücksichtigt.

192 Oeh U, Roth P, Gerstmann U Schimmack W et al.: Untersuchungen zur Gesundheitsgefährdung durch Munition mit abgereichertem Uran (DU). Institut für Strahlenschutz / GSF-Bericht 03/05. Forschungsbericht im Auftrag des Bundesministeriums der Verteidigung

SCHERs Risikoeinschätzung wurde von Dave Cullen, Forscher der ICBUW, in seiner Präsentation im November 2011 in Genf¹⁹³ als Beispiel für wissenschaftliche Spekulation kritisiert. Hauptproblem seien die Datenquellen. Als Grundlage für Einschätzungen werden fast immer die Modelle der ICRP verwendet. In diesen Modellen wird die Dosis auf verschiedene Körperteile berechnet. Es bestehen jedoch große Unsicherheiten über die Folgen einer Langzeitdosis auf die unterschiedlichen Organe.

8.3. Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP)

Die Methodik der Internationalen Strahlenschutzkommission (*International Commission on Radiological Protection ICRP*) hat ein mathematisches Modell als Grundlage, das die Krebsgefahr durch die Analyse der Folgen einer Strahlendosis voraussagen versucht. Das Modell schätzt die entstehenden DNA-Schädigungen in den Zellen, indem es davon ausgeht, dass ionisierende Strahlung sich in den Geweben oder Organen überall gleichmäßig ausbreitet. Nach Berechnung der durchschnittlichen Strahlenexposition eines Organs wird die Dosis für den Gesamtorganismus hochgerechnet. Mit Hilfe einer Risikoformel wird dann die Zahl der Krebstoten geschätzt, die von einer bestimmten Strahlendosis verursacht wird.

Die Ärztin Dr. Rosalie Bertell sagt dazu:

„Die ICRP-Methodik setzt voraus, dass betroffene (verstrahlte) Personen sich nur über den Krebstod Sorgen machen, dass sie völlig gesund seien, intakte Zellreparatursysteme hätten und dass keine anderen lebensgefährlichen Expositionen die erlittene Verstrahlung beeinflussen würden.“¹⁹⁴

Alphapartikel, so Bertell, verhalten sich anders als in den Modellen der ICRP angenommen. Die Strahlenexposition ist nicht gleichmäßig, sondern betrifft nur die Zellen in der Zerfallspur der Alphateilchen. Die ICRP-Methodik, die für hohe externe Strahlendosen entwickelt wurde, funktioniert nicht bei vorwiegend interner Niedrigstrahlung und vor allem nicht, wenn die Strahlenexposition mit einer Belastung des Körpers durch toxische Chemikalien und Schwermetalle kombiniert ist. Diese Belastungen beeinträchtigen das Zellreparatursystem und die Entgiftungsfunktion, so dass der Patient vielleicht nicht gleich

stirbt, aber chronisch krank wird. (Zur Synergie der radio- und chemotoxischen DU-Effekte siehe Kapitel 2).

Bertell zufolge gibt es unter Radiobiologen seit langem eine ernsthafte Diskussion über die Unzulänglichkeit der ICRP-Modelle für Alphastrahler. Die ICRP selbst hat sich dazu allerdings noch nicht geäußert. Grund für die Kritik ist die Tatsache, dass die Rechenmodelle der ICRP – und damit auch ihre Grenzwerte – auf die Daten aus Hiroshima und Nagasaki zurückgehen. Die deutsche Sektion der IPPNW kritisiert, dass aufgrund von Fehlern in der statistischen Auswertung dieser Daten die Gefahr ionisierender Strahlung über viele Jahre drastisch unterschätzt wurde.

So sei die Verlässlichkeit der Aussagen des japanischen Forschungsinstituts für Strahlenfolgen (*Radiation Effects Research Foundation, RERF*) über die Zahl der Krebserkrankungen infolge der Atombombenabwürfe in Frage zu stellen, weil die so genannte Kontrollgruppe ebenfalls ionisierender Strahlung ausgesetzt war. Darüber hinaus war die Gruppe der Menschen, die untersucht wurde, sehr robust – denn schwächere Menschen (vor allem Kinder und alte Menschen) waren zum Zeitpunkt des Untersuchungsbeginns (1950, fünf Jahre nach Hiroshima und Nagasaki) bereits gestorben. Diese Referenzgruppe verfälsche das Ergebnis.

„Auf der Grundlage dieser falschen, aber von wissenschaftlichen Gremien legitimierten Daten wurden Dosiswirkungskurven erstellt. Diese wiederum dienten viele Jahre dazu, Niedrigstrahlung zu verharmlosen und Menschen einer gefährlichen Strahlenbelastung auszusetzen, z.B. beim Arbeitsschutz“, heißt es in einem Papier der IPPNW.¹⁹⁵

Die IPPNW beruft sich hauptsächlich auf Aussagen von Dr. Alice Stewart und Prof. Inge Schmitz-Feuerhake. Beide Wissenschaftlerinnen haben zu den Daten der Atombombenüberlebenden und der Beziehung zum ICRP-Rechenmodell geforscht.¹⁹⁶

Darüber hinaus hat Joseph Mangano vom Radiation and Public Health Project (RPHP, Unionville, New York) die Empfehlungen der ICRP von 2007¹⁹⁷ bemängelt, da sie neue wissenschaftliche

195 IPPNW: Spätfolgen der Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki, 9. August 2010, http://www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomwaffen/Medizinische_Spaetfolgen_von_Hiroshima_und_Nagasaki.pdf

196 Schmitz-Feuerhake I (2009): Hiroshima, Nagasaki und die Atomkraft - strahlende Folgen, Vortrag in Freiburg, <http://www.netzwerk-regenbogen.de/akwstr090708.html> / Stewart, A. M. (1982): Delayed effects of A-bomb radiation: a review of recent mortality rates and risk estimates for five-year survivors. *J. Epidemiology and Community Health* 26/2: 80-6 / Stewart, A. M. (2000): A bomb survivors: factors that may lead to a re-assessment of the radiation hazard: *International Journal of Epidemiology* 29 no. 4 (4 Aug 2000)

197 ICRP: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, 2007, <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103%20%28Users%20Edition%29>

193 Cullen D: ICBUW's commentary on the Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER) Opinion on the environmental and health risks posed by depleted uranium (DU), 6. Oktober 2011, <http://www.bandedpleteduranium.org/en/docs/169.pdf>

194 Bertell R: Depleted Uranium: All the questions about DU and Gulf War Syndrome are not yet answered, 21. November 2006 [eigene Übersetzung], <http://www.bandedpleteduranium.org/en/depleted-uranium-all-the-questions-about-du-and-gu>

Erkenntnisse über Niedrigstrahlung außer Acht lassen, beispielsweise den „Bystander Effect“, Studien zu Krebshäufungen in der Nähe von Atomkraftwerken, neue Erkenntnisse zur Dosiskalkulation auf DNA-Ebene, die Strahlenempfindlichkeit von Embryonen, usw.¹⁹⁸

Die ICRP-Grenzwerte gerieten auch unter Kritik wegen des Bezugs auf den „Reference Man“: einen fiktiven gesunden jungen Mann. Die deutsche Sektion der IPPNW fordert, Strahlenschutzstandards und Grenzwerte stattdessen am „Reference-Embryo“ zu orientieren. Ein gesunder junger Mann mit intakten Zellreparaturmechanismen kann mehr Radioaktivität vertragen als eine Frau, ein Kind, oder eben ein Embryo, der um ein Vielfaches strahlensensibler ist als jeder andere Mensch.¹⁹⁹

8.4. Bewertung der Forderung nach weiteren Untersuchungen

Die Europäische Umweltagentur hat 2001 eine 235 Seiten starke Studie mit dem Titel „Late lessons from early warnings: Environmental Issue report No. 22 01/2002“ veröffentlicht. Die deutschsprachige Ausgabe „Späte Lehren aus frühen Warnungen - das Vorsorgeprinzip 1896 - 2000“, herausgegeben vom Bundesumweltamt, folgte 2004.

Das Kapitel 16.2.12 (S. 212) heißt „Paralyse durch Analyse vermeiden“. Es geht um die Frage, wie viele Informationen (z.B. über die Auswirkungen eines bestimmten Schadstoffs) vorliegen müssen, damit Maßnahmen zur Verringerung potenzieller Gefahren (z. B. Verbot der betreffenden Substanz) erforderlich werden. Es gibt viele Beispiele aus der Geschichte, in denen mangelnder politischer Wille oder die Lobbyarbeit mächtiger Interessengruppen rechtzeitige Schritte zum Schutz der Bevölkerung verhindert haben. Das Nichtstun wird in der Regel mit der Behauptung gerechtfertigt, die Zusammenhänge seien noch nicht eindeutig, weitere Forschungen seien nötig und deren Ergebnisse müssten abgewartet werden. Das Wortspiel „Paralyse durch Analyse“ bringt diese Situation auf den Punkt: Die wegen angeblich noch bestehender Lücken in der Beweiskette immer wieder erhobene Forderung nach weiteren Studien lähmt die Entscheidungsträger, so dass sie ihre Aufgaben zum Schutz der Bevölkerung vernachlässigen.

Die vorliegenden wissenschaftlichen Beweise für die Gefährlichkeit des abgereicherten Urans sind erdrückend, so dass Uranmunition eigentlich längst hätte verboten oder geächtet werden müssen. Aber die weltweite Lobby für die militärische Option

¹⁹⁸ Mangano J: Commenting on behalf of the Radiation and Public Health Project, 2006, http://www.icrp.org/consultation_viewitem.asp?guid={9E7A2E5F-2BD7-4346-9006-D6CA0FC73F12}

¹⁹⁹ IPPNW-Pressemitteilung: Die Einführung eines „Reference-Embryo“ im Strahlenschutz ist überfällig, 28.04.2009, <http://www.ippnw.de/index.php?id=472&expand=2739&cHash=3aad95f70d>

DU-Munition ist stark und reicht über die IAEO bis in die WHO hinein. So wird stereotyp wider besseres Wissen behauptet, die Schadwirkungen von DU seien nicht erwiesen, weitere Forschungen müssten abgewartet werden: Die typische Konstellation von „Paralyse durch Analyse“.

Wenn wir selbst an einigen wenigen Stellen dieses Reports zusätzliche Untersuchungen empfehlen (z.B. fortlaufende, methodisch einwandfreie epidemiologische Erhebungen über Krebs- und Fehlbildungs-Inzidenzen in Basra und Fallujah), steht das dem angesichts der schon vorhandenen Daten dringend erforderlichen Verbot der DU-Waffen nicht entgegen.

9. Positionen des US-Militärs und der NATO

9.

9.1. Einsatzgebiete

Über die letzten zwanzig Jahre wurden Uranwaffen laut den Militärs auf dem Balkan (1994, 1995 und 1999) und im Irak (1991, 2003) eingesetzt. Nicht bestätigt wurde der vermutete Einsatz in Afghanistan, Georgien und Somalia. Ein Einsatz in Libyen wurde dementiert.

Das US-Militär hat bereits einiges über die Einsatzmenge von DU-Munition preisgegeben, die in den beiden Golfkriegen abgeschossen wurde. Zusammengerechnet wurden mindestens 400.000 kg im Irak abgefeuert, vor allem im Südirak. Die NATO hat über die Einsatzgebiete in Bosnien und Kosovo detaillierte Informationen veröffentlicht. Ca. 12.700 kg DU-Munition wurden auf dem Balkan eingesetzt.

9.2. Vorsorgemaßnahmen

Die Streitkräfte haben Leitlinien zu Vorsorgemaßnahmen veröffentlicht, um die Folgen der DU-Exposition für ihr Personal einzugrenzen. Diese Vorsorgemaßnahmen zeigen, dass die Militärs über Gesundheitsfolgen besorgt sind, obwohl sie öffentlich ernsthafte Gesundheitsproblemen als Folge des Einsatzes von DU in Abrede stellen. Auch ihre eigenen Forschungen – und die Tatsache, dass sie forschen – weisen darauf hin, dass es Bedenken gibt.

IKV/pax christi hat Handbücher der DU-einsetzenden Streitkräfte angeschaut und ihre Inhalte in dieser Hinsicht geprüft. In dem Bericht „Hazard Aware“ (2012)²⁰⁰ analysiert der Autor die

²⁰⁰ Zwijnenburg, Wim: Hazard Aware. Lessons learned from military field manuals on depleted uranium and how to move forward for civilian protection norms, IKV/pax christi, September 2012, <http://www.ikvpax-christi.nl/media/files/hazard-aware.pdf>

Einschätzung der Streitkräfte, welchen Risiken ihre Soldaten unter verschie-

*Uranpartikeln wurde ausgiebig über Jahrzehnte erforscht. Solche Expositionen wurden noch nie mit einer nachfolgenden Erhöhung der menschlichen Krebsinzidenz inklusive Leukämie in Verbindung gebracht ... obwohl nicht vollständig untersucht, stellen die Folgen von DU, das durch militärische Kampfhandlung in die Umwelt eingeleitet wurde, scheinbar keine signifikanten Gesundheitsrisiken dar, weder für Streitkräfte, die in solchen Gebieten stationiert werden, noch für die einheimischen Bevölkerungen“.*²⁰³

Im Jahr 2008 schrieb das britische Verteidigungsministerium:

*„Die heutige Einschätzung ist, dass die Bedrohung durch DU-Waffen und jede damit verbundene Verseuchung einem radiologischen Risiko auf niedriger Ebene durch Umweltverschmutzung gleicht (...) die größte Gefahr ist Inhalation des Staubes, der durch Feuer oder Explosion verursacht wird, bei der DU-Munition involviert ist oder wenn DU-Munition ein gepanzertes Kampffahrzeug trifft.“*²⁰⁴

Laut den belgischen Informationen für Soldaten ist die Einschätzung folgende: „Die Gesundheitsfolgen werden als begrenzt eingeschätzt, sind aber nicht gleich Null, sie sind real“. Die niederländischen Leitlinien weisen darauf hin, dass „interne Verseuchung negative Gesundheitsfolgen haben kann“. Für das deutsche Militär ist „DU-Staub gefährlich beim Körperkontakt oder wenn er inhaliert oder inkorporiert wird“²⁰⁵.

Der praktische Umgang mit Uranwaffen in Kampfhandlungen wird in allen Handbüchern ähnlich beschrieben. Es handelt sich hauptsächlich um eine Eingrenzung der Exposition durch Körperkontakt, Inhalation oder Inkorporierung, indem das Personal Vorsorgemaßnahmen ausübt:

„Die größte Gefahr in Kampfhandlungen stellen Wunden durch Granatsplitter dar ... das langfristige Risiko von Krebs erweckt die größte Sorge für Personal. Inhalierung und Inkorporierung von

denen Szenarien ausgesetzt und welche Vorsorgemaßnahmen notwendig sind. Alle Streitkräfte sehen DU als potenziell gefährlich; wie viel Gefahr in welcher Situation besteht, wurde jedoch unterschiedlich bewertet. Als wichtigster Faktor wird die Dauer der Exposition gesehen: manche Handbücher postulieren, dass eine kurze Exposition keine ernsthaften Folgen mit sich bringt.

Auf der Webseite des US-Verteidigungsministeriums gibt es eine „DU-Bibliothek“²⁰¹, in der sich Soldaten darüber informieren können, wie mögliche DU-Expositionen behandelt werden. Die Soldaten sind sowohl der Aufnahme von Uran-Aerosol über die Atemluft als auch Wundverunreinigungen durch Uranstaub und Splintern von Uranmunition, die in den Körper eindringen, ausgesetzt. Ziel der Aufklärungsarbeit des US-Militärs ist es, mögliche Expositionen zu kontrollieren, betroffenes Personal zu testen und gegebenenfalls medizinisch behandeln zu lassen. Anscheinend werden die Gefahren ernst genommen. Allerdings funktioniert der Link zum Folgeprogramm für Veteranen nach DU-Exposition nicht mehr. Und die „aktuellsten“ Daten zu den Ergebnissen von Urintests sind über fünf Jahre alt.²⁰²

Die neuesten öffentlich aufrufbaren NATO-Leitlinien zu Vorsorgemaßnahmen sind von 2004 und schätzen die Gefahr für Soldaten so ein:

201 DoD: DU Library, <http://fhp.osd.mil/du/>

202 Assistant Secretary of Defense: Operation Iraqi Freedom Depleted Uranium Bioassay Results, 05.02.2007, http://www.pdhealth.mil/downloads/DU_SemiAnnual_Report_Feb07.pdf

203 Stanag 2473 NBC (Edition 2). Commander's guide to radiation exposures in non-article 5 crisis response operations, NATO Standardization Agency, Military Committee Joint Standardization Board, Oktober 2004

204 Radiation Safety Handbook. Leaflet 30. Depleted Uranium, Januar 2008 [eigene Übersetzung]

205 Zwijnenburg, Wim: Hazard Aware. Lessons learned from military field manuals on depleted uranium and how to move forward for civilian protection norms, IKV/pax christi, September 2012, <http://www.ikvpax-christi.nl/media/files/hazard-aware.pdf>

- » DU-Geschosse oder verseuchte Fahrzeuge sollen nicht berührt werden.
- » In verseuchten Gebieten sollen Staub- oder Gasmasken verwendet werden.
- » Das Personal soll in verseuchten Gebieten nicht essen, trinken oder rauchen.
- » Das Personal soll Aufwind von brennenden Fahrzeugen meiden, die mit DU-Munition getroffen wurden.
- » Womöglich soll das Personal 50 Meter Abstand von verseuchten Fahrzeugen halten.
- » Die Hände müssen nach der Operation gewaschen werden, der Staub von den Schuhen und der Uniform entfernt und dann beides gewaschen werden.
- » Den Aufenthalt in verseuchten Gebieten so kurz wie möglich halten.

Darüber hinaus wurden die folgenden Maßnahmen in manchen Handbüchern gefunden:

- » Eine Sperrzone um ein verseuchtes Objekt von 20 Metern errichten.
- » ABC-Teams aufmerksam machen und dem Befehlshaber berichten.
- » Radioaktivität messen.²⁰⁶
- » Exponierte Truppen müssen durch Stichproben von Nasenschleim, Blut und Urin auf DU-Vergiftung untersucht werden.

Bisher wurden die o.g. Vorsorgemaßnahmen nicht für Zivilisten eingeführt.

206 Zwijnenburg, Wim: Hazard Aware. Lessons learned from military field manuals on depleted uranium and how to move forward for civilian protection norms, IKV/pax christi, September 2012, <http://www.ikvpax-christi.nl/media/files/hazard-aware.pdf>

9.3. Debatte über Gesundheitsgefahren für Streitkräfte

Die Gefahren, die von Uranmunition ausgehen, scheinen militärintern bekannt zu sein. Das U.S. General Accounting Office schrieb 1993: „Nicht lösliche Oxide, die inhaliert wurden, verbleiben länger in der Lunge und stellen infolge der radioaktiven Strahlung ein potentielles Krebsrisiko dar. Über die Nahrungskette aufgenommene Teilchen stellen ein radioaktives und ein toxisches Risiko dar.“²⁰⁷ Das Army Environmental Policy Institute äußerte sich 1995 ebenso explizit: „Wenn DU in den Körper gelangt, hat es die Fähigkeit, signifikante medizinische Folgen zu hinterlassen. Die Risiken, die mit DU assoziiert sind, sind sowohl chemischer als auch radiologischer Natur.“²⁰⁸

Trotzdem heißt es im Schlussbericht des Presidential Advisory Committee of Gulf War Illnesses im Jahr 1996:

„Es ist unwahrscheinlich, dass die gesundheitlichen Auswirkungen, die von den Golfveteranen beklagt werden, auf die Exposition mit DU zurückzuführen sind.“²⁰⁹

Zwölf Jahre später, im Jahr 2008, kommt eine Studie des US-Kongressausschusses für Forschungsberatung zu den Golfkriegsveteranenkrankheiten (RAC)²¹⁰ zu dem Schluss, dass ein Mangel an US-amerikanischen Forschungen über die Auswirkungen von Uranwaffen existiere. Zugleich sei die Qualität der bisherigen Forschung zu kritisieren. Beispielsweise wurden die oft zitierten Studien des „Baltimore Veteran Affairs Medical Center“ wegen mangelnder unbelasteter Kontrollgruppen, wegen der Studiengröße und wegen der Tatsache, dass Tumore bei zwei Menschen einfach ignoriert wurden, in Zweifel gezogen. Studien des US-Instituts für Medizin und die Abteilung für Veteranenfragen wurden ebenso kritisiert.²¹¹ Der Ausschuss empfahl, dass weitere Forschung (s. 8.4) – und zwar mit einer größeren Anzahl von Golfkriegsveteranen als bisher – notwendig sei, um zu entscheiden, ob ein Zusammenhang zwischen dem Golfkrieg-Syndrom oder anderen Gesundheitsproblemen und der Exposition mit abgereichertem Uran besteht.

207 GAO/NSIAD-93-90 Army not adequately prepared to deal with Depleted Uranium contamination, S.18, [eigene Übersetzung] <http://161.203.16.4/d36t11/148474.pdf>

208 U.S. Army Environmental Policy Institute: Health and Environmental Consequences of Depleted Uranium Use, 6.1 Radiological and Chemical Toxicity of Depleted Uranium, Juni 1995, [eigene Übersetzung] <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/docs/chapter6.html>

209 Nuclear Policy Research Institute: Depleted Uranium: Scientific Basis for Assessing Risk, Juli 2003

210 Congressional Research Advisory Committee on Gulf War Veterans' Illnesses: Gulf War Illness and the Health of Gulf War Veterans, Depleted Uranium and the Health of Gulf War Veterans S.85-100, 17.11.2008, http://www.va.gov/RAC-GWVI/docs/Committee_Documents/GWland-HealthofGWVeterans_RAC-GWVIReport_2008.pdf

211 Weir D, Munroe G: Uranium weapons - all roads lead to the World Health Organisation, ICBUW, 17.11.2009, <http://www.bandedpleteduranium.org/en/uranium-weapons-all-roads-lead-to-the-world-health>



Irak 2007 © U.S. Army / Creative Commons 2.0

Seitdem scheint sich etwas zu tun: In einer noch andauernden Studie des Armed Forces Radiobiology Institute, die von der Ärztin Alexandra Miller und dem Arzt David McClain durchgeführt wird, wurden humane Knochenzellen mit DU bestrahlt. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass DU tumorähnliche Zelltransformationen erzeugt, ähnlich wie das Karzinogen Nickel²¹² (vgl. 2.1.5).

Während in den USA wenigstens mehr Studien eingefordert werden, scheint die NATO DU-Munition nach wie vor als uneingeschränkt einsetzbar zu bewerten. Die gesundheitlichen Gefahren des abgereicherten Urans scheinen ihr unbewiesen.

Nachdem die Medien im Jahr 2001 viel über Gesundheitsgefahren von Uranwaffen berichteten, kam die NATO unter Rechtfertigungsdruck und musste sich zu den Gefahren äußern:

„Obwohl eine große Menge an bestehenden wissenschaftlichen und medizinischen Forschungen deutlich zeigt, dass eine solche Verbindung zwischen abgereichertem Uran und berichteten Krankheiten extrem unwahrscheinlich ist, hat der

NATO-Generalsekretär George Robertson sofort einen Sonderausschuss zu abgereichertem Uran eingerichtet, um Informationen zusammen zu tragen und an interessierte Länder zu verteilen. Bis heute widerlegt die wissenschaftliche und medizinische Forschung jegliche Verbindung zwischen abgereichertem Uran und berichteten negativen Gesundheitsfolgen. Darüber hinaus zeigt gegenwärtiges Beweismaterial, dass NATO-Truppen, die auf dem Balkan gedient haben, nicht häufiger unter negativen Gesundheitsfolgen leiden als ihre Kollegen, die nicht im Balkan gedient haben.“²¹³

Das britische Verteidigungsministerium sieht laut ihrer Webseite für die vorhersehbare Zukunft keine Alternative zu Uranwaffen, obwohl in andere Richtungen geforscht wird²¹⁴. Zu den möglichen Gesundheitsfolgen schreibt das Ministerium:

212 Miller AC: Project Summary. Carcinogenic Potential of Depleted Uranium and Tungsten Alloys <http://www.gulflink.osd.mil/medsearch/EnvironmentalOccupationa/DepletedUranium/DoD122.shtml>

213 NATO: Depleted Uranium, letztes Update 17.03.2005, <http://www.nato.int/du/>

214 UK Ministry of Defence, Depleted Uranium (DU), Stand: 2.8.2012, <http://www.mod.uk/DefenceInternet/AboutDefence/WhatWeDo/HealthandSafety/DepletedUranium/>

“Es bestehen keine zuverlässigen wissenschaftlichen oder medizinischen Beweise, die einen Zusammenhang zwischen abgereichertem Uran und Krankheit unter den Veteranen des Golf- oder Balkankrieges oder den Bewohner dieser Regionen belegen.”²¹⁵ (Zu diesen Behauptungen vergleichen Sie bitte Kapitel 2 und 8.4).

10. Nationale und internationale Positionen zum Verbot von Uranwaffen

10. 1. Länderpositionen

10. 1. 1. Belgien

Es war kein Zufall, dass Belgien zum ersten Land wurde, das für eine Gesetzgebung zur Ächtung von Munition mit abgereichertem Uran stimmte, hatte sich doch im Jahr 2003 die International Coalition to Ban Uranium Weapons (ICBUW) in Berlaar, Belgien gegründet. Nach der ICBUW-Gründung hatte sich ebenfalls eine sehr einflussreiche Koalition belgischer Nichtregierungsorganisationen formiert, die bereits vier Jahre später nach intensiver Kampagnenarbeit ihr Ziel eines nationalen Verbots erreicht hatte. Genau wie bei Landminen und Streubomben wurde Belgien also auch bei den Uranwaffen das erste Land weltweit, das die Uranwaffen auf seinem Territorium verbot. Am 7. März 2007 votierte die belgische Kommission zur Landesverteidigung einstimmig für die Verabschiedung dieses Gesetzes.²¹⁶ Das Gesetz untersagt dabei die Produktion, Verwendung, Lagerung, den Verkauf, die Beschaffung, Verbreitung und den Transit dieser konventionellen Waffensysteme auf dem belgischen Territorium. Am 22. März wurde das Gesetz ebenfalls einstimmig vom Parlament verabschiedet. Es wurde vereinbart, dass das Gesetz zwei Jahre nach seiner Aufnahme in die belgische Gesetzessammlung in Kraft treten solle. Am 19. April 2009 erließ der belgische Senat ein weiteres Gesetz, welches Investitionen der Regierung und belgischer Finanzinstitute in Unternehmen, die Uranmunition und -panzerung herstellen, verwenden oder besitzen, untersagt.²¹⁷ Am 20. Juni 2009 traten beide Gesetze in Kraft.

215 UK Ministry of Defence: Depleted Uranium and Health, [eigene Übersetzung] Stand: 2.8.2012, <http://www.mod.uk/DefenceInternet/AboutDefence/WhatWeDo/HealthandSafety/DepletedUranium/DepletedUraniumAndHealth.htm>

216 “Law enabling the completion of the conventional arms law, with regard to the prohibition of weapons systems containing depleted uranium”, [C 2007/– 07156] N. 2007 —2588, 11. Mai 2007

217 Belgischer Senat, Gesetzgebung Nr. 4-704/4, 15. April 2009, <http://www.bandedepleteduranium.org/en/belgian-senate-approves-prohibition-on-financing-o>

Dokumente vom Januar 2009, die über die Wikileaks-Veröffentlichungen bekannt wurden, zeigen jedoch: Die belgische Regierung machte Zusicherungen, den Transport von US-Waffen über den Hafen von Antwerpen, darunter möglicherweise auch DU-Munition, nicht zu unterbinden, obgleich das Gesetz eindeutig auch den Transport dieser Waffen durch belgisches Territorium verbietet.²¹⁸ Vertragliche Verpflichtungen innerhalb der NATO sollen laut der Regierung Vorrang vor nationaler Gesetzgebung haben.

10. 1. 2. Costa Rica

Im Jahr 2011 wurde dann Costa Rica zum zweiten Land weltweit, das ein Gesetz gegen Uranwaffen erließ. Am 27. April 2011 verabschiedete der Kongress ein Gesetz zur Ächtung von Uranwaffen auf seinem Territorium.²¹⁹ Ähnlich wie das belgische Gesetz verbietet es den Einsatz, Handel und Transit sowie die Produktion, Verbreitung und Lagerung von angereichertem und abgereichertem Uran und anderen radioaktiven Stoffen, die in Waffen, im Krieg oder im militärischen Bereich eingesetzt werden. Außerdem ist eine Verwendung von DU, die das menschliche Leben, die Gesellschaft und die Umwelt beschädigt, untersagt. Zuvor hatte Costa Rica, im Februar 2010, bereits die Produktion von Uranwaffen in seiner Freihandelszone untersagt.²²⁰ Auch dieser Erfolg war direkt mit intensiver Lobbyarbeit verbunden, welche ihren Höhepunkt in einer zweitägigen Konferenz zum Thema in San José fand, auf der ein erster Gesetzesentwurf veröffentlicht wurde.

Ähnliche Gesetze wie in Belgien und Costa Rica wurden auch in weiteren Ländern diskutiert und vorbereitet.

10. 1. 3. Irland

In Irland wurde im Juli 2009 ein Gesetz zur Ächtung von Uranwaffen ins Parlament eingebracht.²²¹ Nach Debatten im Senat Anfang 2010 passierte es das Upper House des Parlaments im November 2010 mit Unterstützung aller Parteien und wurde anschließend dem Lower House zur Überprüfung übergeben. Durch die Regierungskrise im Januar 2011 und die dann vorgezogenen Wahlen kam der Gesetzgebungsprozess jedoch deutlich ins Stocken.

218 <http://www.bandedepleteduranium.org/en/wikileaks-belgian-government-told-us-that-depleted>

219 “Adición Del artículo 26 bis a la Ley N.º 7530, Ley de armas y explosivos, de 10 de julio de 1995, a sus reformas ”veröffentlicht in La Gazeta Nr. 111, 9. Juni 2011

220 “Modificación a la Ley de Régimen de zonas francas, N.º 7210, de 23 de noviembre de 1990”, Aktenzeichen No. 17.340, 16. Dezember 2009

221 Gesetzesentwurf „Prohibition on Depleted Uranium Weapons Bill“, No. 48a von 2009

Der irische Gesetzesentwurf enthält die bisher klarste Definition einer konventionellen Uranwaffe. Das Gesetz definiert eine „Uranwaffe“ dabei als Mechanismus, welcher die Zerstörung oder Beschädigung von Objekten bewirken will und dabei Uran verwendet. Waffen, welche Uran enthalten, deren primärer Zweck aber in der Herbeiführung einer nuklearen Fusion besteht, sind dabei von diesem Gesetz ausgenommen. Zudem wird auch die Panzerung mit Uran aufgeführt: Sie wird als Panzerung definiert, die Uran mit dem Zweck enthält, sie zu härten und resistenter gegen Penetrationen zu machen. Das Gesetz untersagt dem Staat sowie dessen Institutionen das Testen, die Entwicklung, die Produktion und anderweitige Beschaffung sowie die Lagerung, den Verkauf, das Verbreiten, das Verwahren und den Transfer dieser Waffen.

10.1.4. Neuseeland

Ein weiteres Land, in dem die Bemühungen, ein Verbotsgesetz einzuführen, vorangeschritten sind, ist Neuseeland. Beginnend mit einer Petitionskampagne Anfang 2008 wurde zunächst ein öffentliches Bewusstsein für die DU-Problematik geschaffen. Ende 2009 wurde ein Gesetzesentwurf eines Parlamentariers zur Ächtung von Uranmunition vorgelegt, der dann im September 2010 zur Diskussion ins Parlament eingebracht wurde.²²² Zuvor wurde bereits bekannt, dass sich das neuseeländische Militär ebenfalls gegen die Verwendung von Uranmunition in Konflikten ausspricht, an denen es beteiligt ist.²²³ Das Gesetz würde dabei den Besitz, Einsatz, Verkauf, die Herstellung, das Testen und den Transit von Uran in allen konventionellen Waffen und Panzerungen in Neuseeland ächten. Die Definitionen für Uranpanzerung und Uranwaffe wurden dabei weitestgehend aus dem irischen Gesetzesentwurf übernommen. Der Gesetzesentwurf enthält auch einen Straftatbestand, der sich auf die Beteiligung an militärischen Vorbereitungen zum Einsatz von Uranwaffen erstreckt.

Nachdem die Diskussion des Gesetzestextes mehrmals verschoben wurde, befasste sich das Parlament dann erst im Juni 2012 genauer damit. Nach einer sehr hitzigen Debatte wurde der Gesetzesentwurf in seiner ersten Lesung leider am 27. Juni 2012 aufgrund einer fehlenden Stimme abgelehnt.

10.1.5. Italien

Ebenfalls zu erwähnen sind die Vorgänge in Italien, wo zwar kein Verbotsgesetz diskutiert wurde, jedoch bereits einige Anstrengungen unternommen wurden, Entschädigungen für gesundheitlich geschädigte Soldaten auszahlend.

²²² Gesetzesentwurf „Depleted Uranium (Prohibition) Act“, 19. November 2009

²²³ Petition 2005/161 of Robert Ritchie, 9. Juli 2009, <http://www.bandedpleteduranium.org/en/parliamentary-report-reveals-that-new-zealands-mil>

Besonders nach Einsätzen, in denen Uranmunition verwendet wurde, nahm die Zahl der Krebs- und Leukämieerkrankungen unter italienischen Soldaten stark zu. Da das Verteidigungsministerium eine Verbindung zwischen den Krankheiten und Uranmunition herstellte, wurde am 18. Dezember 2008 ein Kompensationspaket in Höhe von 30 Millionen Euro gebilligt. Diese Entscheidung folgte auf eine Vielzahl von Gerichtsverhandlungen, in denen mehreren italienischen Soldaten bereits Entschädigungen in Folge von Krankheiten nach Auslandseinsätzen, bei denen auch Uranmunition eingesetzt wurde, zugesprochen wurden. (siehe auch Kapitel 7.4)

10.1.6. Deutschland

Erstmals öffentlich diskutiert wurde die Uranmunition Anfang 2001. In Folge des Uranwaffeneinsatzes während des Kosovo-Krieges, an dem sich auch die Bundeswehr beteiligt hatte, gab es eine breite Medienberichterstattung.

Die Medien hatten damals massiv über die Gefahren dieser Waffen und eine mögliche Gefährdung deutscher Soldaten berichtet und forderten eine Stellungnahme der deutschen Politik

und eine Überprüfung der deutschen Einsatzkontingente. Am 10. Januar 2001 trat der damalige Verteidigungsminister Rudolf Scharping dann vor die Presse und sagte, dass „nach aller wissenschaftlichen Erkenntnis und nach aller medizinischen Erfahrung, insbesondere bei eingesetzten Soldaten, das Strahlenrisiko vernachlässigbar“ sei.²²⁴ Eine Untersuchung deutscher Soldaten wurde ebenfalls in Auftrag gegeben und durch das Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz (GSF) durchgeführt.²²⁵ Bei den dort erhobenen Urinproben konnte bei keinem der Soldaten eine Kontaminierung mit abgereichertem Uran festgestellt werden. Die Methodik dieser Untersuchung lässt jedoch Zweifel aufkommen, inwieweit sie überhaupt in der Lage ist, die gesundheitlichen Belastungen deutscher Soldaten zu erfassen und zu klären.

Eine weitere zu dieser Zeit in Auftrag gegebene Studie des „Arbeitsstabes Dr. Sommer“ unter Leitung von Dr. Theo Sommer mit dem Titel „Die Bundeswehr und ihr Umgang mit Gefährdungen und Gefahrstoffen“ beinhaltet ebenfalls ein Kapitel zur Uranmunition und wurde am 21. Juni 2001 veröffentlicht. Der Bericht fasst dabei die zu dieser Zeit verfügbaren Studien unter anderem von UNEP, WHO und NATO zusammen und kommt zu der Erkenntnis, dass von DU-Munition aller Wahrscheinlichkeit nach keine Gesundheitsgefährdung ausgeht.²²⁶

²²⁴ Dokumentarfilm „Deadly Dust - Todestaub“, 2006, Frieder Wagner

²²⁵ P. Roth, E. Werner, H.G. Paretzke: „Untersuchungen zur Uranausscheidung im Urin, Überprüfung von Schutzmaßnahmen beim Deutschen Heereskontingent KFOR“, GSF-Bericht 3/01, Januar 2001

²²⁶ http://www.theosommer.de/download/Die_Bundeswehr_und_ihr_Umgang_mit_Gefährdungen_und_Gefahrstoffen.pdf

Erst im April 2008 fand das Thema wieder Beachtung, als sich die Linke-Fraktion mit einer umfassenden Kleinen Anfrage an die Bundesregierung wandte²²⁷. In ihrer Antwort²²⁸ stellt die Regierung fest, dass bisher keine wissenschaftlichen Erkenntnisse vorlägen, die den Einsatz von Uranmunition mit Gesundheitsgefährdungen in Verbindung brächten. Desweiteren würde der Regierung ein Uranwaffeneinsatz von anderen Staaten nicht

angezeigt, da hierfür keine Informationspflicht bestehe. Auch die Lagerung von Uranmunition auf ausländischen Militärstützpunkten sei der Regierung nicht bekannt und müsse ihr nicht angezeigt werden. Eine Verwendung auf Übungsplätzen der Bundeswehr sei nicht erlaubt, ob diese jedoch trotzdem stattfand, wird nicht erwähnt. Aufgrund der fehlenden wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den Gefahren des Uranwaffeneinsatzes sehe die Bundesregierung keine Veranlassung, der Forderung eines generellen Verbots der Uranmunition nachzukommen beziehungsweise sich dafür einzusetzen (vgl. Kapitel 2).

Ab diesem Zeitpunkt wurden Uranwaffen in der Politik wieder vermehrt thematisiert: ein Verdienst der ICBUW Deutschland und des Arbeitskreises Uran-Munition in Berlin. Es kam zu mehreren Gesprächen innerhalb des Auswärtigen Amtes sowie zu einer Anhörung im Unterausschuss für Abrüstung des Bundestages. Im Dezember 2008 engagierte sich die Fraktion der Grünen zum Thema Uranwaffen und stellte einen Antrag²²⁹, in dem sie ein Einsatzmoratorium und die Ächtung der DU-Munition fordert. Der Antrag forderte die Bundesregierung auf, sich für die Dekontaminierung betroffener Gebiete einzusetzen sowie innerhalb der NATO darauf zu drängen, dass von den Bündnispartnern keine Uranmunition mehr eingesetzt wird. Zudem wurde in ihm ein nationales Verbotsgesetz sowie ein internationales Abkommen für ein weltweites Verbot gefordert. Am 1. Juli 2009 lehnte der Auswärtige Ausschuss des Bundestages den Antrag mit den Stimmen von CDU/CSU und SPD ab.

Im Oktober 2010 ließ die Fraktion der Grünen dann eine weitere Kleine Anfrage folgen^{230 231}. Die Anfrage geht insbesondere auf die Verwendung von Uranmunition in Afghanistan ein. Zuvor war ein Bundeswehrleitfaden publik geworden, in dem die deutschen Kontingente explizit vor den Folgen von Uranmunition bei falschem Umgang gewarnt wurden.²³² Die Bundesregierung beteuerte in ihrer Antwort, dass ihr keine Informationen vorlägen, wonach Uranmunition in Afghanistan eingesetzt wurde. Es ließe sich allerdings nicht vollständig ausschließen.

227 Kleine Anfrage der Fraktion Die Linke, Drucksache 16/8735, 7. April 2008

228 Antwort der Bundesregierung, Drucksache 16/8992, 25. April 2008

229 Antrag der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen, Drucksache 16/11439, 17. Dezember 2008

230 Kleine Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen, Drucksache 17/3281, 11. Oktober 2010

231 Antwort der Bundesregierung, DS 17/3777, 15. November 2010

232 Zentrum für Nachrichtenwesen der Bundeswehr, „Leitfaden für Bundeswehrkontingente in Afghanistan“, Stand: 11/2005

A-10 Kampflugzeug für den Einsatz von DU-Munition

Mitte 2012 befasste sich die abrüstungspolitische Sprecherin der Grünen, Agnieszka Brugger, mit dem Einsatz der Uranmunition und anderer toxischer Stoffe auf dem NATO-Schießübungsplatz Salto di Quirra auf Sardinien und einer möglichen deutschen Beteiligung. Dabei kam heraus, dass die Bundeswehr dort seit den 80er Jahren an Waffentests teilnimmt, die zu einer enormen Belastung der dortigen Umwelt beigetragen haben.²³³ (s. Kapitel 6)

Ende 2012 brachte die Linken-Fraktion (erneut) einen Antrag auf Ächtung von Uran-Munition in den Bundestag ein. Er fordert von der Bundesregierung u.a., sich für den sofortigen Stopp des Einsatzes von DU-Munition, deren weltweite Ächtung, die Unterstützung von Opfern und Dekontaminierungsprojekte sowie die Einsetzung eines UN-Sonderbeauftragten zu engagieren.²³⁴

10.1.7. USA, UK, Frankreich

In den Verwenderstaaten zeichnet sich allmählich ein Wechsel der Haltung gegenüber Uranwaffen ab. Zwar stimmten die USA, Großbritannien und Frankreich konsequent gegen alle bisherigen UN-Resolutionen zu DU und halten sich den Einsatz dieser Waffen auch weiterhin offen. Doch an ihrer sehr frühzeitigen Behauptung, im Libyen-Konflikt keine Uranmunition eingesetzt zu haben, zeigt sich, dass mittlerweile ein gewisses politisches Unwohlsein mit deren Einsatz einhergeht. Aufgrund der zunehmenden internationalen Opposition gegenüber Uranmunition wächst die Zahl der Think-Tanks und Organisationen, die den Militärs die Suche nach Alternativen empfehlen.

Anfang 2010 wurde bekannt, dass die USA zunächst bei Munition mittleren Kalibers in Zukunft auf DU verzichten will. Dies würde auch die 30mm-Geschosse der A-10 Kampfflugzeuge betreffen, die einen Großteil des gesamten DU-Einsatzes aus

233 Antwort auf die Schriftliche Anfrage „Teilnahme der Bundeswehr an der Ausbildung von Personal und Waffentests auf Sardinien sowie Involvement bei der Zerstörung von Clusterbomben oder anderen Munitionsresten“, MdB Agnieszka Brugger, 13. Juni 2012

234 Antrag der Fraktion Die Linke, 12. Dezember 2012, http://www.ingehoefer.de/im_bundestag/parlamentarische_initiativen/detail/zurueck/parlamentarische-initiativen-1/artikel/uran-munition-aechten/

machen.²³⁵ In einer Anfrage an die französische Regierung von Anfang 2011 wurde deutlich, dass das französische Militär bisher zwar keine Bestrebungen hat, auf DU-Munition zu verzichten, aber dass sie ihre Anstrengungen auf der Suche nach einer Alternative intensivieren.²³⁶ Zeitgleich wurde in Großbritannien bekannt, dass die Aufrüstung und Erneuerung des DU-Arsenals des britischen Militärs für unbestimmte Zeit auf Eis gelegt wurde. Als Gründe hierfür wurden Budgetkürzungen und ökologische Bedenken angeführt.²³⁷

10.2. UN-Resolutionen

Zum ersten Mal befasste sich eine UN-Organisation in den Jahren 1996 und 1997 mit der Uranwaffenthematik.²³⁸ In diesen Jahren verabschiedete der Unterausschuss für die Verhütung von Diskriminierung und den Schutz von Minderheiten des UN-Hochkommissars für Menschenrechte (UNHCHR) zwei Resolutionen, in denen man sich besorgt über Massenvernichtungs- und unterschiedslos wirkende Waffen zeigte. Desweiteren stellte der Unterausschuss fest, dass die Herstellung, der Verkauf und der Einsatz dieser Waffen weder mit internationalem Völkerrecht noch den Menschenrechten vereinbar sind. Waffen, die abgereichertes Uran enthalten, werden dabei neben Clusterbomben und Napalm ausdrücklich erwähnt. Er nennt ebenfalls die untragbaren Langzeitfolgen für die Umwelt, welche zu ernsthaften Gefahren für das Leben führen können, und die Notwendigkeit, diese Waffen zu ächten.

10.2.1. Resolution 2007

Die UN-Generalversammlung widmete sich allerdings erst zehn Jahre später dem Thema mit einer Resolution. Im November 2007 befasste sich zunächst der Erste Ausschuss der Generalversammlung mit der Resolution mit dem Titel „Auswirkungen des Einsatzes von Waffen und Munition mit abgereichertem Uran“²³⁹, welche, wie auch die folgenden Resolutionen, von der Bewegung der blockfreien Staaten ausgearbeitet und von Indonesien eingebracht wurde. Der Resolution stimmten 122 Staaten zu und nur 6 Staaten stimmten dagegen, darunter die USA, Großbritannien, Israel und Frankreich. Der zentrale Punkt der Resolution war die Aufforderung an alle Mitgliedstaaten und internationalen Organisationen, ihre politischen Positionen zu DU

²³⁵ <http://www.bandepleteduranium.org/en/us-set-to-discontinue-depleted-uranium-in-medium-c>

²³⁶ <http://www.bandepleteduranium.org/en/france-claims-depleted-uranium-fears-unfounded-as>

²³⁷ <http://www.bandepleteduranium.org/en/budget-cuts-and-environmental-concerns-put-uk-depl>

²³⁸ Resolution 1996/16 beziehungsweise 1997/36, „International peace and security as an essential condition for the enjoyment of human rights, above all the right to life“, Unterausschuss für die Verhütung von Diskriminierung und den Schutz von Minderheiten (UNHCHR), 29. August 1996 beziehungsweise 18. August 1997

²³⁹ Resolution 62/30 (A/RES/62/30), „Effects of the use of armaments and ammunitions containing depleted uranium“, UN- Generalversammlung, 5. Dezember 2007

einzureichen. Die gesammelten Statements sollten dann vom Generalsekretär zu einem Bericht zusammengefasst werden, der auf der nächsten Sitzung der Generalversammlung 2008 vorgelegt werden sollte. Bei einer zweiten Abstimmungsrunde innerhalb der UN-Vollversammlung im Dezember stimmten sogar 136 Staaten dem Text zu – dieselben Staaten stimmten dagegen.

19 Staaten sowie drei UN-Organisationen reichten Statements ein, sie können im Bericht des Generalsekretärs nachgelesen werden.²⁴⁰ Die meisten Staaten unterstützten dabei den Vorschlag, DU auf die UN-Agenda zu setzen, wobei einige bereits ein Moratorium oder sogar die Ächtung dieser Waffen forderten. Deutschland beteiligte sich an dieser Berichterstattung ebenfalls, unterstrich in seinem Bericht jedoch die mangelnden wissenschaftlichen Belege für die Gefahren von DU und forderte weitere Studien (siehe 8.4). Die Berichte der WHO und IAEO reflektierten die Langzeithaltungen dieser Organisationen gegenüber DU und spielten die Gefahren des Einsatzes von Uranwaffen herunter. Im Gegensatz dazu konnte das UN-Umweltprogramm (UNEP) durch seine vorangegangenen Feldstudien von deutlichen DURückständen in der Umwelt, auch Jahre nach den Konflikten, berichten. UNEP zeigte sich besorgt über eine mögliche Grundwasserkontamination und forderte die Beachtung von Vorsorgemaßnahmen.

10.2.2. Resolution 2008

Auf der 63. Sitzung der UN-Generalversammlung wurde das Thema Uranwaffen wiederum auf die Tagesordnung gesetzt. Der daraus folgenden Resolution²⁴¹ stimmten im Dezember 2008 141 Staaten zu. Die Zahl der Gegenstimmen konnte auf vier reduziert werden, da sowohl die Niederlande als auch Tschechien nun zu den Befürwortern zählten. Auch die Liste der Enthaltungen konnte verkürzt werden. Inhaltlich erneuert die Resolution den Aufruf zur Berichterstattung der Mitgliedstaaten und fordert die drei relevanten UN-Organisationen (WHO, IAEO, UNEP) direkt auf, ihre Standpunkte bezüglich DU zu überarbeiten und dabei alle verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse mit einzubeziehen. Zudem setzt die Resolution das Thema auf die Agenda der 65. Sitzung der Generalversammlung im Jahr 2010.

Zusätzlich wurde der Generalsekretär beauftragt, einen weiteren Bericht zu DU anzufertigen²⁴², der die Ansichten von weiteren Mitgliedstaaten enthielt, sowie aktualisierte Standpunkte

²⁴⁰ Bericht des Generalsekretärs (A/63/170 sowie A/63/170/Add.1), „Effects of the use of armaments and ammunitions containing depleted uranium“, 24. Juli 2008 sowie 15. September 2008

²⁴¹ Resolution 63/54 (A/RES/63/54), „Effects of the use of armaments and ammunitions containing depleted uranium“, UN-Generalversammlung, 2. Dezember 2008

²⁴² Bericht des Generalsekretärs (A/65/129 sowie A/65/129/Add.1), „Effects of the use of armaments and ammunitions containing depleted uranium“, 14. Juli 2010 sowie 17. September 2010

UN- Resolutionen

1996 1997

2007

2008

2010

2012

von Parteien, die bereits Ansichten eingereicht hatten. Dieser Bericht wurde vor der Befassung mit der Thematik auf der 65. Sitzung veröffentlicht.

10.2.3. Resolution 2010

Der Resolution von 2010²⁴³ stimmten 148 Staaten zu, während die bereits bekannten vier Staaten wiederum dagegen stimmten. Während die erneute Resolution die Punkte der vorangegangenen Resolutionen aufgreift und eine erneute Behandlung der Thematik auf der 67. Sitzung festhält, enthält sie ebenfalls eine wesentliche neue Aufforderung: Staaten, die Uranwaffen in der Vergangenheit eingesetzt haben, sollen den betroffenen Staaten Auskünfte über die genauen Einsatzorte geben, damit diese in der Lage sind, die Regionen der DU-Einsätze einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Dieser Zusatz trägt der Tatsache Rechnung, dass bis heute den betroffenen Staaten nur ein Bruchteil dieser Informationen zugänglich gemacht wurde. Besonders die USA sträubten sich weiterhin gegen eine Veröffentlichung ihrer Einsatzdaten, im Gegensatz zu Großbritannien, das dieser Aufforderung bereits nachgekommen ist.

Die Aufnahme dieses Punktes in den Resolutionstext veranlasste einige Staaten dazu, Erklärungen zu ihrem Abstimmungsverhalten einzureichen. Im Namen der USA, Großbritanniens und Frankreichs meldete sich der französische Botschafter zu Wort²⁴⁴ und bezweifelte die Relevanz der Aufforderung zur

243 Resolution 65/55 (A/RES/65/55), "Effects of the use of armaments and ammunitions containing depleted uranium", UN-Generalversammlung, 8. Dezember 2010

244 Explanation of vote by H.E. Eric Danon, Botschafter Frankreichs, 27. Oktober 2010

Preisgabe von Informationen bezüglich der genauen Einsatzorte. Er ist vielmehr der Ansicht, dass alle Mitgliedsstaaten „diese Informationen zu einer solchen Zeit und in solcher Weise bereitstellen, wie sie dies für angemessen halten“.

10.2.4. Resolution 2012

Die Resolution von 2012 wiederholt die Resolution von 2010, einschließlich des Hinweises auf den Transparenzgrundsatz. Sie wurde mit einer noch größeren Stimmenmehrheit von 155 Ja-Stimmen gegen 4 Nein-Stimmen (USA, Grossbritannien, Frankreich, Israel) angenommen.

Ein wesentlicher Fortschritt der Resolution liegt darin, dass sie auf die Forderung von UNEP nach einem Vorsorgeansatz beim Thema DU-Einsatz Bezug nimmt – in Anbetracht noch vorhandener wissenschaftlicher Unsicherheiten hinsichtlich der langfristigen Umweltfolgen. Im 1. Ausschuss der Generalversammlung hatte Deutschland zwar Bedenken wegen einer angeblich einseitigen und irreführenden Bezugnahme auf UNEP-Positionen geäußert (die so nicht vorliegt), dem Resolutionsentwurf allerdings – erneut – zugestimmt. Die deutsche Zivilgesellschaft hatte sich im Vorfeld der Abstimmung mit Nachdruck für eine Zustimmung der Bundesregierung eingesetzt.²⁴⁵

Die Aufnahme des Vorsorgeprinzips – so ein ICBUW-Sprecher nach der Abstimmung – bildet hoffentlich den Rahmen für eine vernünftige Diskussion über die Anwendbarkeit von Umwelt- und Gesundheitsschutznormen auf die Hinterlassenschaften militärisch verursachter Giftsubstanzen wie DU.²⁴⁶

10.3. Lage in der Europäischen Union

Das erste Bekenntnis innerhalb der EU zur Ächtung von Uranwaffen erfolgte seitens des europäischen Parlaments bereits 2006. Die Volksvertreter forderten die Mitgliedstaaten der EU auf, politische Schritte zu ergreifen, „um [...] den Einsatz von (abgereicherten) Uransprengköpfen zu beenden“²⁴⁷.

Noch deutlicher wurde das europäische Parlament in einer Resolution 2008: Darin wurden die Mitgliedstaaten aufgefordert, alle Erkenntnisse über Uranmunition und ihre Schäden offenzulegen und weitere Forschungen anzustellen. Darüber hinaus rief das Parlament die Staaten der EU und der NATO auf, „ein Moratorium für die Verwendung von Waffen mit abgereichertem Uran zu verhängen und mit erheblich verstärkten Bemühungen

245 Vgl. IPPNW-Presseinformation v. 30.10.2012

246 Vgl. <http://www.bandeplateduranium.org/eu/unja-2012-vote>

247 Europäisches Parlament: Weltweites Abkommen über ein Verbot von Uranwaffen, Kennzeichen P6_TA-PROV(2008)0233, 2008

11. auf ein weltweites Verbot hinzuwirken sowie die Produktion und die Beschaffung solcher Waffen systematisch einzustellen“²⁴⁸.

Die Europäische Kommission beauftragte ihren Wissenschaftlichen Ausschuss zu Gesundheit und Umweltgefahren (SCHER) mit einer Risikoabschätzung. Die Position von SCHER ist bereits in Kapitel 8.2 ausführlich dargelegt.

Seitens der europäischen Exekutive folgten keine weiteren Maßnahmen. Das europäische Parlament allerdings meldete sich noch zwei weitere Male zu Wort: 2010 wurden zwei Resolutionen verabschiedet, in denen einmal mehr der Wille des Parlaments bekräftigt wurde, Uranmunition zu verbieten²⁴⁹ ²⁵⁰. Alle Appelle bleiben jedoch für die Mitgliedstaaten, die EU-Kommission und den Rat der europäischen Union unverbindlich. Nur in einzelnen Staaten (siehe Kapitel 10.1.1 bis 10.1.7) zeichnen sich bisher weitergehende gesetzgeberische Initiativen ab. Für eine gesamteuropäische gesetzgeberische Anstrengung gibt es bislang außerhalb des Parlaments keine Anzeichen.



Irak 2005 / © Khajak Vartanian

11. Kampagne für eine Ächtung von Uranwaffen

11.1. IPPNW - Deutsche Sektion der Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges / Ärzte in sozialer Verantwortung e.V.

Die deutsche IPPNW begann bereits in den 1990er Jahren, abgereichertes Uran als mögliche Ursache des „Golfkrieg-Syndroms“ zu untersuchen. Nachdem Professor Siegwart-Horst Günther 1992 ein Urangeschoss aus dem Irak nach Deutschland mitgebracht hatte, um es auf Radioaktivität untersuchen zu lassen, wurde allgemein bekannt, dass diese Art von Munition im Krieg eingesetzt wurde²⁵¹. Prof. Dr. Ulrich Gottstein (IPPNW) berichtete bereits 1995 von einer gravierenden Zunahme von Fehlbildungen und Leukämien im Irak.²⁵² Seitdem sammelte die IPPNW Informationen über Krankheitsberichte aus dem Irak, die mit dem Einsatz von Uranwaffen in Zusammenhang stehen konnten.

Im Krieg gegen Jugoslawien 1999 wurde seitens der NATO bestätigt, dass sie im Kosovo Uranmunition einsetzte. Da die Gesundheitsgefährdung der Zivilbevölkerung durch diese Waffen erheblich ist – allein durch ihre chemische Toxizität, aber auch mit Blick auf die mögliche Inkorporation radioaktiver Partikel – rief die IPPNW die NATO dazu auf, den Einsatz zu unterlassen.²⁵³

In einem Brief des Bundesverteidigungsministeriums an die IPPNW vom 21. Juli 1999 hieß es:

In einem Brief des Bundesverteidigungsministeriums an die IPPNW vom 21. Juli 1999 hieß es:

248 Europäisches Parlament: Entschließung des Europäischen Parlaments zu dem Übereinkommen über das Verbot von biologischen Waffen und Toxinwaffen (BWÜ), Splitterbomben und konventionellen Waffen, Kennzeichen P6_TA(2006)0493, 2006

249 Europäisches Parlament: Entschließung des Europäischen Parlaments vom 10. März 2010 zu der Umsetzung der Europäischen Sicherheitsstrategie und der Gemeinsamen Sicherheits- und Verteidigungspolitik, Kennzeichen P7_TA(2010)0061, 2010

250 Europäisches Parlament: Empfehlung des Europäischen Parlaments an den Rat vom 25. März 2010 zur 65. Tagung der Generalversammlung der Vereinten Nationen, Kennzeichen P7_TA(2010)0084, 2010

251 Günther, S.-G.: Uran Geschosse: Schwergeschädigte Soldaten, missgebildete Neugeborene, sterbende Kinder, 23. März 1999, http://www.gegeninformationsbuero.de/frameset.html?krieg/uran_waffen_guenther.html

252 Gottstein U: Gesundheitsschäden durch abgereichertes Uran im Irak? Hess Ärztebl 56 (8), 237-239, 2007

253 Pressemitteilungen der IPPNW: IPPNW-Ärzte verurteilen die Verwendung radioaktiver Munition, 07.04.1999 <http://archiv.ippnw.de/arc-presse/presse-1999/artikel/d50ba49238/ippnw-aerzte-verurteilen-die-verwend.html> NATO bestätigt IPPNW: US-Kampfflugzeuge verwenden in Jugoslawien Munition mit abgereichertem Uran-238, 21.04.1999, <http://archiv.ippnw.de/arc-presse/presse-1999/artikel/74f30f78b7/nato-bestae-tigt-ippnwus-kampfflug.html>

„Eine Dekontaminierungsplanung seitens der NATO gibt es derzeit nicht.“ Der Hinweis, dass die Bundesrepublik solche Munition nicht selbst einsetze, war nach IPPNW-Meinung keine Entschuldigung für den Mangel an Untersuchungen und Schutzprogrammen. Die IPPNW forderte in einer Pressemitteilung im März 2000 eine rückhaltlose Aufklärung und das Verbot von Munition mit abgereicherterem Uran.²⁵⁴

Mit einem erneuten Aufruf zur Ächtung von Uranwaffen²⁵⁵ reagierte die IPPNW im Januar 2001 auf Nachrichten aus europäischen Ländern, deren in Bosnien oder im Kosovo stationierte Soldaten eine auffällig erhöhte Leukämierate mit Todesfällen aufwiesen. Die IPPNW bot sich auch als Anlaufstelle für beunruhigte deutsche Soldaten an, die am KFOR-Einsatz beteiligt waren, und forderte den damaligen Verteidigungsminister Rudolf Scharping auf, alle 60.000 bisher auf dem Balkan eingesetzten Bundeswehrsoldaten auf gesundheitliche Schäden durch uranhaltige Munition zu untersuchen.²⁵⁶ Eine weitere Nachricht im Januar 2001, nämlich dass die im Kosovo eingesetzte Uranmunition auch Plutoniumverunreinigungen enthielt, nahm die IPPNW zum Anlass für weitere Kritik an diesen Waffen.²⁵⁷ Daraufhin startete sie einen ärztlichen Appell an den

damaligen UN-Generalsekretär Kofi Annan und sammelte mehr als 1.000 Unterschriften von Ärzten und Ärztinnen für eine Ächtung von Uranwaffen.²⁵⁸ Der Appell wurde in der Frankfurter Rundschau am 31. Januar 2001 veröffentlicht.

Die IPPNW-Ärztin Gina Mertens forderte ausreichende finanzielle Mittel, um den Menschen im ehemaligen Jugoslawien den Zugang zu unbelasteten Lebensmitteln zu ermöglichen. Boden- und Wasserproben müssten entnommen werden, so Mertens, und belastete Gebiete so weit wie möglich dekontaminiert beziehungsweise unzugänglich gemacht werden. Darüber hinaus forderte sie epidemiologische Langzeitstudien von unabhängigen Wissenschaftlern, bei Soldaten wie Zivilisten.²⁵⁹

Die Radioonkologin Dr. Eva-Maria Hobiger startete 2002 eine Ärztepétition an die Vereinten Nationen und die WHO, eine

254 Pressemitteilung der IPPNW: Uranmunition im Kosovo wirkt wie eine Zeitbombe, 30.03.2000, <http://archiv.ippnw.de/arc-presse/presse-2000/artikel/Obabcf3711/uranmunition-im-kosovo-wirkt-wie-ein.html>

255 Pressemitteilung der IPPNW: Ärzte fordern internationale Ächtung toxischer und radioaktiver Uranmunition, 30.03.2001, <http://archiv.ippnw.de/arc-presse/presse-2001/artikel/42116d4641/aerzte-fordern-internationale-aechtu.html>; IPPNW-Forum: Uranmunition: IPPNW fordert weltweites Verbot, Heft 67, S.6/7, Februar 2001

256 Berliner Zeitung, 09.01.2001

257 Pressemitteilung der IPPNW: Verbot der Uranmunition ist Gesundheitsprävention!, 26.01.2001, <http://archiv.ippnw.de/arc-presse/presse-2001/artikel/665de2917b/verbot-der-uranmunition-ist-gesundhe.html>

258 Pressemitteilung der IPPNW: 1.000 Ärztinnen und Ärzte appellieren an Kofi Annan: Weltweites Verbot der Uranmunition!, 29.01.2001, <http://archiv.ippnw.de/arc-presse/presse-2001/artikel/e4cefb516f/1000-aerztinnen-und-aerzte-appellie.html>

259 IPPNW-Forum: Uranmunition – völlig harmlos?, Heft 67, S. 8/9, Februar 2001

Untersuchungskommission in den Irak zu entsenden, um im Rahmen einer epidemiologischen Langzeitstudie die Ursachen der erhöhten Krebs- und Fehlbildungsrate, vor allem im Süd-Irak, abzuklären²⁶⁰.

Auch im Krieg 2003 gegen den Irak wurden Uranwaffen eingesetzt. Die IPPNW mahnte in einem Offenen Brief an die Regierungen der USA und Großbritanniens einen sofortigen Stopp des Einsatzes von Uranmunition an.²⁶¹ Darüber hinaus forderte sie die deutsche Bundesregierung auf, sich für wissenschaftliche Untersuchungen der mit abgereicherterem Uran verseuchten Gebiete im Irak einzusetzen.²⁶² Zu dieser Zeit lagen bereits Dokumentationen irakischer Ärzte vor, aus denen eine signifikante Erhöhung der Krebs- und Fehlbildungsraten hervorging, die möglicherweise durch Uranwaffen im Zweiten Golfkrieg verursacht waren.

Das Thema Uranwaffen war ein Schwerpunkt beim IPPNW-Kongress in Berlin 2004. Die damalige IPPNW-Vorsitzende Dr. Angelika Claußen forderte mehr Hilfe bei der Untersuchung der Folgen im Irak:

„Neben der Kennzeichnung der gefährdeten Zonen und Dekontamination müsste je ein Gerät zur Durchführung von massenspektrometrischen Screening-Untersuchungen an der Mutter-Kind-Klinik in Basra und an der Universitätsklinik in Bagdad installiert werden. So könnten Kinder mit Schädigung schon früh erkannt werden. Für schon an Krebs erkrankte Kinder sollten die notwendigen Chemotherapeutika für die nächsten fünf Jahre kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Das wäre ein erster Schritt in die Zukunft dieser Kinder.“²⁶³

Kurz darauf hielt Dr. Claußen einen weiteren Vortrag als Sachverständige beim Irak-Tribunal in Berlin.²⁶⁴

Dr. Thomas Fasy, Professor für Pathologie an der Mount Sinai School of Medicine in New York, wertete im Sommer 2005

260 IPPNW-Forum: Folgen des Einsatzes von Uranmunition, Heft 75/76, S. 21, Juni 2002

261 Pressemitteilung der IPPNW: IPPNW fordert Einsatzstopp, 04.04.2003, <http://archiv.ippnw.de/arc-presse/presse-2003/artikel/4006dfe6b6/ippnw-fordert-einsatzstopp-1.html>

262 Pressemitteilung der IPPNW: Verseuchte Gebiete im Irak, 14.04.2003, <http://archiv.ippnw.de/arc-presse/presse-2003/artikel/8952884d01/verseuchte-gebiete-im-irak-1.html>

263 Claussen A: Die Kontroverse um Depleted Uranium – Abgereichertes Uran, Vortrag beim IPPNW-Kongress, 08.04.2004, http://www.atomkongress.de/vortrag_claussen2.pdf

264 Claussen A: Der Einsatz von Uranwaffen (Depleted Uranium) in den Golfkriegen 1991 und 2003, 19.06.2004, <http://archiv.ippnw.de/common-Files/pdfs/Frieden/Sachverstaendigenstellungnahme.pdf>

Datenmaterial aus, das ihm irakische Kliniken zur Verfügung gestellt hatten. Ergebnis: Das angereicherte Uran hat zu einem drastischen Anstieg bei der Kinderkrebsrate geführt – ein Anstieg um mehr als 400 % in wenig mehr als zehn Jahren. Auf dem IPPNW-Tschernobylkongress im April 2006 hielt Thomas Fasy einen Vortrag zum Thema „Folgen der Inhalation von Uranoxidpartikeln aus Uranwaffen“.²⁶⁵

Auf Anregung der IPPNW wurden mehrere „Summer Schools“ für irakische Ärzte abgehalten, in denen das Know-how vermittelt wurde, wie man epidemiologische Daten sammeln und verarbeiten kann, um verlässliche Aussagen zu erzielen (siehe auch Kapitel 4.3).

11.2. Internationale Aktivitäten

Die erste internationale Konferenz gegen Uranwaffen fand am 4. und 5. November 2000 in Manchester statt. Redner aus dem Irak und Serbien, Veteranen, Wissenschaftler und Aktivistinnen konnten zum ersten Mal Informationen zum Thema austauschen. Die Konferenz wurde von CADU (*Campaign against Depleted Uranium*) veranstaltet, einer britischen Kampagne, die seit 1999 für ein Verbot von Uranwaffen arbeitet. CADU hatte im Jahr davor beim großen Kongress in Den Haag, „Hague Appeal for Peace“, auf das Thema aufmerksam gemacht.

Eine Nachfolgekonferenz wurde am 1. und 2. März 2001 von der belgischen „Coalition for the Abolition of Depleted Uranium“ unter dem Titel „Uran: Die Opfer sprechen“ in Brüssel veranstaltet.²⁶⁶ Betroffene, Aktivistinnen und Forscher trafen sich für zwei Tage und präsentierten schließlich ihre Ergebnisse an der Freien Universität von Brüssel. Im Fokus der Arbeitsgespräche standen die Leukämiefälle der NATO-Veteranen aus dem Kosovo sowie die Demonstrationen in Griechenland, Italien und Portugal für die Rückkehr der Soldaten vom Balkan. Es wurde über den Anstieg der Krebsinzidenz im Irak und in Serbien berichtet. Im gleichen Jahr traf sich das Netzwerk weitere Male in Athen und Prag.

Im März 2002 organisierte die irakische Professorin Dr. Souad Al-Azzawi eine Konferenz in Bagdad, um die irakischen Studien über Gesundheitsauswirkungen von Uranwaffen zusammenzutragen. Die Konferenz wurde nicht von der irakischen Regierung finanziert. Nur wenige internationale Fachleute nahmen teil, da ein Krieg beziehungsweise die Bombardierung Bagdads drohte. Es wurde auch allgemein der Vorwurf erhoben, Saddam Hussein könne die Konferenz für seine Propaganda ausnutzen.

265 Vortrag von Dr. Thomas Fasy als Powerpoint-Präsentation (PDF) beim Tschernobylkongress der IPPNW, 08.04.2006, http://archiv.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Frieden/Powerpoint_Fasy.pdf

266 http://www.artopos.org/_Smpress/00000040.htm

Vom 16. bis 19. Oktober 2003 fand eine Weltkonferenz zum Thema Uranmunition in Hamburg statt.²⁶⁷ Die Konferenz trug alle Forschungsergebnisse über die vermuteten Auswirkungen in den Einsatzgebieten und auf Kriegsveteranen zusammen. Ärzte, Wissenschaftler, Juristen und Vertreter der Friedens- und Anti-Atom-Bewegung tauschten Informationen über Uranwaffen aus und diskutierten über eine mögliche Strategie, um gemeinsam gegen sie vorzugehen. Es gab Dissens über den Vorschlag, einen Verbotsvertrag anzustreben, da einige Gruppen argumentierten, der Einsatz von Uranwaffen sei bereits unter bestehendem Völkerrecht geächtet. Andere vertraten die Meinung, dass noch kein explizites Verbot von Uranwaffen bestehe

und dieses sehr wohl notwendig sei. Auch über die Kausalität zwischen DU und bestimmten Krankheiten bestand kein Konsens. Viele der als Beweis für die Auswirkungen von Uranwaffen gezeigten Bilder wurden von einigen als nicht seriös kritisiert, weil die Verursachung der dargestellten Krankheiten durch die Uranwaffen nicht zu belegen sei.

11.3. Internationale Koalition für das Verbot von Uranwaffen (ICBUW)

IPPNW, IALANA, CADU, Military Toxics Project und LANA (LAKA) gründeten im Oktober 2003 die International Campaign to Ban Uranium Weapons (ICBUW), eine Koalition für ein Verbot von Uranwaffen. Heute zählt die Koalition 157 Gruppen in 32 Ländern zu ihren Mitgliedern.²⁶⁸

Ähnlich wie bei der erfolgreichen Landminenkampagne und dem „Ottawa-Verfahren“ strebt die ICBUW ein Verbot der Uranwaffen an, um die bestehende Völkerrechtswidrigkeit des Einsatzes dieser toxischen Waffen, die militärische und zivile Ziele gleichermaßen treffen, zu bestätigen. Ein Abkommen sollte das Verbot der Herstellung und die Vernichtung der vorhandenen Waffen sowie Dekontamination der Einsatzgebiete und die Entschädigung der Opfer umfassen. Die Internationale Koalition hat einen Modellentwurf des Vertrags verfasst und diesen in Gesprächen bei den UN, der EU und anderen internationalen Organisationen sowie bei den Regierungen verschiedener Länder vorgestellt. Der Völkerrechtler Professor Manfred Mohr von IALANA zeichnete im Auftrag der IPPNW für die Erstellung des Entwurfs verantwortlich. Er sagte: „Wir zielen ähnlich wie bei den Landminen darauf, dass genug Länder die Idee einer Ächtung befürworten, so dass es zum Abschluss einer Konvention kommen kann, mit der diese Waffe endgültig beseitigt wird.“²⁶⁹

267 World Uranium Weapons Conference 2003, <http://www.uranwaffenkonferenz.de/>

268 Liste der Mitgliedsorganisationen, Stand: 2.8.2012, <http://www.bandedpleteduranium.org/en/i/10.html>

269 Pressemitteilung der IPPNW: Den Einsatz von Uranwaffen ächten! 05.11.2004, <http://archiv.ippnw.de/arc-frieden/uranmunition/artikel/f5e4c9db2d/den-einsatz-von-uranwaffen-aechten-1.html>

Die Koalition erklärte den 6. November zum Internationalen Aktionstag gegen Uranwaffen und startete eine Unterschriftenkampagne gegen den Einsatz von Uranwaffen und für ihre Ächtung.²⁷⁰ Der 6. November ist der UNO-Tag zur Verhinderung der Ausbeutung der Umwelt durch Kriege und bewaffnete Konflikte. Die Koalition überreichte dem Europäischen Parlament in Brüssel am 23. und 24. Juni 2005 einen Teil der über 150.000 Unterschriften für ein Verbot von Uranwaffen.

CADU ICBUW Coalition For the Abolition of Depleted Uranium IPPNW IALANA

Am 9. November 2005 fand im Varembe Konferenzzentrum in Genf der Workshop "Auf ein Verbot von Uranwaffen hinwirken" (Towards a ban on DU weapons) statt. Dort wurden Fragen wie die nach den Folgen für Gesundheit und Umwelt durch den Einsatz von Uranwaffen sowie mögliche rechtliche und politische Lösungen des Problems behandelt. Der Workshop hatte zum Ziel, die wissenschaftliche Gemeinschaft, UN-Delegierte und die Öffentlichkeit auf das ungelöste Problem aufmerksam zu machen. Gleichzeitig wurden der UN circa 180.000 Unterschriften der internationalen Petition für ein Verbot von Uranwaffen vorgelegt.²⁷¹

Die Zahl der Mitglieder und Aktivitäten von ICBUW ist rasch gewachsen, besonders in Europa und Japan. Mehr als 1.000 Personen nahmen an der dritten Konferenz der ICBUW im August 2006 in Hiroshima teil. Aufgrund der Lobbyarbeit, vor allem der belgischen Koalition, wurde das Thema im November 2006 in einer Resolution im Europaparlament aufgenommen. Unter anderem fordert sie „die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten auf, sich nachdrücklich dafür einzusetzen, dass der Geltungsbereich von Protokoll Nr. 3 des CCW-Übereinkommens über Brandwaffen ausgeweitet wird, um einen weiteren Einsatz von weißen Phosphor-Bomben gegen militärische und zivile Ziele zu verhindern und den Einsatz von (abgereicherten) Uransprengköpfen zu beenden“.²⁷²

270 Ibid.

271 Pressemitteilung der IPPNW: Auf ein Verbot von Uranwaffen hinwirken, 06.11.2005, <http://archiv.ippnw.de/arc-frieden/uranmunition/artikel/3778c3045d/auf-ein-verbot-von-uranwaffen-hinwir-1.html>

272 P6_TA(2006)0493 European Parliament resolution on the Convention on the Prohibition of Biological and Toxin Weapons (BTWC), cluster bombs and conventional arms, para. 16, 16. November 2006, <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P6-TA-2006-0493&format=XML&language=DE>

Lobbyarbeit ist eine zentrale Aktivität für die Koalition, auf nationaler und internationaler Ebene. Erfolgreiche Lobbyarbeit hat bisher dazu geführt, dass es in Belgien und Costa Rica bereits nationale Gesetze zur Ächtung von Uranwaffen gibt und dass etwa in Irland und Neuseeland entsprechende Gesetzesentwürfe diskutiert werden (siehe Kapitel 10.1 zu den Länderpositionen). In vielen nationalen Parlamenten – darunter dem Deutschen Bundestag – wurden Anfragen zu Uranwaffen gestellt. Auch zahlreiche Gerichtsprozesse wurden in Italien, Großbritannien und den USA geführt, um Kompensationen für DU-Opfer einzuklagen. Seit 2007 gibt es jährlich beziehungsweise zweijährlich eine Resolution in der UN-Vollversammlung zu Uranwaffen, die mit einer stetig wachsenden Mehrheit verabschiedet wird (siehe Kapitel 10.2).

ICBUW veranstaltete über die letzten sieben Jahre zahlreiche Workshops und Fachgespräche, um die gängige wissenschaftliche Meinung über die Folgen für Mensch und Umwelt in Frage zu stellen und unabhängigen Experten eine Plattform für abweichende Meinungen und Belege zu geben. Damit wurde der wissenschaftliche Diskurs über Niedrigstrahlung insgesamt weiterentwickelt. Die Koalition hat viele wissenschaftliche und juristische Papiere, Präsentationen und Erklärungen veröffentlicht, darunter einen wichtigen Bericht im Jahr 2010 über den Uranwaffeneinsatz auf dem Balkan und seine Folgen.²⁷³

Seit langem konzentriert sich die ICBUW auf ein direktes Verbot von Uranwaffen und eine sogenannte Beweislastumkehr. Bei der Beweislastumkehr müssten die Hersteller beziehungsweise Militärs beweisen, dass ihre Produkte beziehungsweise deren Einsatz kein unnötiges Leiden hervorrufen und sich nicht unterschiedslos auf Kombattanten und Zivilisten auswirken (Precautionary Principle). (siehe Kapitel 7.3)

Eine Kausalität zwischen Krankheitsbildern in den Einsatzgebieten und den Einsätzen selbst zu beweisen, ist häufig schwierig, weil in Kriegen auch sehr viele andere toxische Mittel eingesetzt oder freigesetzt werden. Vor diesem Hintergrund haben ICBUW und IKV pax christi (Interkerkelijk Vredesberaad) in den Niederlanden – mit finanzieller Unterstützung der norwegischen Regierung – 2012 ein neues Forschungsprojekt gestartet: Das Projekt „Toxic Remnants of War“ (Toxische Hinterlassenschaften des Krieges) untersucht die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt durch toxische Substanzen, die im Rahmen von Kriegshandlungen direkt und indirekt freigesetzt wurden. Das Projekt katalogisiert und klassifiziert diese Substanzen – unter anderem abgereichertes Uran, Blei, Thorium, Beryllium und weißen Phosphor. Das Projekt will analysieren, ob Standards für Gesundheit und Umwelt aus Friedenszeiten bei der Ein-

273 ICBUW: A Question of Responsibility - the legacy of depleted uranium use in the Balkans, 11. Oktober 2010 <http://www.bandedpleteduranium.org/en/a-question-of-responsibility-the-legacy-of-deplete>

schätzung des Gebrauchs bestimmter Mittel in Kriegen eine stärkere Rolle spielen sollten.²⁷⁴

Auch in Deutschland bildete sich ein Netzwerk von Organisationen, das sich als nationale „Sektion“ von ICBUW versteht. Koordiniert von Prof. Manfred Mohr, der dem internationalen Vorstand von ICBUW angehört, tauschen sich diese Gruppen – darunter auch die IPPNW – über Aktivitäten aus und diskutieren Strategien, um das Thema in die Öffentlichkeit zu bringen und politische Unterstützung für die Ächtung von Uranwaffen zu erreichen. Ebenfalls 2012 hat sich in Berlin der „Arbeitskreis Uran-Munition“²⁷⁵ etabliert, von dem weitere Impulse (zum Beispiel durch Ausstellungen) für eine Vernetzung der deutschen Zivilgesellschaft zum Thema Uranwaffen beziehungsweise Umwelt und Krieg ausgehen.

12. Zusammenfassung

Wie gefährlich ist Uranmunition für die menschliche Gesundheit und für die Umwelt? Wie hat sich der Einsatz von abgereichertem Uran („depleted Uranium“, DU) in der Praxis ausgewirkt? Welche politischen Positionen nehmen internationale und nationale Akteure ein? Welche Möglichkeiten des Verbots von Uranwaffen gibt es? Der vorliegende Report macht deutlich, dass ein Verbot aus ärztlicher und politischer Sicht die einzige Konsequenz aus den vorgestellten wissenschaftlichen Forschungen, Feldstudien und Rechtsexpertisen sein kann, um weiteres Leiden von Zivilbevölkerungen und Militärpersonal zu verhindern und die Verseuchung unserer Umwelt über Millionen Jahre so gering wie möglich zu halten.

Der Report belegt:

- a. **Uranmunition unterscheidet in ihrer Mittel- und Langzeitwirkung nicht zwischen Kombattanten und Zivilisten.**
- b. **Inkorporiertes DU wirkt als Schwermetall chemotoxisch und als radioaktive Substanz radiotoxisch. Die chemischen und die Strahlen-Effekte ergeben einen Wirkungscocktail, bei dem oft nicht eindeutig zugeordnet werden kann, ob die Ursache von der giftigen Wirkung des Schwermetalls oder von der Alpha-Strahlung des Urans herrührt. Fest steht allerdings: Die beiden Schadwirkungen – Chemo- und Radiotoxizität – verhalten sich synergistisch, d. h. sie verstärken im menschlichen Körper gegenseitig ihre spezifischen Zerstörungs- und Veränderungskräfte.**

- c. **Uranwaffen schädigen den Körper auf vielfältige Weise und gefährden nicht nur die exponierten Personen, sondern auch ihre später gezeugten Kinder: Die am häufigsten auftretenden Gesundheitsschäden sind: Chromosomenschäden (Mutagenität und Karzinogenität), Nephrotoxizität (Schädigung der Nieren) ebenso wie Neurotoxizität (Schädigung des Nervensystems), angeborene Fehlbildungen (Teratogenität), transgenerationale Effekte und Fertilitätsstörungen. In epidemiologischen Studien wurde nachgewiesen: Die Gefahr, an Krebs zu erkranken, nimmt bei DU-exponierten Personen hoch signifikant zu.**
- d. **Abgereichertes Uran, das im Skelett gespeichert, in den Lymphknoten oder in der Lunge angesammelt wurde, verbleibt über Jahre bis Jahrzehnte im Körper. In den Körper eingedrungene DU-Splitter geben ihre giftigen Wirkstoffe und Strahlen lebenslang ab.**
- e. **Weil DU beim Aufprall teilweise zu einem Aerosol wird, sind die Umweltfolgen mannigfaltig. Durch Wind und Wiederaufwirbelungen, zum Beispiel beim Pflügen, verteilt sich das Uran-Aerosol auf einer größeren Fläche. Bei einer Treffergenauigkeit der uranhaltigen Waffen von circa zehn Prozent liegen viele Geschosse unerkannt bis zu einem Meter tief unter der Erde. Je nach Bodenbeschaffenheit wird die toxische Wirkung entweder „verkapselt“ oder es sind – im Gegenteil – weitere Erdschichten sowie das Grundwasser von Kontamination bedroht. Wetterbedingte Erosionen sind langfristig eine zusätzliche Gefahr.**
- f. **Die Dekontamination muss großflächig erfolgen. Sie ist schwierig, aufwändig und teuer und gelingt in der Regel nicht vollständig.**

Für die betroffenen Staaten wie die Nationen auf dem Balkan oder den Irak, aber auch für die Verwenderstaaten und die Weltgemeinschaft stellt der Report fest:

- g. **Die betroffenen Staaten müssen von den kriegführenden Parteien schnell umfassende Informationen über den Einsatz von DU-Munition erhalten. Ohne diese Daten kann die Bevölkerung nicht effektiv durch Absperrung der belasteten Gebiete und anschließende Dekontamination geschützt werden.**
- h. **In den betroffenen Staaten muss die Bevölkerung über die von DU-Munition ausgehenden Risiken informiert und im praktischen Umgang mit verseuchten Materialien ausgebildet werden.**
- i. **In der Regel verfügen die betroffenen Staaten nach einer Kriegssituation weder über die Infrastruktur und die nötigen Geräte noch über geschultes Personal. Hinzu kommt, dass andere Prioritätensetzungen nach einem Krieg oftmals die Absicherung und Dekontamination der**

²⁷⁴ <http://www.toxicremnantsowar.info>

²⁷⁵ www.uran-munition.de



- DU-Regionen nicht berücksichtigen. Die Verursacherstaaten und die Weltgemeinschaft sind in der Pflicht, die Gefahren für die Zivilbevölkerung und ihr Leiden so gering wie möglich zu halten. Dies schließt eine fiskalische Verantwortung für die Verwenderstaaten nachdrücklich ein (dies gilt auch für Punkt h).
- j. Die Weltgemeinschaft und speziell die UN-Organisationen sind aufgerufen, die Bemühungen, nach einer Kriegssituation schnell wieder eine funktionierende Gesundheitsversorgung der Bevölkerung aufzubauen, zu unterstützen und zu fördern.
- k. Um das Aumaß der gesundheitlichen Folgen des Einsatzes von DU-Munition einschätzen zu können, sind unabhängige epidemiologische Forschungen notwendig. Die Finanzierung obliegt in erster Linie den Verwenderstaaten, die bisher von einer für die Zivilbevölkerung ungefährlichen Waffenart ausgehen. Darüber hinaus sind die betroffenen Staaten sowie die internationalen Gesundheitsorganisationen wie die Weltgesundheitsorganisation, die Internationale Agentur für Krebsforschung und die Internationale Strahlenschutzkommission gefordert.
- l. Der Aufbau von Fehlbildungs- und Krebsregistern ist von großer Bedeutung, da ohne solche Register die Vergleichsgrößen für wissenschaftliche Studien in der betroffenen Region fehlen und eine Einschätzung der Ergebnisse schwer fällt.
- Auch das Völkerrecht wird im vorliegenden Report daraufhin untersucht, ob die bestehenden zwischenstaatlichen Verträge bzw. das Gewohnheitsrecht ein Verbot von DU-Munition ermöglichen.
- m. Rechtlich könnte auch jetzt schon durch die Bestimmungen des Humanitären Völkerrechts und speziell des Zusatzprotokolls I zu den Genfer Abkommen ein Verbot von Uranwaffen argumentiert werden. Denn: Das Zusatzprotokoll verbietet Angriffe „... bei denen Kampfmethoden oder -mittel angewendet werden, deren Wirkungen nicht entsprechend den Vorschriften dieses Protokolls begrenzt werden können“. Grundsätzlich verboten ist eine Kriegführung, die nicht zwischen Kombattanten und Zivilpersonen unterscheidet bzw. die Umwelt stark schädigt.
- n. Explizit (vertraglich) verboten sind uranhaltige Waffen derzeit nicht. Dennoch kann man wohl aufgrund ihrer Wirkungen von einem bestehenden Einsatzverbot ausgehen.
- o. Durch das in den letzten Jahrzehnten erstarkte Umweltrecht könnten die ökologischen Auswirkungen von DU dazu beitragen, die Ächtung von Uranwaffen zu erreichen.
- p. Das Vorsorge- oder Vorsichtsprinzip findet sich sowohl im Humanitären Völkerrecht als auch im Umweltrecht. Angewandt auf uranhaltige Waffen müsste der Verwender deren Ungefährlichkeit für Umwelt und Zivilbevölkerung vor einem Einsatz belegen. Faktisch würde die Anwendung dieses Prinzips einem Moratorium gleichkommen.
- q. Auf der nationalen Ebene haben Gerichte sowohl in Italien als auch in Großbritannien in der jüngeren Vergangenheit Soldaten beziehungsweise deren Angehörigen Entschädigungen dafür zugesprochen, dass die Soldaten im Einsatz abgereichertem Uran ausgesetzt waren. In den USA verharret die Rechtsprechung auf dem Stand, dass grundsätzlich keine Entschädigungen für im Militärdienst erlittene Gesundheitsstörungen gewährt werden.
- Der letzte Punkt weist auf einen Trend hin: Immer mehr Staaten sehen die Verwendung von DU-Waffen kritisch.
- Das belegen zum einen nationale Gesetze, die auf dem jeweiligen Staatsgebiet DU-Waffen ächten. Bisher haben Belgien und Costa Rica ein solches Gesetz verabschiedet; in Irland ist der Gesetzgebungsprozess ins Stocken geraten, in Neuseeland ist er 2012 mit einem Minderheitsvotum von nur einer Stimme gescheitert. In Deutschland wurde 2009 ein solches nationales Gesetz im Bundestag diskutiert, jedoch dann abgelehnt.
- Zum anderen unterstützen von Jahr zu Jahr mehr Staaten die UN-Resolutionen, die den Einsatz von uranhaltigen Waffen kritisch begleiten: 2010 waren es 148, 2012 bereits 155. Vor zwei Jahren hatte sie die Verwenderstaaten aufgefordert, den betroffenen Staaten detaillierte Informationen zu ihren DU-Einsätzen zur Verfügung zu stellen. Nunmehr hinzugekommen ist eine Bezugnahme auf das für die DU-Problematik so entscheidende Vorsorgeprinzip.
- Das Europäische Parlament hat sich wiederholt für eine Abschaffung der Uranwaffen eingesetzt. Allerdings hatten seine Beschlüsse eher appellierenden Charakter und keine verbindliche Kraft. Die Europäische Kommission berief sich auf ihren Wissenschaftlichen Ausschuss zu Gesundheit und Umweltgefahren (SCHER) – und ließ es dabei bewenden.



Irak 2005 © - Khajak Vartanian

Aus dem Report ergeben sich folgende Kernforderungen:

1. Politisch muss darauf hingewirkt werden, dass uranhaltige Waffen international verbindlich verboten werden.
2. Die USA müssen endlich umfangreich und detailliert Informationen über ihre bisherigen DU-Einsätze offenlegen. Ohne diese Informationen können die betroffenen Staaten ihre Bevölkerungen nicht vor der Vergiftung mit angereichertem Uran schützen.
3. Die internationalen Gesundheitsorganisationen müssen ihre Methoden und Modelle zur Abschätzung des Strahlenrisikos dahingehend überprüfen, ob diese in der Lage sind, z. B. die Auswirkungen inkorporierter Alpha-Strahler angemessen abzubilden. Sollte das nicht der Fall sein, müssen neue Methoden und Modelle entwickelt werden.
4. Speziell die Gesundheitsorganisationen der Vereinten Nationen sind dringlich aufgerufen, wieder ihre Aufgabe, nämlich die Bewahrung der Gesundheit der Menschen, in den Mittelpunkt ihres Tuns zu rücken. Andere Interessen dürfen in der Gesundheitspolitik keinen Platz haben.
5. Die Beweislage ist klar: Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten lassen keinen Zweifel an den schweren Schädigungen von DU, so dass die Ächtung aus medizinischer und umweltwissenschaftlicher Sicht außerordentlich dringlich ist. Die wegen angeblich noch bestehender Lücken in der Beweiskette immer wieder erhobene Forderung nach weiteren Studien lähmt die Entscheidungsträger, so dass sie ihre Aufgaben zum Schutz der Menschen sträflich vernachlässigen.

CADU	Kampagne gegen Abgereicherte Uranmunition (Campaign against Depleted Uranium)
CCW	Konvention über das Verbot oder die Beschränkung des Einsatzes bestimmter konventioneller Waffen (Convention on Certain Conventional Weapons)
DU	Abkürzung für „Depleted Uranium“; die deutsche Übersetzung lautet „abgereichertes Uran“
Golfkrieg	Der Erste Golfkrieg zwischen dem Irak und dem Iran fand 1980 bis 1988 statt. Im Zweiten Golfkrieg (1990/91) kämpfte eine US-geführte Militärkoalition gegen den Irak. Im Dritten Golfkrieg im Jahr 2003 standen sich die beiden Kontrahenten von 1990/91 wieder gegenüber.
HLKO	Haager Landkriegsordnung von 1907
IAEO	Internationale Atomenergie-Organisation (International Atomic Energy Agency, IAEA)
IALANA	Juristen und Juristinnen gegen atomare, biologische und chemische Waffen (International Association of Lawyers against Nuclear Arms)
IARC	Internationale Agentur für Krebsforschung (International Agency for Research on Cancer)
ICBUW	Internationale Koalition für die Ächtung von Uranwaffen (International Coalition to Ban Uranium Weapons)
ICRP	Internationale Strahlenschutzkommission (International Commission on Radiological Protection)
IKRK	Internationales Komitee des Roten Kreuzes
IKV/pax christi	Zusammenschluss von „Interkerkelijke Vredesberaad“ (niederländischer Friedensrat) und „pax christi“
IPPNW	Internationale Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges (International Physicians for the Prevention of Nuclear War)
MeV	Mega-Elektronenvolt
Mikrometer	(μm), 0,001 Millimeter
Nanometer	Ein Nanometer entspricht einem Milliardstel Meter.
pax christi	Internationale katholische Friedensorganisation
SCHER	Wissenschaftlicher Ausschuss zu Gesundheit und Umweltgefahren der Europäischen Kommission (Scientific Committee on Health and Environmental Risks)
UNDG	Entwicklungsgruppe der Vereinten Nationen (United Nations Development Group)
UNEP	UN-Umweltprogramm (United Nations Environment Programme)
ZP I	Zusatzprotokoll I zu den Genfer Abkommen von 1977

Bestellungen unter: <http://shop.ippnw.de>



**Deutsche Sektion der Internationalen Ärzte
für die Verhütung des Atomkrieges / Ärzte in
sozialer Verantwortung e. V. (IPPNW)**

Körtr. 10 · 10967 Berlin · Deutschland
Tel. ++49/ (0)30/ 69 80 74-0
Fax ++49/ (0)30/ 693 81 66
E-Mail: kontakt@ippnw.de
Internet: www.ippnw.de



**International Coalition to Ban Uranium
Weapons (ICBUW)/
ICBUW Deutschland**

c/o IALANA-Hauptstadtbüro
Marienstr. 19/20, 10117 Berlin
Tel.: +49/ (0)30/ 20654857
Internet: www.bandedpleteduranium.org
www.uran-munition.de