

Die Bundeswehr

und ihr Umgang mit

Gefährdungen und Gefahrstoffen

Uranmunition

Radar

Asbest

Die Bundeswehr

und ihr Umgang mit

Gefährdungen und Gefahrstoffen

Uranmunition

Radar

Asbest

**DIE BUNDESWEHR UND IHR UMGANG
MIT GEFÄHRDUNGEN UND GEFAHRSTOFFEN**

I.	VORWORT	5
II.	EINLEITUNG	9
1.	DIE RISIKOGESELLSCHAFT	11
2.	RISIKOMANAGEMENT DURCH VORSORGE UND ARBEITSSCHUTZ	12
3.	DIE HERAUSFORDERUNG: REAKTIVE ANPASSUNG	13
4.	DIE BUNDESWEHR IN DER RISIKOGESELLSCHAFT	15
III.	ABGEREICHERTES URAN	17
1.	ABGEREICHERTES URAN: DIE AUFREGUNG	19
2.	ABGEREICHERTES URAN: DIE FAKTEN	20
3.	GESUNDHEITLICHE GEFÄHRDUNGEN DURCH ABGEREICHERTES URAN	22
4.	URANMUNITION IN DEUTSCHLAND	27
5.	URANMUNITION IM EINSATZ	36
6.	AUSLÄNDISCHE UND INTERNATIONALE UNTERSUCHUNGEN	47
IV.	GEFÄHRDUNGEN UND GEFAHRSTOFFE	55
1.	FÜRSORGE IN DER BUNDESWEHR	57
2.	ARBEITSSCHUTZ IN DER BUNDESWEHR	58
3.	WEHRDIENSTBESCHÄDIGUNGEN	63
V.	RADAR	67
1.	RADAR IN DER BUNDESWEHR	69
2.	RADARSTRAHLUNG: WAS IST DAS?	70
3.	BEWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN	83

VI. ASBEST	95
1. ASBEST ALS WERKSTOFF	97
2. ASBEST IN DER BUNDESWEHR	100
3. FAZIT	102
VII. ANDERE GEFÄHRSTOFFE	105
PENTACHLORPHENOL (PCP)	107
THORIUM	108
TRI-BUTYL-TIN (TBT)	108
BENZOL	109
ANLAGEN	111
TRUPPENINFORMATION VOM 5. JANUAR 2001	113
WEISUNG HEERESFÜHRUNGSKOMMANDO VOM 15. JULI 1999	116
VORWORT ZUR STUDIE WITTEN/HERDECKE, PROF. DR. DAVID	120
KREBSSTATISTIK GESELLSCHAFT UND BUNDESWEHR	123
LITERATURHINWEISE	125
GESPRÄCHSPARTNER	126
MITGLIEDER DES ARBEITSSTABES	127

I. VORWORT

Die Bundeswehr ist ein Teil der Gesellschaft, der sie entstammt. Sie partizipiert am Fortschritt, an der Entwicklung der Technik, an den Errungenschaften der Wissenschaft. Im selben Maße hat sie freilich Anteil an den Schattenseiten des Fortschritts, den Risiken und Gefährdungen, die daraus erwachsen. Sie unterliegt daher denselben Wandlungen, Lernprozessen und Korrekturzwängen wie alle übrigen Bereiche der Gesellschaft. Dies gilt ganz allgemein für ihren Umgang mit Schad- und Giftstoffen. Im besonderen aber gilt es für den Umgang mit Uranmunition, Radargeräten, Asbest, Pentachlorphenol oder Anti-Fouling-Anstrichen bei Schiffen.

Der vorliegende Bericht dokumentiert, wie die Bundeswehr sich mit dieser Problematik auseinandergesetzt hat und wie sie damit fertig geworden ist.

Den Anstoß zu der Untersuchung gaben die im Dezember 2000 in Italien veröffentlichten Behauptungen, nach dem Einsatz von Geschossen mit einem Kern aus abgereichertem Uran während des Kosovo-Krieges sei unter den KFOR-Truppen eine auffällige Häufung von Leukämiefällen aufgetreten. Die Aufklärung dieses Sachverhalts war der ursprüngliche Zweck dieses Berichts. Aus aktuellem Anlass wurden dann auch Gesundheitsschädigungen durch Röntgenstrahlung an Radargeräten in die Untersuchung einbezogen, ferner die Reaktion der Bundeswehr auf die Anfang der achtziger Jahre aufkommende Einsicht, dass die Verwendung von Asbest in Gebäuden, Schiffen oder Flugzeugen gesundheitsschädlich ist. Eine kurze Übersicht über den Umgang der Bundeswehr mit anderen Gefahrstoffen – PCP, Thorium, TBT-Schiffsanstrichen und Benzol – rundet die Studie ab.

Die Anfrage des Bundesministers der Verteidigung, ob ich bereit wäre, einen Arbeitsstab zur

Untersuchung dieser Thematik zu leiten, erreichte mich am 18. Januar 2001. Nach kurzer Bedenkzeit habe ich am selben Tag zugesagt. Der Arbeitsstab konstituierte sich am 2. Februar in Bonn und hielt seine erste Arbeitssitzung auf der Hardthöhe am 12. Februar ab. Nach insgesamt 14 Sitzungen – 26 Tage einschließlich einer Kosovo-Reise – fand am 6. Juni die abschließende Zusammenkunft statt.

Die Aufgabe des Arbeitsstabes hatte das Bundesministerium folgendermaßen definiert:

Der Arbeitsstab Dr. Sommer hat den Auftrag, die im Zusammenhang mit der Entwicklung und Anwendung von DU-Munition aufgeworfenen Fragen einschließlich der diesbezüglichen Informationsarbeit zu untersuchen. Darüber hinaus ist der Umgang der Bundeswehr mit möglichen Gesundheitsgefahren durch diese Munition sowie durch Radarstrahlung, Asbest und ggfs. andere Materialien zu prüfen. Der Abschlussbericht ist vor der parlamentarischen Sommerpause vorzulegen und soll folgende Inhalte umfassen:

- Grundsätzlicher Umgang der Bundeswehr mit Gesundheitsgefährdungen für Soldaten und zivile Mitarbeiter,
- Umgang der Bundeswehr mit den oben genannten möglichen Gefährdungen,
- Bewertung, Folgerung und Empfehlungen.

Der Arbeitsstab arbeitete im unmittelbaren Auftrag des Ministers und wurde fachlich von Staatssekretär Klaus-Günther Biederbick unterstützt. Fünf Angehörige des Ministeriums bildeten das Sekretariat, das von Kapitän zur See Karsten Schneider geleitet wurde. Zwei externe Mitarbeiter ergänzten das Team: Dr. Nikolas Busse von der Frankfurter Allgemeinen Zeitung und Dr. Henning Riecke von der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik. Eine zeitweise über fünf Mann starke Arbeitsgruppe aus dem Führungsstab der Streitkräfte arbeitete dem Arbeits-

stab zu. Unter Leitung von Oberst i.G. Günter Hagmaier stellte sie systematisch die relevanten Unterlagen zusammen, spürte einschlägige Akten in den Fachreferaten, Registraturen und Archiven der Bundeswehr auf und dokumentierte, soweit irgend möglich, die zum Teil weit zurückliegenden Entscheidungsvorgänge.

Durch Leitungsweisung vom 21. Januar 2001 wurde mir Zugang zu allen Unterlagen und Vorgängen ermöglicht, die mit meinem Auftrag zusammenhingen. Nach einer beschleunigt vorgenommenen Sicherheitsüberprüfung habe ich auch Verschlusssachen einsehen können. Das Bundesministerium der Verteidigung zeigte sich bei der Beschaffung der Unterlagen aufgeschlossen und auf das Entgegenkommendste bemüht, auch schwierige Suchpfade zu begehen. Zu keiner Zeit hatte ich den Eindruck, dass mir vorhandenes oder greifbares Material vorenthalten wurde. Mancher Punkt hat sich allerdings nicht klären lassen. Nicht jede politische Entscheidung, nicht alles Verwaltungshandeln wird in Aktenordnern dokumentiert.

In den vier Monaten seiner Tätigkeit hat der Arbeitsstab mehrere Dutzend Experten angehört – Fachleute innerhalb und außerhalb des Ministeriums, Soldaten und Zivilisten, Kritiker und Befürworter des amtlichen Kurses. Zu den Angehörten zählten Wissenschaftler und Ärzte, Spezialisten für Arbeitsschutz und Versorgung, dazu als Zeugen in Sachen Wehrdienstbeschädigung durch Radarstrahlung auch mehrere Betroffene. Darüber hinaus haben wir gesprochen mit dem Wehrbeauftragten des Deutschen Bundestages, Dr. Wilfried Penner, und mit dem Vorsitzenden des Deutschen Bundeswehrverbandes, Oberst Bernhard Gertz. Schließlich hat uns ein fünftägiger Besuch beim deutschen KFOR-Kontingente im Kosovo zum Untersuchungsschwerpunkt Uranmunition konkreten Einblick in den Alltag der

Soldaten, aufschlussreiche Gespräche über die Einstellung der Truppe zu DU und ein klares Bild vom Umgang der militärischen Führung mit dem Problem verschafft. Eine intensive Auswertung der Presse, der umfänglichen Fachliteratur und des reichhaltigen Datenmaterials im Internet hat unsere Untersuchung stofflich unterfüttert.

Dieser Bericht gilt vor allem drei Themen: den gesundheitlichen Folgen des Einsatzes von Munition mit einem Hartkern aus abgereichertem Uran im Kosovo; den Gesundheitsschädigungen, die Angehörige des Radarpersonals durch Röntgenstrahlung erlitten haben könnten; und dem Umgang der Bundeswehr mit Gefahrstoffen wie Asbest.

Was die Uranmunition anbelangt, so läuft der Befund auf Entwarnung und Entlastung hinaus. Die 31.000 amerikanischen DU-Geschosse, die 1999 im Kosovo eingesetzt wurden, stellen weder für Soldaten noch für die Zivilbevölkerung eine gesundheitliche Gefahr dar. Es bleibt theoretisch ein minimales Restrisiko künftiger Grundwasserverseuchung. In der Praxis spielt es keine Rolle, weil die Wasserversorgung derzeit durch andere Gifte – in erster Linie Blei – viel dramatischer belastet wird. Mit ihrer unaufgeregt realistischen Analyse hat die Bundeswehr Recht gehabt und Recht behalten, wie ihr seitdem in mehreren internationalen Untersuchungen nachdrücklich bestätigt wurde. Dies gilt ungeachtet möglicher Belehrungs-Lücken, die es zeitweilig im Einsatzgebiet gegeben haben mag, und trotz der um die Jahreswende schwächelnden Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums.

Bei den Radarschädigungen liegen die Dinge nicht so einfach. Gewiss geht von den heute in der Bundeswehr verwendeten Radargeräten keine Gefahr mehr für Bediener, Prüfer, Instandsetzer und Lehrer aus, sofern diese die Schutzbestim-

mungen einhalten. Dies läßt sich aber nicht mit derselben Eindeutigkeit für die in den Sechzigern und Siebzigern verwendeten Geräte sagen. Damals konnte es durchaus vorkommen, dass Röntgenstrahlung austrat und das Radarpersonal schädigte. Mit den Folgen müssen wir uns heute auseinandersetzen. Die Verfahren, in denen dies geschieht, bedürfen dringend der Straffung, Beschleunigung und Entbürokratisierung.

Schließlich: Asbest. Die Bundeswehr hat diesen Werkstoff genau so vielfältig verwendet wie die übrige Gesellschaft. Sie hat jedoch, als seine Schädlichkeit erkannt wurde, eher schneller reagiert als Bund, Länder und Kommunen. Mittlerweile ist die gefährliche Substanz – bis auf wenige, genehmigte Ausnahmen – überall entfernt und ersetzt worden.

Ich schulde vielen Personen und Organisationen Dank, allen voran den Mitarbeitern meines Arbeitsstabes und der Arbeitsgruppe. Mein Dank

geht weiter an die vielen Experten, die uns bei Anhörungen bereitwillig und geduldig Rede und Antwort standen. Schließlich danke ich dem deutschen Kontingent der KFOR, das uns im Kosovo aufs Freundlichste Gastfreundschaft und logistische Unterstützung gewährt hat, für seine ergiebige Auskunftsbereitschaft.

Ich lege diesen Bericht in der Hoffnung vor, dass er auch dort, wo er nicht die letzte Klarheit schaffen kann, seine klärende und aufklärende Wirkung in der Bundeswehr wie in der Öffentlichkeit nicht verfehlt.

Bonn, den 20. Juni 2001



Dr. Theo Sommer

II. EINLEITUNG

1. DIE RISIKOGESELLSCHAFT . . .	11
2. RISIKOMANAGEMENT DURCH VORSORGE UND ARBEITSSCHUTZ . . .	12
3. DIE HERAUSFORDERUNG: REAKTIVE ANPASSUNG . . .	13
4. DIE BUNDESWEHR IN DER RISIKOGESELLSCHAFT . . .	15

1. DIE RISIKOGESELLSCHAFT

Der moderne Mensch lebt riskant. Die Apparate, Werkstoffe und Herstellungsverfahren, die er zur Steigerung seiner Lebensqualität konstruiert, erfunden, ersonnen hat, haben ihm ehemals ungeahnte Annehmlichkeiten verschafft. Zugleich jedoch setzen sie die Zeitgenossen Gefährdungen aus, die noch der Generation unserer Urgroßväter gänzlich unvorstellbar waren.

Der deutsche Soziologe Ulrich Beck hat auf diesen neuen sozialen Aggregatzustand den Begriff „Risikogesellschaft“ gemünzt.¹ Aus dem neuartigen „Gefährdungsschicksal“ dieser Gesellschaft gibt es bei aller Leistung kein Entrinnen. Reichtumsproduktion und Risikoproduktion gehen zusammen, lautet Becks These. Die Quellen des Reichtums sind verunreinigt durch wachsende „Nebenfolgegefährdungen“ – Modernisierungsrisiken, die ein pauschales Produkt der industriellen Fortschrittsmaschinerie sind und sich mit deren Weiterentwicklung automatisch verschärfen. „Gegen die Bedrohungen der äußeren Natur haben wir gelernt, Hütten zu bauen und Erkenntnisse zu sammeln“, argumentiert der Soziologe. „Den industriellen Bedrohungen der in das Industriesystem hereingeholten Zweitnatur sind wir nahezu schutzlos ausgeliefert. Gefahren werden zu blinden Passagieren des Normalkonsums. Sie reisen mit dem Wind und mit dem Wasser, stecken in allem und jedem und passieren mit den Lebensnotwendigkeiten – der Atemluft, der Nahrung, der Kleidung, den Wohnungseinrichtungen – alle sonst so streng kontrollierten Schutzzonen.“

Das Jahr 1986 – das Erscheinungsdatum von Becks Studie – war ein Jahr des Umbruchs im

Umweltbewusstsein der Deutschen. Es war das Jahr, in dem die radioaktive Wolke von Tschernobyl auch über Westeuropa lag; als Reaktion wurde in der Bundesrepublik das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gegründet. Es war weiter das Jahr des Großbrandes bei Sandoz in Basel; mit dem Löschwasser flossen chlorhaltige Pestizide und giftige Zersetzungsprodukte in den Rhein und löschten alles Leben im Fluss und seinen Nebenarmen für einige Zeit aus. Schließlich war 1986 das Jahr, in dem die Ozonlöcher über den beiden Polkappen die Schlagzeilen beherrschten; damit drohte der Menschheit der lebenswichtige Filter abhanden zu kommen, der die UV-Strahlen der Sonne absorbiert.

Für derartige neuen Gefahren, die nicht alle in der sichtbaren Form akuter Katastrophen auftreten, sind nach Ulrich Beck vor allem zwei Merkmale entscheidend. Zunächst entziehen sie sich dem unmittelbaren Wahrnehmungsvermögen des Menschen. Sie sind für das eigene Auge, das eigene Empfinden nicht erkennbar. Die Radioaktivität, die Giftstoffe in Luft und Wasser, die Schadstoffe in Nahrungsmitteln sind „wissensabhängig“. Das heißt: Die Feststellung der Schädigungen, die sie anrichten, muss den „Wahrnehmungsorganen“ der Wissenschaft überlassen bleiben, ihren Theorien, Experimenten und Messinstrumenten. Dabei divergieren die wissenschaftlichen Meinungen sehr häufig. Im übrigen klaffen auch die wissenschaftliche und die soziale Rationalität immer wieder auseinander. Wissensabhängigkeit aber bedeutet: Abhängigkeit von Fremdwissen. Dazu Beck: „Die Betroffenen werden in Sachen ihrer eigenen Betroffenheit unzuständig. Das Schädliche, Bedrohliche, Feindliche lauert überall, ob es aber feindlich oder freund-

¹ Ulrich Beck, Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne (edition suhrkamp 1365: Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1986)

lich ist, bleibt den Annahmen, Methoden, Kontroversen der fremden Wissensproduzenten überlassen“.

Zweitens sind die neuen Risiken zumeist weder vorausgesehen noch gewollt worden und konnten deshalb nicht verhindert werden – sie wurden, wie Beck sagt, als ungewollte Problemkinder „nach bestem Wissen und Gewissen mitproduziert“. Daraus folgt die Pflicht, parallel zum Fortschritt der wissenschaftlichen Erkenntnis immer wieder nachzubessern, Grenzwerte neu festzusetzen, Gefahren ohne Scheu zu benennen, sobald sie erkannt sind, und den Produktivitätsnutzen der Risikobewältigung unterzuordnen.

2. RISIKOMANAGEMENT DURCH VORSORGE UND ARBEITSSCHUTZ

Beck äußerte in seiner Studie grundsätzliche Zweifel an der Lernfähigkeit der Risikogesellschaft. Die Entwicklung hat mittlerweile gezeigt, dass sie in solcher Pauschalität unberechtigt waren. Beck und andere Risikosoziologen erkannten schon bald in der institutionellen Anpassungsfähigkeit und dem zunehmend rationalen Umgang mit Risiken ein wichtiges Merkmal des Überganges von der Industriegesellschaft zur Risikogesellschaft.²

In der Tat hat es auf vielen Feldern Anpassungen der Grenzwerte gegeben, Präzisierungen der Sicherheitsbestimmungen, Verschärfung der Kontroll- und Aufsichtsverfahren. Dabei wurde nicht nur auf die Risiken reagiert, die den Einzelnen in seiner Gesundheit bedrohen, sondern auch auf drohende Umweltrisiken. Viele Vorsorgemaßnahmen liefen nicht auf ein generelles Verbot gefährlicher Substanzen hinaus, sondern auf einen umsichtigen Umgang mit ihnen.

Ein gutes Beispiel ständigen Hinzulernens bietet der Umgang mit Röntgenstrahlen. Die Radioaktivität verschiedener Stoffe wurde gegen Ende des 19. Jahrhunderts entdeckt. Die Namen von Forschern wie Wilhelm Conrad Röntgen, Henri Becquerel, Pierre und Marie Curie oder Ernest Rutherford verbinden sich mit der Bestimmung, Klassifikation und Erforschung der ionisierenden Strahlen. Relativ früh deutete sich an, dass sie die Gesundheit belasten können. Schon in geringen Dosen kann radioaktive Strahlung die Gene in den Zellkernen der Lebewesen verändern und so Krebs verursachen. Diesen Zusammenhang bewies Hermann Joseph Muller 1927 durch Experimente an Tauflieden. Die Industriegesellschaften reagierten allerdings nur zögernd. Der Fortschritt der wissenschaftlichen Erkenntnis hat auf vielen Feldern erst spät zum Umdenken geführt.

Die erste Strahlenschutzverordnung in Deutschland stammt aus dem Jahr 1960. Die erste Röntgenverordnung, die den Strahlenschutz beim Betrieb von Röntgenanlagen regelte, ist allerdings weit älter: Sie geht auf das Jahr 1941 zurück und wurde erst 1973 novelliert. In der Folgezeit wurde der Strahlenschutz in der Bundesrepublik gemäß den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) und den Richtlinien der EG gesetzlich geregelt.

Die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung bezwecken die bestmögliche Anwendung von vier Prinzipien: Strahlung soll abgeschirmt werden; der Mensch soll sich nur eine beschränkte Zeit in einem Strahlungsfeld aufhalten; er soll nach Möglichkeit einen sicheren Abstand von der Strahlungsquelle einhalten; diese soll mit der für den jeweiligen Zweck geringstmöglichen Intensität eingesetzt werden. Außerdem werden in der Verordnung Dosisgrenzwerte für die Exposition des Individuums gegenüber radioaktiver Strahlung festgelegt; diese werden immer wieder

neu bestimmt. Die zuständige Bundesbehörde im Geschäftsbereich des Bundesumweltministeriums ist seit 1989 das Bundesamt für Strahlenschutz in Salzgitter.

Der Umgang mit Giftstoffen wird durch ein Gesetzssystem geregelt, das aus dem Chemikaliengesetz – zuletzt geändert im November 1999 – und ihm untergeordnet der Gefahrstoffverordnung, der Chemikalienverbotsverordnung und der FCKW-Halon-Verbotsverordnung besteht. Unter den vielen anerkannten Gefahrstoffen tritt besonders Asbest hervor. Bis in die siebziger Jahre hinein wurde er als idealer Baustoff zum Brandschutz gepriesen. Seit 1990 sind Herstellung und Verwendung verboten. Der Gesetzgeber reagiert damit auf die Erkenntnis, dass Asbest zu den krebserregenden Stoffen gehört.

Ein anderes Beispiel bietet die Chemikalie Fluorkohlenwasserstoff, die früher als Kühlmittel benutzt wurde. FCKW bedroht weniger den Einzelnen mit Krankheit. Seine Freisetzung leistet indessen der Vergrößerung des Ozonlochs Vorschub und gefährdet so indirekt die Gesundheit der ganzen Menschheit.

Der vorsorgliche Schutz vor gefährlichen Stoffen und Umweltgefährdungen am Arbeitsplatz fügt sich heute nahtlos in das System des Arbeitsschutzes ein. Dieses ist erheblich älter als der Begriff der Risikogesellschaft. Das ‚Preußische Regulativ‘ zum Schutz von Kindern und Jugendlichen in Arbeitsverhältnissen datiert auf das Jahr 1839. Die Gewerbeordnung für den Norddeutschen Bund von 1869 verpflichtet die Arbeitgeber zum technischen Arbeitsschutz, Bismarcks Unfallversicherungsgesetz von 1884 begründet

die Zwangsmitgliedschaft in Berufsgenossenschaften.

Das Ziel des Arbeitsschutzes war es von Anfang an, die Arbeitgeber durch gesetzliche Auflagen auf den Schutz der Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer zu verpflichten. Wurden die in der Frühzeit des Arbeitsschutzes noch vor allem durch Unfälle mit technischem Gerät oder durch zeitliche Überbeanspruchung gefährdet, so rückten im zwanzigsten Jahrhundert mehr und mehr die Gefahrstoffe und Umweltbedingungen in den Vordergrund.

Die Gefahrstoffverordnung, heute die gesetzliche Grundlage für den Umgang mit Risikostoffen wie Asbest, hatte als Vorgängerin eine Arbeitsstoffverordnung von 1971. Diese ist seit dem Katastrophenjahr 1986 ständig erweitert worden.

3. DIE HERAUSFORDERUNG: REAKTIVE ANPASSUNG

Der „blaue Himmel über der Ruhr“, den Willy Brandt im Wahlkampf von 1961 einforderte, ist heute Wirklichkeit. Unsere Flüsse sind wieder weithin entgiftet. Der „saure Regen“ von einst hat viel von seiner ätzenden Gefährlichkeit verloren. Vom DDT im Tee, von Pestiziden in der Muttermilch oder von Formaldehyd in den Küchenmöbeln ist kaum noch die Rede. In der Spanne einer Generation ist vieles verboten worden, was zunächst als unbedenklich galt, dann aber als schädlich erkannt wurde. Insofern ist Ulrich Becks Argument beherzigt worden: Wo es das Ziel der alten Industriegesellschaft gewesen sei, den Mangel

2 Francois Ewald, Der Vorsorgestaat (edition suhrkamp 976: Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1993); Ulrich Beck, Risikogesellschaft und Vorsorgestaat, in: ebd., S. 535 – 558

zu beseitigen, müsse es zum Hauptziel der neuen Gesellschaft werden, die Risiken des Fortschritts zu beseitigen. In der Tat wird denn auch versucht, diese Risiken durch vorsorgliche Schutzbestimmungen einzudämmen. Die Asbestbeseitigung liefert ein gutes Beispiel solcher reaktiven Anpassung.

Gewiss gibt es noch immer mannigfache Gefährdungen. Nitratkonzentrationen im Wasser, Schwefeldioxidgehalt der Luft, Überdüngung und risikoreiche Tiermehlverfütterung in der Landwirtschaft sind Beispiele für Umweltprobleme und Gesundheitsgefahren, die sich der Mensch selbst aufgehalst hat. Sie sind ein steter Quell der Beunruhigung.

Die Wissenschaft hat nicht auf alle Ängste der Bevölkerung eine eindeutige Antwort. Die oberbayerische Gemeinde Valley macht die amerikanischen Kurzwellensender „Radio Free Europe“ und „Radio Liberty“, die täglich ihr Programm mit einer Leistung von bis zu 1 Million Watt (= 1000 Kilowatt) ausstrahlen, für allerlei Gesundheitsstörungen, vor allem aber für ein erhöhtes Auftreten von Krebsfällen verantwortlich. Die selben Vorwürfe werden gegen die Sender von Radio Vatikan vor den Toren Roms erhoben, die neun Kurzwellenprogramme und vier Mittelwellenprogramme mit einer Gesamtleistung von 4.120 Kilowatt ausstrahlen. Die Kinder der Region erkranken sechsmal häufiger an Leukämie als normal. Ähnlich klagen Bürger von Vollersode bei Bremen über vermehrt auftretende Gehirntumore (seit 1981 rund 400 Prozent über dem Durchschnitt). Sie führen diese Häufung auf die nahe gelegene Ausbildungsstelle für das Waffensystem HAWK und den in 2.700 Meter Entfernung davon errichteten Hochfrequenz-Sendeturm der Telekom zurück. Die Einwohner im schleswig-holsteinischen Heidmühlen haben einen Radarturm der Deutschen Flugsicherung im

zehn Kilometer entfernten Boostedt in Verdacht, dass er eine auffällige Häufung von Krebserkrankungen – ein Fall in vier Fünftel aller Häuser – verursacht hat, obwohl er seine Strahlen kegelförmig in den Himmel sendet.

Die Belegschaft des südhessischen Atomkraftwerks Biblis wird Mal um Mal von Meldungen verstört, sie sei einer überhöhten kollektiven Jahresstrahlendosis ausgesetzt. Tatsächliche oder vermeintliche Auffälligkeiten der Krebsrate in der Umgebung des norddeutschen Kraftwerks Krümmel beschäftigen seit Jahren die deutsche Öffentlichkeit.

Überdies bietet der Elektrosmog seit geraumer Zeit Anlass zu Spekulationen. Immerhin hat die Bundesärztekammer jüngst an die Politik appelliert, die Forschung über die Wirkung elektromagnetischer Felder auf die menschliche Gesundheit zu verstärken, besonders die Langzeitwirkung der Strahlung von Mobiltelefonen.

Manche Befunde stellen die Wissenschaft vor Rätsel. Eine Untersuchung des amerikanischen Center for Disease Control and Prevention förderte jüngst zutage, dass die meisten US-Amerikaner 27 verschiedene körperfremde Chemikalien in bisher unbekannter Menge im Körper tragen: Plastikgrundstoffe, Pestizide und Schwermetalle, darunter Phthalate, die als Kunststoffweichmacher, Emulsionszusätze und zu verschiedenen anderen Zwecken in der Seifen- und Kosmetikindustrie Verwendung finden und bei Labor-Ratten Fortpflanzungsprobleme oder Missbildungen auslösen können.

Als Gefahrenquelle wurde unlängst auch der Toner-Staub aus alten Laserdruckern identifiziert, der bei älteren Modellen gelegentlich Schwermetalle und Giftstoffe enthielt. Hierdurch konnte es bei Personen, die neben einem belasteten Laser-

drucker arbeiteten, zu chronischen Erkrankungen der Atemwege kommen. Die ersten Fälle von Berufskrankheit infolge Inhalation von Toner-Staub sind bereits anerkannt, die Selbstorganisation der Opfergruppen hat begonnen.

Die Gesellschaft steht in diesem Bereich vor der Herausforderung, die Verwendung von Schad- und Giftstoffen zu verbieten, zu begrenzen oder unter strikte Überwachung zu stellen. Reaktive Anpassung wird auf diese Weise zur unentbehrlichen Überlebensstrategie.

4. DIE BUNDESWEHR IN DER RISIKOGESSELLSCHAFT

Die Bundeswehr hat als Teil der Gesellschaft zwangsläufig auch Anteil an der Risikogesellschaft. Zwar gibt es berufsspezifische Gefährdungen des Militärs. Es ist darauf eingeschworen, ins Ungewisse hinein zu handeln. Tod im Einsatz, Verletzungen im Gefecht sind das Berufsrisiko des Soldaten. Aber daneben und darüber hinaus sind die Streitkräfte den Risiken und Gefährdungen, die sich aus dem Fortschritt der Technik ergeben, im selben Maße ausgesetzt wie alle übrigen Bürger. Auch die Bundeswehr ist daher verpflichtet, Sicherheitsbestimmungen einzuhalten, Schutzvorschriften zu beachten, durch ständige Kontrolle die vorhandenen Risiken zu minimieren und, dem jeweils aktuellen Stand der Wissenschaft entsprechend, sie zu beseitigen. Dies gilt auch für solche Gefährdungen, die vom Umgang mit Uranmunition, Radargeräten, Asbest oder PCP ausgehen.

Wie steht es in der Bundeswehr um die Vorsorgemaßnahmen, die in einer Risikogesellschaft getroffen werden müssen? Welchen Stellenwert hat beim deutschen Militär das Konzept der Vorsor-

gung, aus dem in der Risikogesellschaft den Opfern von Gefährdungen das Recht auf Entschädigung erwächst? Beide Bereiche, Vorsorge und Versorgung, sind Ausdruck des Prinzips der Fürsorge, dem im sozialen System der Bundeswehr ein hoher Stellenwert zukommt. Wie wird es in der Praxis gehandhabt?

Der vorliegende Bericht versucht, diese Fragen zu beantworten. Er beschäftigt sich dabei besonders mit drei Komplexen.

Erstens: Gefährdet der Einsatz von Geschossen mit einem Kern aus abgereichertem Uran während des Bosnien-Konflikts und im Kosovo-Krieg die Gesundheit der über 7000 auf dem Balkan stationierten Bundeswehrsoldaten oder der dortigen Zivilbevölkerung? Die Antwort lautet: Nein.

Zweitens: Ist das Radarpersonal der Bundeswehr in den sechziger und siebziger Jahren krebsauslösender Röntgenstrahlung ausgesetzt gewesen? Die Antwort: Bei einem Teil war das un- zweifelhaft der Fall.

Drittens: Hat die Bundeswehr das Asbestproblem gelöst? Die Antwort: Eher schneller und gründlicher als die zivile Gesellschaft.

III. ABGEREICHERTES URAN

1. ABGEREICHERTES URAN: DIE AUFREGUNG	19
2. ABGEREICHERTES URAN: DIE FAKTEN	20
3. GESUNDHEITLICHE GEFÄHRDUNGEN	
DURCH ABGEREICHERTES URAN	22
<i>Strahlenbelastung im Alltag</i>	23
<i>Strahlenbelastung durch DU</i>	25
<i>Chemische Giftigkeit</i>	26
4. URANMUNITION IN DEUTSCHLAND	27
<i>Abgereichertes Uran – Munition und Panzerschutz</i>	27
<i>Deutsche Untersuchungen zu DU-Munition</i>	28
<i>DU-Munition – Erbe der NVA</i>	33
<i>Vorfälle mit DU-Munition in Deutschland</i>	33
<i>Fazit</i>	35
5. URANMUNITION IM EINSATZ	36
<i>Golfkrieg 1991</i>	36
<i>Balkan</i>	37
<i>Nachforschungen und Messungen</i>	45
6. AUSLÄNDISCHE UND INTERNATIONALE UNTERSUCHUNGEN	47
<i>Die UNEP-Studie</i>	48
<i>Die WHO-Studie</i>	49
<i>Die EU-Studie</i>	49
<i>Der NATO-Bericht</i>	50
<i>DU und die Zivilbevölkerung</i>	51
<i>Fazit</i>	53

1. ABGEREICHERTES URAN: DIE AUFREGUNG

Im Januar 2001 beherrschte das Thema „Abgereichertes Uran – Depleted Uranium (DU)“ die deutschen und europäischen Medien. Hatte der Einsatz von Munition mit DU-Hartkernen in Bosnien (1994/95) und im Kosovo (1999) bei den Soldaten der SFOR und der KFOR Leukämie-Erkrankungen in ungewöhnlicher Zahl ausgelöst?

Die ersten Agenturmeldungen und Presseberichte, die einen Zusammenhang zwischen dem Einsatz von DU-Munition und dem Auftreten von Leukämie bei Soldaten der beiden Balkan-Kontingente behaupteten, erschienen kurz vor Weihnachten 2000 in der italienischen Presse. Am 20. Dezember berichtete die *Berliner Zeitung* unter dem Titel „Mysteriöse Todesfälle nach Kontakt mit Uranmunition“ von drei nach ihrem Dienst im Kosovo gestorbenen italienischen Soldaten.

Vor den Weihnachtsfeiertagen war das Presse-Echo außerhalb Italiens verhältnismäßig gering. Dies änderte sich erst nach Neujahr. In Portugal, Spanien, Belgien, Frankreich, Polen und der Tschechoslowakei griffen die Medien das Thema auf. In Deutschland beherrschte es nach dem 3. Januar 2001 die Hauptnachrichtensendungen und die Printmedien. In der zweiten Januarwoche gab es an manchen Tagen über zwanzig Agenturmeldungen und bis zu sechzig Zeitungsartikel zu lesen.

Nicht nur der spekulativ vermutete Zusammenhang zwischen dem Einsatz von DU-Munition und Krebserkrankungen bei SFOR/KFOR-Soldaten beschäftigte die Medien. In Verbindung damit erhob die Presse eine Reihe von Vorwürfen gegen die Bundeswehr:

- Weder die im Kosovo eingesetzten eigenen Soldaten, noch die deutsche Öffentlichkeit, noch

das Parlament seien rechtzeitig informiert worden.

- Eine unklare und verspätete Befehlsgebung habe die deutschen Soldaten gefährdet.
- Angesichts einer von engstirnigen Eigeninteressen geleiteten Auswahl wissenschaftlicher Berater durch das Bundesministerium der Verteidigung könnten die Zusammenhänge um DU-Munition nicht umfassend wissenschaftlich aufgearbeitet und aufgeklärt werden. Dies zeige sich besonders an der verharmlosenden Darstellung der radiologischen und toxischen Wirkungen von DU-Munition auf den menschlichen Organismus.
- Im übrigen lasse es die Bundeswehr an Verantwortungsgefühl gegenüber der Zivilbevölkerung im Einsatzgebiet fehlen.
- Auch die Bundeswehr erprobe, besitze oder nutze DU-Munition. In Deutschland werde die Bevölkerung gefährdet: durch die Nachwirkung von Zwischenfällen mit DU-Munition, die sich während der achtziger Jahre bei den amerikanischen Streitkräften ereignet hatten; durch Rückstände verschossener DU-Munition auf (ehemals) amerikanischen und sowjetischen Truppenübungsplätzen in Deutschland und durch Übernahme DU-haltiger Munition aus Beständen der Nationalen Volksarmee.

Diese Meldungen und Vorwürfe lösten in der Truppe, bei den Familienangehörigen der Soldaten, aber auch in der allgemeinen Öffentlichkeit beträchtliche Unruhe aus.

Die KFOR wurde überschüttet mit besorgten Anrufen aus der Heimat. Ehefrauen bedrängten ihre Männer im Kosovo, sich medizinisch untersuchen zu lassen. Vorgesetzte wurden bestürmt: „Nie-

mand hat uns gesagt, dass wir keine Kinder mehr kriegen können“ – so berichtete ein Stabsoffizier in Prizren dem Arbeitsstab. „DU war ein Gespenst“. Viele Soldaten wandten sich ratsuchend an die Feldgeistlichen. Einige beantragten wegen der möglichen Gesundheitsgefährdung ihre Ablösung.

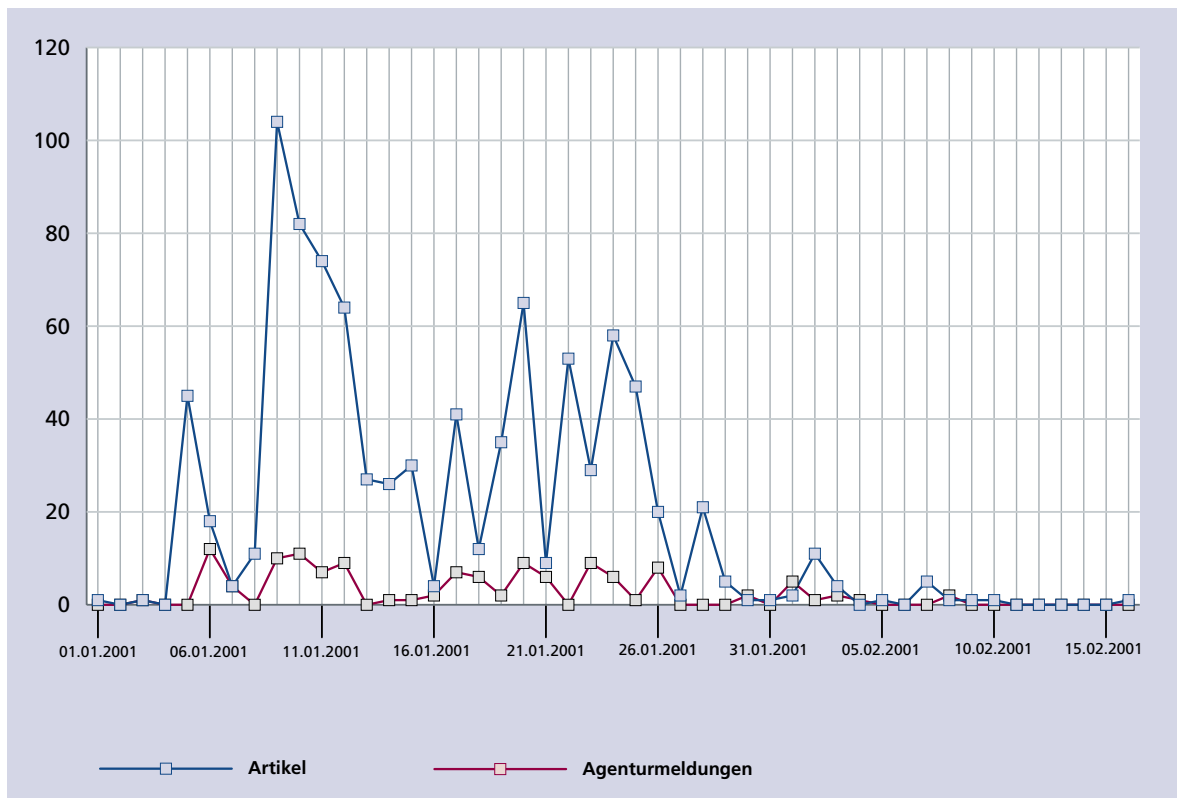
Bei der im Verteidigungsministerium eingerichteten Hotline glühten zunächst die Drähte: 350 Anrufe registrierte die Bundeswehr im Januar, 70 im Februar. Danach flaute das Interesse des Publikums und der Medien ab. Vom 14. März bis Ende Mai klingelte das Hotline-Telefon nur noch ganze drei Mal. Auch in der Truppe ist Uranmunition heute kein Thema mehr; davon konnte sich der Arbeitsstab Ende April bei einem mehrtägigen Aufenthalt überzeugen.

2. ABGEREICHERTES URAN: DIE FAKTEN

Uran wird in der Waffenproduktion seit dem Zweiten Weltkrieg verwendet. Schon in den vierziger und fünfziger Jahren diente es in hochangereicherter Form zur Herstellung von Atom- und Wasserstoffbomben. In niedriger Anreicherung findet es Anwendung auch in den Brennstäben von Atomkraftwerken. Seit den Sechzigern wird es in abgereicherter Form zur Härtung von Geschosskernen und Panzerstählen genutzt.

Das Schwermetall Uran kommt in kleinen Mengen – häufiger als Quecksilber, Silber oder Gold – überall in der Natur vor: im Erdreich, im Wasser und in Nahrungsmitteln. In Konzentrationen von 1,8 bis etwa 4 Gramm pro Tonne findet es

Medienbilanz Januar und Februar



III. ABGEREICHERTES URAN

Isotop	Halbwertszeit in Jahren	Natururan (U)		abgereichertes Uran (DU)	
		Anteil in Prozent der Masse	Beitrag zur Strah- lungsaktivität von 1 Gramm U (mBq)	Anteil in Prozent der Masse	Beitrag zur Strah- lungsaktivität von 1 Gramm DU (mBq)
U-238	$4,468 \times 10^9$	99,2745	12.400	99,8000	12.400
U-235	$7,037 \times 10^8$	0,7200	600	0,2000	160
U-234	$2,450 \times 10^5$	0,0055	12.400	0,0010	2.260
			25.400		14.820

Tabelle 1: Radioaktivität von Natururan und abgereichertem Uran³

sich in vielerlei Gesteinen und Erzen, auch in Pechblende, die in Deutschland seit Mitte des 19. Jahrhunderts als Rohstoff für Glasfarbe, später für Leuchtpräparate und zur Gewinnung von Radium abgebaut worden ist. In den oberen dreißig Zentimetern des Erdreichs kommen durchschnittlich auf einem Quadratkilometer 1,4 Tonnen Natururan vor. Winzige Mengen Schwermetalle verzehrt oder inhaliert der Mensch Tag für Tag. Spuren von Uran, die im Bereich von wenigen Millionstel Gramm liegen, trägt daher jeder in seinem Körper.

Natururan besteht zu 99,274 Prozent aus dem Isotop U-238, zu 0,720 Prozent aus dem spaltbaren Isotop U-235, außerdem zu einem minimalen Anteil von 0,0055 Prozent aus dem ebenfalls spaltbaren Isotop U-234. Für die Urantechnik ist vor allem das spaltbare U-235 von Bedeutung. Da dessen Anteil am Natururan für die meisten zivilen und militärischen Anwendungen zur Kernspaltung nicht ausreicht, muss das Natur-

uran in aufwendigen Prozessen angereichert werden: auf 3 bis 5 Prozent für Kernkraftwerke, auf über 90 Prozent für Kernwaffen. Bei der dazu erforderlichen Isotopentrennung fallen große Mengen von „abgereichertem“ Uran an, bei dem der Restgehalt von U-235 nur noch bei 0,2 bis 0,3 Prozent liegt und der Anteil von U-234 nur noch bei rund 0,001 Prozent. Abgereichertes Uran enthält also nicht einmal halb so viel spaltbares U-235 und nur noch ein Fünftel soviel U-234 wie Natururan.

Die Radioaktivität des in DU-Munition verwendeten abgereicherten Urans ist um vierzig Prozent niedriger als die von Natururan. Sie ist – jeweils bezogen auf die gleiche Gewichtseinheit – ungefähr vier mal niedriger als die von U-235 und 15.000 mal niedriger als die von U-234. Die Halbwertszeit von abgereichertem Uran liegt bei 4,5 Milliarden Jahren. Daraus folgt, dass es in seinem langsamen Zerfallsprozess nur geringe Strahlung freisetzt.

³ RAND Corporation-Report, Depleted Uranium, Kapitel 1, Tabelle 1.1

Sofern das abgereicherte Uran ganz oder teilweise durch die Wiederaufbereitung von Brennelementen aus Kernreaktoren gewonnen wurde, kann es Spuren des Isotops U-236 enthalten und auch durch Rückstände der Plutonium-Isotope Pu-239 und Pu-240 verunreinigt sein. Dies hat das Schweizer AC-Laboratorium in Spiez schon früh vermutet; die Amerikaner haben die Richtigkeit der Vermutung inzwischen bestätigt.⁴ Der Gewichtsanteil des U-236 liegt bei 0,0028 Prozent, der Anteil an der Strahlungsaktivität bei 0,5 Prozent. Der Plutoniumanteil liegt mit 0,4 bis 1,3 Billionstel Gramm pro Gramm DU an der Nachweisgrenze. Diese geringfügigen Mengen von U-236 und Plutonium haben keinen nennenswerten Einfluss auf die Radioaktivität von abgereichertem Uran. Ein zusätzliches gesundheitliches Risiko geht von dem Plutoniumanteil nicht aus.

Die Vereinigten Staaten, die 1980 – auf dem Höhepunkt des Kalten Krieges – etwa 22.200 Tonnen Uranerz und noch Mitte der neunziger Jahre rund 1.700 Tonnen Uranerz pro Jahr förderten, verfügen über beträchtliche DU-Vorräte. Derzeit lagern in den USA über 500.000 Tonnen. Schätzungsweise noch einmal dieselbe Menge lagert in anderen Ländern. Davon befinden sich nach Angaben von Fachleuten 500 Tonnen in Deutschland.

Das Abfallprodukt abgereichertes Uran ist anderthalbmal so schwer wie Blei. Seine Dichte (19,07 Gramm pro Kubikzentimeter) entspricht etwa der des Schwermetalls Wolfram. Ein Kubikmeter DU hat ein Gewicht von 19 Tonnen. Deshalb hat es im zivilen Bereich dort Bedeutung, wo Material mit hohem spezifischem Gewicht benötigt wird, beispielsweise für Ausgleichsgewichte in Flugzeugen, als Ballast im Kiel von Segeljachten, in Satelliten und bei der Erdölförderung in Bohrköpfen. Es dient auch dem Strahlenschutz in der Medizin.

Zugleich wird abgereichertes Uran in den letzten Jahrzehnten wegen seiner Härte und Dichte für militärische Zwecke genutzt: zur Erhöhung der Durchschlagskraft von panzerbrechenden Waffen ebenso wie zur Verstärkung der Panzerung von Gefechtsfahrzeugen. DU-Munition ist im Kaliberbereich von 100 mm bis 125 mm zum Verschluss aus Panzerkanonen bestimmt. Mit kleineren Kalibern (25 – 35 mm) wird sie von Maschinenkanonen auf Schützenpanzern und Kampfflugzeugen gegen gehärtete Bodenziele eingesetzt, ferner auf Schiffen zur Flugkörperabwehr.

Außer den Vereinigten Staaten haben zumindest Großbritannien, Frankreich und die ehemalige Sowjetunion DU-Munition entwickelt, in die eigenen Streitkräfte eingeführt und zum Teil exportiert. Die Türkei, Saudi-Arabien, Pakistan, Thailand und Israel besitzen DU-Munition⁵, teils aus eigener Entwicklung, teils durch Ankauf.

Die Bundeswehr verfügt weder über Munition mit DU noch über DU-verstärkte Panzerungen. Sie beabsichtigt auch nicht, diese einzuführen.

3. GESUNDHEITLICHE GEFÄHRDUNGEN DURCH ABGEREICHERTES URAN

Bei der Bewertung der gesundheitlichen Gefährdung, die sowohl von Uran als auch von abgereichertem Uran ausgeht, sind zweierlei Wirkungen zu unterscheiden: die Strahlung (Radiotoxizität) und die Giftigkeit (Chemotoxizität). Obwohl abgereichertes Uran weit weniger radioaktiv ist als Natururan, ist es ein Material, das ionisierende Strahlung aussendet und damit Gesundheitsrisiken birgt. Sie gehen aus von äußerer Bestrahlung wie von innerer Belastung nach Aufnahme in den

Körper (Einatmen, Verschlucken, Verwundung durch DU-Splitter, Verschmutzung offener Wunden durch DU-haltigen Staub). Die Fachwelt ist sich jedoch weithin darin einig, dass die Giftigkeit des abgereicherten Urans gefährlicher ist als seine Strahlung.

Strahlenbelastung im Alltag

Alle Uran-Isotope sind radioaktiv und daher instabil. Sie zerfallen sukzessive in Thorium, Radium und andere Elemente, bis das stabile, nicht mehr radioaktive Blei-Isotop Pb-206 entsteht. In diesem Zerfallsprozess wird ionisierende Strahlung ausgesandt: Alpha-Strahlen, Beta-Strahlen und Gamma-Strahlen. Die schädigende Wirkung der ionisierenden Strahlung ist im Wesentlichen eine Folge der Energieabsorption im Körpergewebe. Maßeinheit für die aufgenommene Strahlendosis ist dabei das Sievert (Sv), abgeleitet davon das Millisievert (mSv) und das Mikrosievert (μSv)⁶.

Tag für Tag ist der Mensch einer natürlichen Strahlung ausgesetzt. In Deutschland beträgt sie je nach Aufenthaltsort zwischen 1 Mikrosievert (0,001 mSv) und 10 Mikrosievert (0,01 mSv) pro Tag. Dem entspricht die Aufnahme einer mittleren Jahresdosis von 2,4 Millisievert.

Der Mensch in den Industriestaaten ist heute aber nicht nur der natürlichen Strahlung in seiner Umwelt ausgesetzt. Viele Tätigkeiten und Geräte des täglichen Lebens bringen Strahlenbelastungen mit sich. Eine Computertomographie des ganzen Körpers belastet den Patienten mit bis zu 30 Millisievert, eine Lungendurchleuchtung mit circa 0,1-0,3 Millisievert, eine Röntgenaufnahme beim Zahnarzt mit ungefähr 0,01 Millisievert. Bei jedem Transatlantikflug setzen sich Besatzung und Passagiere einer Strahlungsdosis von rund 0,06 mSv aus. Auch bei einem Ausflug ins Hochgebirge und beim Fernsehen entstehen Strahlenbelastungen. Die von einem Gramm DU ausgehende Strahlung entspricht etwa der von zehn Litern Badewasser in heilkräftigen Kurorten.

Natürliche Strahlenexposition (mittlere Jahresdosis)	2,4 mSv
Trinkwasser und Nahrungsmittel (mittlere Jahresdosis)	1,7 mSv
Transatlantikflug (kosmische Strahlung bei einem Flug)	0,06 mSv

Tabelle 2: Strahlenbelastung durch natürliche Strahlung

⁴ AC-Laboratorium Spiez, Depleted Uranium (abgereichertes Uran), Hintergrundinformation zu einem aktuellen Thema, Januar 2000

⁵ RAND Corporation-Report, Depleted Uranium, Kapitel 1, Seite 1

⁶ 1 Sv = 1.000 mSv = 1.000.000 μSv

Es ist auch bei einmaliger kleinster Belastung durch ionisierender Strahlenbelastung möglich, dass einzelne Zellen geschädigt werden und später krebsartig entarten. Dies kann durch natürliche und künstliche Strahlung gleichermaßen bewirkt werden. Um das Risiko nach Möglichkeit einzudämmen, sind für künstliche Belastungen

Grenzwerte aus anderen als medizinischen Gründen festgelegt worden.

Zum Schutz der Bevölkerung vor Strahlenexpositionen gilt in Deutschland der in der Europäischen Union festgelegte und auch von der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP)

Röntgen-Gefäßdarstellung der Leber	23,3 – 34,9 mSv
Computertomographie ganzer Körper	bis 30 mSv
Computertomographie Brustkorb	7,38 – 12,51 mSv
Röntgenaufnahme Lendenwirbelsäule	0,93 – 1,75 mSv
Röntgenaufnahme Lunge	0,1 – 0,3 mSv
Röntgenaufnahme Kiefer	0,01 mSv

Tabelle 3: Strahlenbelastung in der Medizin

	Alte Grenzwerte nach der Strahlenschutzverordnung vom 30. Juni 1989	Neue Grenzwerte nach der Strahlenschutzverordnung vom 23. September 2000 (Dies ist eine neue EU-Regelung, die deutsche Regelung folgt demnächst.)
Beruflich strahlenexponiert	50 mSv /Jahr	20 mSv/Jahr
Bei Rettungsmaßnahmen		100 mSv, 1 x im Jahr!
Beruflich strahlenexponiert, unter 18 Jahre	5 mSv /Jahr	1 mSv/Jahr
Normalbürger, nicht beruflich strahlenexponiert	5 mSv/Jahr	1 mSv/Jahr

Tabelle 4: Grenzwerte für die Strahlenbelastung

empfohlene Dosisgrenzwert. Er beträgt für Personen, die nicht beruflich strahlenexponiert sind, 1 Millisievert pro Jahr. Für andere Personen ist er je nach beruflicher Exposition und nach Alter gestaffelt. Grenzwerte für Strahlenbelastung durch notwendige medizinische Maßnahmen bestehen nicht. Die Summe aller natürlichen und medizinischen Belastungen liegt meist deutlich über dem Dosisgrenzwert von 1 Millisievert pro Jahr.

Ein wesentliches Merkmal dieser Grenzwerte ist, dass sie nicht eine Belastungsgrenze darstellen, bei deren Überschreitung man geschädigt wird, während man bei Unterschreitung des Grenzwerts vor Schädigung garantiert sicher ist. Der Mensch soll sich überhaupt mit so wenig Strahlung wie möglich belasten. Bei der Festlegung, welche Dosis beruflich Exponierten zugemutet werden kann, handelt es sich in jedem Falle um eine Abwägung zwischen Risiko und Nutzen. Dies gilt auch für jede medizinisch bedingte Belastung, bei der angenommen wird, dass der Heilerfolg, für den die Bestrahlung notwendig ist, schwerer wiegt als das Strahlenrisiko.

Strahlenbelastung durch DU

Außerhalb des Körpers vorhandenes abgereichertes Uran wirkt nur durch die emittierte Beta- und Gamma-Strahlung. Messungen der amerikanischen Streitkräfte haben ergeben, dass die höchste Strahlenbelastung in DU-gehärteten Panzerfahrzeugen auftritt, in denen DU-haltige Munition transportiert wird. Ein Soldat müsste 1000 Stunden in solch einem Fahrzeug fahren, um eine Strahlendosis von 1 Millisievert in sich aufzu-

nehmen.⁷ Alpha-Strahlen können Kleidung und Haut ohnehin nicht durchdringen. Sie werden in den obersten Hautschichten absorbiert und erreichen die tiefer liegenden, empfindlichen Schichten nicht.

Die von DU ausgehenden externen Strahlendosen sind mithin äußerst gering. Nach der in der Fachwelt vorherrschenden Meinung stellen sie keine Gefährdung dar. Eine Person müsste sich ein ganzes Jahr lang in einem Meter Entfernung von einem Kilogramm DU aufhalten, um eine Strahlendosis von 1-2 Millisievert aufzunehmen. Ein Kilogramm DU entspricht etwa drei bis vier kompletten Geschosskernen der von dem US-Kampfflugzeug A-10 im Kosovo oder Bosnien verschossenen 30 mm-Munition. Die Dosis von 1-2 Millisievert liegt zwar über dem für den Normalbürger festgelegten Grenzwert von 1 Millisievert pro Jahr, aber noch unterhalb der durch die natürliche Hintergrundstrahlung entstehenden Belastung.

Differenzierter zu betrachten ist die Strahlenbelastung nach Aufnahme von abgereichertem Uran in den Körper durch Einatmen (Inhalation) von Staubpartikeln, durch Verschlucken (Ingestion) von Staub oder Trinkwasser oder durch Uran-Verunreinigung (Kontamination) von Haut und Wunden. Wird Alpha-Strahlung in den Körper aufgenommen, so kann sie schädigend wirken.

Die Bergleute im ehemaligen sächsischem Uranbergbau haben jahrzehntelang uranhaltigen Staub in hohen Konzentrationen eingeatmet. Bei bisher 1463 von ehemals rund 64.000 Arbeitern der Wismut AG ist es nach einer Latenzzeit von zehn bis

⁷ Europäische Kommission, Bericht der Expertengruppe gemäß Artikel 31 des Euratom-Vertrags (Euratom-Bericht) vom 6. März 2001, S. 6

vierzig Jahren zur Bildung von Lungenkrebs gekommen.⁸ Dabei spielte allerdings die Belastung der Bergleute durch das radioaktive Gas Radon, ein in den Stollen vorkommendes Zerfallsprodukt des Urans, eine wesentliche Rolle. Individuelle Faktoren des persönlichen Lebensstils – starker Tabakkonsum, übermäßiger Alkoholenuss, fettreiches Essen – treten zu Risikofaktoren wie genetischer Anlage, beruflicher Exposition, Umweltbelastung hinzu, die der Einzelne nicht beeinflussen kann. Bemerkenswert ist aber, dass trotzdem in dieser großen Gruppe kein erhöhtes Leukämievorkommen festgestellt worden ist.

Ähnlich verhält es sich bei den US-Soldaten, die im Golfkrieg von eigenen DU-Geschossen getroffen wurden und seitdem mit verkapselten Splintern im Körper leben. Sie werden seit einem Jahrzehnt intensiv ärztlich überwacht. Obwohl bei ihnen ein erhöhter Uran-Spiegel im Urin gemessen wird, sind akute Strahlenschäden oder Leukämien nach den bisherigen Feststellungen nicht aufgetreten.⁹

Soldaten der Bundeswehr, die in Bosnien oder im Kosovo eingesetzt waren, sind mit den sächsischen Uranbergleuten und den amerikanischen DU-Verwundeten nicht zu vergleichen. Weder waren sie über Jahrzehnte hinweg einer intensiven Belastung im Bergwerk ausgesetzt, noch tragen sie DU-Splinter im Leibe. Die DU-Mengen, die sie selbst unter ungünstigsten Umständen theoretisch aufgenommen haben könnten, sind verschwindend gering. Daher ist bei ihnen ebenfalls nicht mit einer erhöhten Leukämierate zu rechnen. Ohnehin wird für Leukämie nach dem derzeitigen medizinischen Erkenntnisstand eine Latenzzeit von fünf bis zehn Jahren angenommen, so dass jetzt aufgetretene Erkrankungen kaum auf den Balkan-Einsatz zurückgeführt werden können.

Diese Einschätzung – keine erhöhte Leukämierate, Latenzzeit von fünf bis zehn Jahren – wird durch den Bericht einer EU-Expertengruppe bestätigt, desgleichen durch den Bericht, den das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) am 12. März 2001 vorgelegt hat und durch den Bericht der Weltgesundheitsorganisation vom April 2001.¹⁰ Auch Untersuchungskommissionen mehrerer Länder, die an dem KFOR-Unternehmen beteiligt sind, gelangten zu keinem anderen Schluss.

Chemische Giftigkeit

Abgereichertes Uran, wie es im Golfkrieg in Bosnien und im Kosovo eingesetzt worden ist, birgt nach der übereinstimmenden Ansicht der Fachwelt größere chemische als radiologische Gesundheitsrisiken. Wie die meisten Schwermetalle haben Uran und auch abgereichertes Uran eine hohe chemische Affinität zu Eiweißen und anderen biologischen Molekülen. Die Fachärzte sind sich darin einig, dass die – medizinisch gesprochen – „Zielorgane“ für Erkrankungen durch Uranaustaub primär die Nieren sind, nicht jedoch das blutbildende System. Hohe Dosen oder Langzeit-Exposition können im Extremfall zu Nierenversagen führen. Im Allgemeinen tritt diese Schädigung jedoch akut auf, nicht erst Jahre nach der letzten Exposition. Die toxikologischen Eigenschaften größerer Uranmengen können zudem Störungen des Immunsystems bewirken. Indessen ist bisher in Berufsgruppen, die über lange Zeit Natururan in höheren als natürlichen Normaldosen ausgesetzt waren, keine statistisch auffällige Zahl von Todesfällen festgestellt worden.

4. URANMUNITION IN DEUTSCHLAND

Abgereichertes Uran – Munition und Panzerschutz

Die Idee, Hartkernmunition zur Panzerbekämpfung mit Uran zu bestücken, entstand während des Zweiten Weltkrieges – in Deutschland. Sie kam auf, nachdem im Sommer 1943 die Wolfram-Importe aus Portugal gesperrt worden waren und die Wehrmacht im Juli die Panzerschlacht von Kursk – die größte der Weltgeschichte – verloren hatte.

Seit Kriegsbeginn waren vollkalibrige, aus gehärtetem Stahl bestehende Wuchtgeschosse eingesetzt worden, deren Durchschlagskraft im Laufe der Zeit durch die Verwendung eines unterkalibrigen Kerns (in der Fachsprache: „Penetrator“) aus Wolframkarbid gesteigert wurde. Parallel dazu wurde ab 1941 Hohlladungsmunition eingeführt. Als dann die Wolframbestände zur Neige

gingen, ordnete Hitler am 4. August 1943 „eine sofortige starke Intensivierung der Uranverarbeitung für Hartkerngeschosse“ an. Zu diesem Zweck gab der damalige Rüstungsminister Albert Speer die Uranvorräte des Reiches für die Produktion dieser Munitionsart frei; den Gedanken an eine Herstellung von Atombomben hatte er aufgegeben. Erste Versuche mit den Urangeschossen wurden Ende März 1944 vorgenommen. Danach verlieren sich die Spuren des Projekts. Zum Einsatz kam die neue Munition im Zweiten Weltkrieg offenbar nicht mehr.¹¹

In den Nachkriegsjahren gab es in der NATO wie im Warschauer Pakt zunächst kaum eine wesentliche Weiterentwicklung bei den Panzerungen. Der Hauptwerkstoff für panzerbrechende Munition großkalibriger Panzerkanonen blieb deshalb bis Ende der siebziger Jahre das Hartmetall Wolframkarbid.

Nach der Entwicklung und Einführung neuer Kampfpanzer in der zweiten Hälfte der Sechziger

8 Michaela Kreuzer et al., The German uranium miners cohort study – feasibility and first results, in: Radiation Research, Nr. 152 Supplement (Dezember 1999), S. S56-S58.

9 Naomi H. Harley et al., Review of the Scientific Literature As It Pertains to Gulf War Illnesses. Vol. 7. Depleted Uranium, RAND Corporation, Santa Monica, 1999, Kapitel 3, S. 1 (<http://www.rand.org/publications/MR/MR1018.7/MR1018.7.html>).

10 Europäische Kommission *Stellungnahme der Sachverständigengruppe gemäss Artikel 31 des Euratom-Vertrags. Abgereichertes Uran (DU)*. (Generaldirektion Umwelt, Direktion C – Nukleare Sicherheit und Katastrophenschutz, ENV.C4 – Strahlenschutz, 6. März 2001, europa.eu.int/comm/environment/radprot/opinion_de.pdf);

United Nations Environment Programme, *Depleted Uranium In Kosovo – Post Conflict-Environmental Assessment* (Schlussbericht der UNEP-Mission vom 5. – 19. November 2000 in den Kosovo, geleitet von Pekka Haavisto, Genf, 12. März 2001, www.unep.ch/balkans/du/reports/uranium.pdf);

World Health Organization *Depleted Uranium: Sources, Exposure and Health Effects*. Department of Protection of the Human Environment (WHO/SDE/PHE/01.1, Genf, April 2001, www.who.int/environmental_information/radiation/depleted_uranium.htm).

11 Vgl. Albert Speer, *Erinnerungen*, (Frankfurt-Berlin-Wien: Ullstein Buch Nr. 3026, 1976, S. 242); vor allem aber Rolf-Dieter Müller, wissenschaftlicher Direktor im Militärgeschichtlichen Forschungsamt der Bundeswehr, „Für Hitler war Uran nur ein Metall“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 21. Februar 2001, S. 15.

ergab sich, dass die bis dahin effektiven Wolframkarbidgeschosse nicht mehr in der Lage waren, die neue Generation gepanzerter Fahrzeuge wirksam zu bekämpfen. Dies gab weltweit Anlass für eine intensive Forschungs- und Entwicklungstätigkeit. In Deutschland, Großbritannien und den Vereinigten Staaten wurde vor allem mit metallischem Wolfram experimentiert, versintert mit Nickel oder Eisen. Anfang der siebziger Jahre wurde dann eine neue Generation panzerbrechender Munition mit Penetratoren aus Wolframschwermetall eingeführt.

Im Wettlauf zwischen Panzerung und panzerbrechenden Waffen rückten jedoch auch Urankerne aufs Neue ins Blickfeld der Rüstungstechniker. Seit Ende der sechziger Jahre untersuchten Amerikaner, Briten und Franzosen die Eignung und Wirksamkeit von abgereichertem Uran als Werkstoff für panzerbrechende Munition.

Die amerikanische Luftwaffe entwickelte in der ersten Hälfte der siebziger Jahre ein 30 mm-Geschoss mit einem DU-Kern zur Panzerbekämpfung für die Bordkanone des zur Panzerbekämpfung optimierten Kampfflugzeuges A-10 „THUNDERBOLT“. Seit 1978 ist die A-10 in Europa stationiert. Die Munition für dieses Flugzeug lagert in Depots der amerikanischen Luftwaffe in Deutschland. Im Jahre 1980 führte das amerikanische Heer panzerbrechende Munition mit DU-Penetratoren als Standard-Munition für die Bordkanone 105 mm der Kampfpanzer ein und bevorratete diese Munition von 1981 an auch in Deutschland. Für die neue Panzerkanone 120 mm und für die 25 mm-Bordkanone im Schützenpanzer wurde ebenfalls DU-Munition als Standard eingeführt.

Die britischen und die französischen Streitkräfte verfügen ebenfalls über DU-Munition. Nach dem Kenntnisstand der Bundeswehr haben sie solche



Amerikanisches Kampfflugzeug

A-10 „THUNDERBOLT“

Munition jedoch zu keinem Zeitpunkt auf deutschem Boden gelagert oder bei Übungen in Deutschland verwendet.

Deutsche Untersuchungen zu DU-Munition

Unterlagen über die neuartige panzerbrechende DU-Munition finden sich in den Akten der Rüstungsabteilung des Bundesverteidigungsministeriums seit 1968, als in den Vereinigten Staaten die ersten Informationen dazu eingeholt wurden.

Nach ergänzenden Erkenntnissen, die Angehörige der Firma Rheinmetall bei einer USA-Reise im Jahr 1969 gewonnen hatten, führte der Düsseldorfer Konzern im September 1970 im Auftrag des Bundesamts für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) Vorversuche mit DU-Munition durch. Sie dienten der Messung der Strahlungsaktivität und der Untersuchung der Oberflächenkontamination. Dabei wurden auf dem Rheinmetall-Schießplatz in Unterlüß drei Geschosse DU-Munition vom Kaliber 20 mm mit je 70 Gramm

DU verschossen. Die Herkunft dieser drei Geschosse lässt sich nicht mehr aufklären. Die Versuche wurden unter anderem durch das Staubforschungsinstitut des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V. und die Firma NUKEM begleitet.

Die Messungen der Strahlungsaktivität ergaben, dass die zulässigen Grenzwerte nach dem Verschluss im Zielgebiet zwar kurzzeitig überschritten wurden, durch Absetzung und Verdünnung jedoch schnell wieder unter den Grenzwert sanken.¹² Bei Messungen schon wenige Minuten nach dem Schuss wurden die Grenzwerte auch in nächster Nähe des Ziels (drei Meter) nicht annähernd erreicht.¹³ Trotzdem empfahl das Staubforschungsinstitut, zur Vermeidung möglicher Kontaminierung eventuelle Folgeversuche mit Zielkapselung durchzuführen, das heißt in einer Sicherheitsbox mit Absauganlage.

Akten der Hauptabteilung Rüstung aus dem Jahre 1974 enthalten erste Stellungnahmen zur Verwendung von abgereichertem Uran in Munition. Als Vorteil der DU-Munition wurden herausgestellt: die höhere Durchschlagskraft, der durch die pyrophore Wirkung des abgereicherten Urans bedingte zusätzliche Brandeffekt und der gegenüber den Wolfram-Hartkerngeschossen der Bundeswehr niedrigere Preis. Als Nachteile wurden verzeichnet: die Strahlungsaktivität mit langer Halbwertszeit, technische Probleme bei der Fertigung der Kerne, die Notwendigkeit einer atomrechtlichen Genehmigung und das Problem der Abfallbeseitigung. Zur Strahlengefährdung und zur Giftigkeit des in den DU-Geschossen enthaltenen abgereicherten Urans hieß es, dass

- die Strahlenbelastung von außen vernachlässigbar ist;
- bei der Luftstaubaktivität die Konzentrationswerte in einem geschlossenen Geschossfang den Grenzwert zunächst zwar überschreiten, jedoch sehr rasch wieder darunter absinken;
- die gesundheitliche Gefährdung in erster Linie bei Inkorporation von Uranoxidstaub entsteht, und zwar durch interne Strahlung sowie durch die chemische Toxizität der Uranoxide.

Seit diesen frühen Begutachtungen hat sich die Bundeswehr über dreißig Jahre hinweg immer wieder mit den Eigenschaften und der Wirkung von abgereichertem Uran in panzerbrechenden Waffen, aber auch bei der Panzerung von Kampffahrzeugen beschäftigt. Zwar hat sie abgereichertes Uran bis zum heutigen Tag weder in Geschossen noch zur Panzerung eingeführt. Sie gab jedoch während der siebziger Jahre eine Reihe von Versuchen in Auftrag und hat auch später noch die DU-Entwicklung in anderen Staaten aufmerksam verfolgt.

Die Versuche im Auftrag der Bundeswehr wurden teils in der Bundesrepublik, teils in den Vereinigten Staaten unternommen.

So fand im Jahre 1974 auf dem US-Versuchsgelände Aberdeen (Maryland) ein Vergleichsschießen mit panzerbrechender Munition für die Panzerkanone 105 mm statt. Dabei wurde amerikanische und britische DU-Munition mit deutscher Wolfram-Munition verglichen. DU-Penetratoren erzielten teilweise bessere Eindringleistungen als

¹² Schreiben des Staubforschungsinstituts der gewerblichen Berufsgenossenschaften vom 19. Oktober 1970

¹³ Schreiben der Fa. NUKEM vom 15.10.1970

Wolfram-Schwermetall. Angesichts der Wechselbeziehung von Panzerschutz und panzerbrechender Munitionswirkung sah sich die Bundeswehr veranlasst, sich weiterhin mit dem Werkstoff DU zu befassen. Dies mündete jedoch zu keiner Zeit in regelrechte eigene Entwicklungsarbeiten.

Als weiterer Einsatzbereich von DU-Munition wurde damals die Flugkörperabwehr von Überwasserschiffen aus untersucht. Dazu erhielt Rheinmetall 1976 einen Untersuchungsauftrag. Munition mit Wolfram-Geschosskernen wurde dabei mit DU-Munition verglichen. Die Munition dazu (100 Patronen vom Kaliber 20 mm mit DU-Kern) lieferte die amerikanische Firma General Dynamics. Bei den Versuchen mit anderen Munitionskalibern hat vertragsgemäß die Firma Rheinmetall die DU-Kerne laboriert.

Erste Vorversuche mit vier Schuss erfolgten am 7. und 8. Dezember 1976 auf dem Schießplatz der Firma MBB in Schrobenhausen. Die weiteren Schießen fanden in den folgenden drei Jahren auf dem Schießplatz der Firma Rheinmetall in Unterlüß statt:

- 18 Schuss in der Zeit vom 2. bis 8. November 1977
- 37 Schuss in der Zeit vom 6. Januar bis 24. Februar 1978
- 38 Schuss in der Zeit vom 10. bis 12. April 1979.

Alles in allem sind bei diesen Versuchen in Deutschland 100 Schuss DU-Munition verschossen worden, davon 97 im Rahmen der Untersuchungen zur Flugkörperabwehr.

Während der Versuche nahm die Wehrwissenschaftliche Dienststelle der Bundeswehr für

ABC-Schutz Messungen zur Umweltbelastung vor; diese ergaben keine Auffälligkeiten. Das Gewerbeaufsichtsamt Celle hatte die für die Tests notwendige atomrechtliche Genehmigung erteilt. Die Entsorgung der kontaminierten Materialien oblag der Wehrwissenschaftlichen Dienststelle in Munster nach den Vorgaben des Gewerbeaufsichtsamts.

Über das Ergebnis der Versuche legte Rheinmetall 1979 und 1980 insgesamt drei als Verschlussache eingestufte Studienberichte vor. Diese Berichte widmeten sich hauptsächlich den sicherheitstechnischen Vorkehrungen bei Versuchen mit abgereichertem Uran und der Dokumentation der Ergebnisse aus den vergleichenden Beschussversuchen. Nach Abschluss der Untersuchungen entschied sich die Bundeswehr unter dem damaligen Verteidigungsminister Hans Apel gegen ein Rohrwaffensystem mit DU-Munition. Die Studien wurden deshalb nicht fortgesetzt.

Neben den Aktivitäten der Firma Rheinmetall zur Flugkörperabwehr für die Bundesmarine untersuchte die Firma MBB Eignung und Wirkung von DU als Einlagematerial für Hohlladungsmunition. Dazu fanden in den Jahren 1970/71 insgesamt fünfzehn Sprengversuche und 1980/81 zehn weitere Versuche in einer eigens dafür entwickelten, geschlossenen Anlage statt. Die Anlage war so ausgelegt, dass auftretende Partikel oder Stäube nicht in die Umwelt gelangen konnten. Nach einer Ortsbegehung mit dem Landesamt für Umweltschutz im Mai 1992 beschloss die Firmenleitung den kontrollierten Abbau der Anlage. Dekontaminationsrückstände wurden als radioaktiver Abfall entsorgt.

Die Untersuchungen der Jahre 1980/81 basierten auf einem Auftrag des Bundesverteidigungsministeriums. Ob dies auch auf die frühen Aktivitäten der Firma MBB in den Jahren 1970/71 zutrifft

oder ob es sich dabei um firmeneigene Forschung handelte, konnte nicht mehr zweifelsfrei geklärt werden. Weder MBB noch einer ihrer Nachfolgefirmaen waren über dieses Forschungsvorhaben hinaus mit der Entwicklung oder Herstellung von DU-Munition befasst.

Im Juni 1982 fasste der zuständige Referatsleiter im Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung für eine Abteilungsleiterkonferenz den Sachstand der Erprobungen zusammen. Dabei stellte er abschließend fest: „Weitere Versuche mit DU-Penetratoren sind m.W. in der Bundesrepublik bis heute nicht erfolgt. Das ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass hier die Entwicklung und die Beschaffung derartiger Munition als ‚politisch unerwünscht‘ gelten.“

Was diesen letzteren Punkt anging, so spielte offensichtlich die Rücksichtnahme auf die deutsche Öffentlichkeit eine große Rolle. Die Bevölkerung war zu jener Zeit in allem, was mit Atomkraft und Atomwaffen zusammen hing, hoch sensibilisiert. In den Jahren der erregten Nachrüstungsdebatte wollte die Bundesregierung – so die Aussage von Hans Rühle, damals Leiter des Planungsstabes auf der Hardthöhe – aus politisch-psychologischen Gründen einer weiteren Nukleardebatte vorbeugen.¹⁴

Es hat sich nicht klären lassen, weshalb die Bundeswehr dennoch 1986 eine weitere Studie initiierte. Die Firma Dynamit Nobel untersuchte damals die „Realisierungsmöglichkeit einer Fertigung von DU-Penetratoren“. Die Leistungsbeschreibung verlangte Lösungsvorschläge für die Herstellung von DU-Penetratoren in spanabhebender Fertigung samt einer Abschätzung der Stückpreise bei unterschiedlichen Fertigungs-

mengen. Der Abschlussbericht vom Januar 1987 bestätigte die Machbarkeit einer solchen Fertigungsanlage und zeigte auf, dass die geltenden Brand-, Arbeits-, Strahlen- und Umweltschutzbedingungen eingehalten werden könnten.

Die abschließende Besprechung über diese Studie fand im April 1987 statt. Den Firmenvertretern wurde dabei jedoch eröffnet, dass im Bundesministerium der Verteidigung kein Interesse an einer Lizenzfertigung von DU-Penetratoren in Deutschland bestehe, weil bei der Herstellung von DU-Munition und bei deren Erprobung kontaminiertes Material anfalle.

Auch als die Bundeswehr keine eigenen Versuche mit DU-Munition mehr durchführte oder veranlasste, hat sie die Entwicklung von DU-Munition in USA, Frankreich und Großbritannien aufmerksam weiter verfolgt und bewertet. Dabei ging es vornehmlich um Erkenntnisse über die Schutzwirkung der eingeführten und in Entwicklung befindlichen Panzerungen gegenüber DU-Munition. Deshalb beteiligte sich Deutschland bis in die neunziger Jahre hinein an verschiedenen Beschussversuchen anderer NATO-Staaten (siehe Kasten).

Soweit bei den Versuchen im Ausland die von deutscher Seite gestellten Sonderpanzerungen (ohne DU-Verstärkung) durch Beschuss mit abgereichertem Uran kontaminiert wurden, sind die zerstörten Ziele nach Deutschland zurückgebracht und in Munster nach den geltenden Strahlenschutzbestimmungen entsorgt worden.

Die Bundeswehr und die deutsche Rüstungsindustrie haben aus den Ergebnissen dieser Versuche und dem damit verbundenen intensiven In-

¹⁴ Vgl. Michael J. Inacker, „Uranmunition auch in Deutschland“, in: Die Welt, 9. Januar 2001, S. 7

BESCHUSSVERSUCHE MIT DEUTSCHER BETEILIGUNG

- 1977: Vergleichsschiessen für 120 mm-Munition mit DU- und Wolfram-Penetratoren auf dem US-Versuchsgelände Aberdeen. Von deutscher Seite wurden nur die Wuchtgeschosse mit Wolfram-Penetratoren gestellt.
- 1986 bis 1989 USA/Deutschland: Leistungsvergleich deutscher und amerikanischer Munition der Kaliber 105 mm und 120 mm. Die Versuche mit der Wolfram-Munition wurden in Deutschland (Meppen), die Versuche mit der amerikanischen DU- und Wolfram-Munition in USA (Aberdeen) durchgeführt.
- 1989 bis 1990: USA/Deutschland/Frankreich: Beschussversuche zum Leistungsvergleich von 120 mm Munition mit Penetratoren aus DU und Wolframschwermetall. Die DU-Munition wurde von den USA und Frankreich bereitgestellt. Die Versuche mit den DU-Penetratoren fanden in Aberdeen/USA und in Gramat/Frankreich, die mit den Wolfram-Penetratoren in Meppen/Deutschland statt.
- 1989 bis 1992: Untersuchungen unter Beteiligung der USA, Großbritanniens, Frankreichs und Deutschlands mit Penetratoren unterschiedlicher Form. Die Beschussversuche mit DU-Penetratoren fanden wiederum in Aberdeen/USA und in Gramat/Frankreich, die mit den deutschen Wolfram-Penetratoren bei der Firma Rheinmetall in Unterlüß statt. Bei den Versuchen im Ausland wurde auch DU-verstärktes Panzermaterial beschossen, wie es beim amerikanischen Kampfpanzer M1A1 „Abrams“ verwendet wird.

formationsaustausch wesentliche Erkenntnisse über die Schutzwirkung der eigenen Panzerungen gewonnen, besonders im Hinblick auf den Schutz vor leistungstarker DU-Munition. Diese Erkenntnisse sind dann in die Weiterentwicklung deutscher Kampfpanzer eingeflossen.

Aus triftigem Anlass musste sich die Bundeswehr schon kurz nach der Einstellung der deutschen Untersuchungen ein weiteres Mal mit dem Thema „abgereichertes Uran“ auseinandersetzen. Im Dezember 1987 informierte der amerikanische Botschafter den Bundesminister der Verteidigung Manfred Wörner darüber, dass die amerikanischen Streitkräfte Ende 1988 den Panzer M1A1 „Abrams“ mit DU-gehärteter Panzerung in die Truppe einzuführen beabsichtigten und ihn auch

in Deutschland stationieren wollten. Der Planungsstab machte damals in einer Bewertung dieser Absicht auf drei Problembereiche aufmerksam:

- objektive Risiken, die mit der Stationierung für die Bevölkerung entstehen;
- atomrechtliche Fragen, verbunden mit Transport, Lagerung und Handhabung radioaktiven Materials;
- emotionale Aspekte der öffentlichen Wahrnehmung von echten oder vermeintlichen Gefahren im Zusammenhang mit radioaktiven/nuklearen Materialien.

Auf Einladung des U.S. Department of the Army entsandte die Bundeswehr 1988 eine Studiengruppe in die Vereinigten Staaten, um dort die amerikanischen Unterlagen zu begutachten und überdies selbst Messungen an den neuen Panzern vorzunehmen. Dabei wurde vor allem untersucht, ob die Strahlenemissionen der DU-Panzerung im Einklang mit dem deutschen Strahlenschutzrecht standen. Detaillierte Messungen des Fraunhoferinstituts für Naturwissenschaftliche Trendanalysen (INT) mit eigenen Geräten bestätigten, dass die deutschen Strahlenschutzbestimmungen eingehalten wurden und für die Bevölkerung kein Risiko bestand. Die Bundesregierung nahm daraufhin zustimmend von der Stationierung der Abrams-Panzer in der Bundesrepublik Kenntnis, blieb sich dabei aber sehr wohl der kritischen öffentlichen Meinung bewusst.

DU-Munition – Erbe der NVA

Nach der Wiedervereinigung geriet die Bundeswehr dann 1990 doch noch in den Besitz von Munition mit DU-Bestandteilen. Aus den Beständen der Nationalen Volksarmee waren damals auch die zur Bewaffnung des Kampfflugzeuges MIG 29 gehörenden Lenkflugkörper R 60 MK zu übernehmen. Ihre Gefechtsköpfe enthielten Stäbe aus abgereichertem Uran. Sie lagerten zum Zeitpunkt der Übernahme im Munitionslager des Flugplatzes Preschen und im Munitionsdepot Schneeberg.

Eine Weiterverwendung der mit DU ausgerüsteten Gefechtsköpfe dieser Flugkörper kam für die Bundeswehr nicht in Frage. Am 29. Juli 1994 wurde ein Verwertungsvertrag mit der Firma Buck Inpar abgeschlossen. Für den Bedarf der Luftwaffe wurden insgesamt 495 Flugkörper R-60

MK umgerüstet, davon 40 vorab durch die Luftwaffe. Dabei wurden die DU-Gefechtsköpfe abgebaut und gegen Gefechtsköpfe ohne DU ersetzt.

Nach den vorliegenden Vertragsunterlagen mit der Firma Buck-Inpar sind bis Ende 1996 die DU-Stäbe aus 1569 Gefechtsköpfen ausgebaut und transportsicher verpackt worden. Das DU-Material wurde der Zentralen Sammelstelle für radioaktive Stoffe der Bundeswehr (ZESAM) in Münster zur Zwischenlagerung und ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Nach bisherigen Erkenntnissen hatte die NVA im April 1989 über See östlich von Rügen einen Flugkörper R-60 MK mit DU-Gefechtskopf verschossen. Es gibt keine Hinweise darauf, dass die NVA oder die in der DDR stationierte Westgruppe der sowjetischen Truppen bei anderen Gelegenheiten DU-Munition verschossen haben. Auch auf den weitläufigen Truppenübungsplätzen, die die Rote Armee in der DDR unterhielten, haben deutsche Experten bisher keine Anzeichen dafür entdecken können, dass dort je DU-Munition verschossen worden ist.

Vorfälle mit DU-Munition in Deutschland

Seitdem sich DU-Munition und DU-gepanzerter Fahrzeuge der US-Streitkräfte in Deutschland befinden, hat es damit mehrere Unfälle und Schadensfälle gegeben.

Das amerikanische Heer hat bestätigt, dass bis 1989 amerikanische Panzer aufgrund der bis dahin bestehenden hohen Einsatzbereitschaft bei Übungen grundsätzlich mit DU-Munition beladen waren und diese auch in Friedenszeiten über deutsche Straßen transportiert wurde. Der Ar-

beitsstab hat feststellen können, dass die Bundesregierung nach anfänglichem Zögern im März 1981 dieser Praxis zugestimmt hat. Absprachegemäß wurde DU-Munition aber grundsätzlich nicht auf Truppenübungsplätzen in Deutschland verschossen und wird es auch weiterhin nicht werden.

Nach der Darstellung der US-Streitkräfte und nach eigenen Erkenntnissen der Bundeswehr ereigneten sich während der achtziger Jahre in der Bundesrepublik fünf Zwischenfälle mit DU-Munition. In einer Aufstellung, die der amerikanische Geschäftsträger Terry R. Snell am 23. Januar 2001 dem Bundesminister der Verteidigung übersandte, und in nachfolgenden ergänzenden Mitteilungen der amerikanischen Streitkräfte sind sie detailliert beschrieben. Es handelt sich um folgende besondere Vorkommnisse:

- In einer Kaserne in Schweinfurt kam es am 28. Februar 1985 zu einem Brand von DU-Munition, als in einem M1-Panzer Feuer ausbrach. Nach einem elektrischen Kurzschluss im Turm verbrannten drei Geschosse. Informationen über Kontaminierung und Entsorgung liegen bisher nicht vor. Das Hauptquartier des amerikanischen Heeres in Europa (USAREUR) untersucht den Fall erneut und hat das Bayrische Landesamt für Umweltschutz mit Messungen und Bodenproben in der Zeit vom 28. Februar bis 2. März 2001 beauftragt. Die Auswertung der Proben durch das Bayrische Landesamt ist nach Mitteilung des Hauptquartiers des US-Heeres vom 4. Mai 2001 noch nicht abgeschlossen. Alle zuvor ausgewerteten Proben hatten ein negatives Ergebnis.
- Auf dem Truppenübungsplatz Garlstedt bei Bremen wurde am 19. März 1985 aus einem Kampfpanzer M 1 versehentlich ein Schuss DU-Munition verschossen. Der DU-Kern wur-

de gefunden und entsorgt. Das Erdreich wurde abgetragen und ebenfalls entsorgt.

- Auf dem Truppenübungsplatz Grafenwöhr wurde 1986 ein 120 mm-Geschoss ebenfalls versehentlich verschossen. Der DU-Kern konnte geborgen und entsorgt werden. Das Erdreich wurde abgetragen und durch die US-Streitkräfte entsorgt.
- Am 20. September 1988 geriet im Rahmen der Übung REFORGER bei Gollhofen im Landkreis Würzburg ein mit DU-Munition bestückter amerikanischer Panzer M60A3 durch Motorschaden in Brand. Löschversuche der Besatzung schlugen trotz Aktivierung der bord-eigenen Feuerlöschanlage fehl. Weitere Löschversuche wurden nicht unternommen, der Panzer brannte aus. Amerikanisches Kampfmittelräum- und ABC-Abwehrpersonal stellte bei der Bergung an der Fahrerluke eine geringfügige Kontamination fest, nicht aber in der näheren Umgebung .
- Ein weiterer Vorfall ereignete sich am 23. September 1988 auf der B 27 bei Kist bei Würzburg. Auch hier brannte ein mit DU-Munition bestückter Panzer, bei dem nach der Bergung ebenfalls an der Fahrerluke eine Kontamination festgestellt wurde.
- Am 6. Mai 1990 hat ein amerikanischer Sprengtrupp auf dem Truppenübungsplatz Wildflecken beim Vernichten von Munition möglicherweise auch zwei Patronen 120 mm mit DU-Kern vernichtet. Ein Sprengen von DU-Munition ist auch nach US-Vorschriften verboten. Die U.S. Army setzte am 12. Juli 1990 ein Untersuchungsteam ein. Dieses Team fand keine Spuren von DU; die entnommenen Boden- und Wasserproben ergaben keine Hinweise auf Kontamination mit abgereichertem

Uran. Da der Verdacht indes nicht zweifelsfrei ausgeräumt werden konnte, wird die Angelegenheit gleichwohl so behandelt, als wäre tatsächlich DU-Munition vernichtet worden. Im Frühjahr 2001 wurde die Oberfläche ein weiteres Mal abgesucht. Am 6. Februar 2001 ließ das Zentrale Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr in München Wasserproben aus den Quellen auf dem Truppenübungsplatz entnehmen. Die Urangelhalte der untersuchten Wasserproben lagen mit einer Ausnahme weit unterhalb des von der WHO für Trinkwasser publizierten vorläufigen Richtwerts von 2 Mikrogramm Uran pro Liter. An einem Brunnen lag der Urangelhalt einmal mit 3,29 Mikrogramm, ein anderes mal mit 5,09 Mikrogramm pro Liter zwar über diesem WHO-Wert, jedoch deutlich unterhalb des von der Gesellschaft für Strahlenforschung festgestellten Maximalgehalts in Mineralwasser (8,0 Mikrogramm pro Liter). Die Analyse der Proben zeigte eine natürliche Isotopenverteilung; Hinweise auf abgereichertes Uran gab es nicht.

Bei drei weiteren ursprünglich von den Amerikanern gemeldeten Zwischenfällen – am 5. August 1981 in Fulda, am 23. März 1982 bei Lampertheim (Kreis Bergstraße) und am 14. August 1988 auf dem Truppenübungsplatz Grafenwöhr ergaben die Ermittlungen, dass sie in keinem Zusammenhang mit DU standen. Gleiches gilt auch für den Absturz eines Kampfflugzeugs A-10 am 8. Dezember 1988 bei Remscheid. Das abgestürzte Flugzeug hatte nach Erkenntnissen der Bundeswehr und amerikanischen Angaben – zuletzt bestätigt am 31. Januar 2001 – nur Übungsmunition ohne DU-Bestandteile und ohne Sprengstoff an Bord. Der größte Teil der 30 mm-Übungsmunition wurde unmittelbar nach dem Flugunfall durch deutsches Kampfmittelbeseitigungspersonal identifiziert und geborgen. Auch wurde festgestellt, dass die A-10 keine Bau-

teile aus abgereichertem Uran enthält. Die nach dem Unfall auf Veranlassung des nordrhein-westfälischen Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales durch die Zentralstelle für Sicherheitstechnik, Strahlenschutz und Kerntechnik der Gewerbeaufsicht des Landes durchgeführten Untersuchungen ergaben keine Kontamination mit Uran oder anderen radioaktiven Stoffen. Dies hat die Zentralstelle (heute: Landesanstalt für Arbeitsschutz) am 31. Januar 2001 nochmals bestätigt.

Für die Bevölkerung wie für die Soldaten der Bundeswehr hat bei allen diesen Vorfällen auch nach heutigem Kenntnisstand keine Gefährdung vorgelegen, die über die Gefahr hinausgeht, die ein brennendes Fahrzeug oder Flugzeug dieser Größenordnung für die unmittelbare Umgebung birgt.

Fazit

Die Bundeswehr hat sich früh mit dem Thema DU-Munition ernsthaft befasst. Angesichts der ständig stärker werdenden Panzerung sowjetischer Kampfpanzer und der Entwicklung wirkungsvollerer panzerbrechender Munition mit DU-Penetratoren bei den Verbündeten wie im Warschauer Pakt war es sachlich geboten, dass auch die Eignung und Wirkung von panzerbrechenden Geschossen mit DU-Kern prüfte.

Das Augenmerk der Bundeswehr war aber nicht einseitig auf die funktionalen Aspekte von DU-Munition und DU-Panzerung gerichtet. Vielmehr wurden – auch wegen der Sensibilität der deutschen Bevölkerung gegenüber radioaktiven Materialien – als erstes die möglicherweise von abgereichertem Uran als radioaktivem Schwermetall ausgehenden Gefährdungen untersucht.

Das Vorgehen der Bundeswehr ist über die Jahrzehnte hinweg von allen Bundesregierungen gebilligt und getragen worden. Die Untersuchungen an DU-Munition begannen unter dem CDU-Verteidigungsminister Gerhard Schröder und wurden unter den SPD-Ministern Helmut Schmidt, Georg Leber und Hans Apel fortgesetzt. Die Entscheidung Apels 1979/1980 gegen die Einführung von DU-Munition ist 1987 von Bundesverteidigungsminister Manfred Wörner (CDU) noch einmal bestätigt und später im Hinblick auf die übernommenen NVA-Bestände auch von Minister Volker Rühe (CDU) bekräftigt worden. Parteipolitisches Kapital lässt sich aus diesem Abschnitt bundesdeutscher Rüstungsgeschichte nicht schlagen.

5. URANMUNITION IM EINSATZ

Die amerikanischen Streitkräfte haben in den neunziger Jahren DU-Munition erst im Golfkrieg und später in den Konflikten um Bosnien-Herzegowina und das Kosovo verwendet.

Golfkrieg 1991

Während des Golfkrieges haben die Amerikaner nahezu 860.000 DU-Geschosse eingesetzt, abgeschossen von Flugzeugen (ungefähr 850.000) wie von Panzern (knapp 10.000). Mit dieser Munition, die rund 300 Tonnen DU enthielt, wurden über 4000 irakische Kampffahrzeuge zerstört.¹⁵ Über den Einsatz von DU-Munition durch Streitkräfte anderer Nationen im Golfkrieg liegen keine Erkenntnisse vor.

Seit dem Feldzug gegen den Irak gibt es in den Vereinigten Staaten eine intensive Diskussion

über das „Golfkriegsyndrom“, eine unbestimmte Kombination von Gesundheits- und Befindlichkeitsstörungen bei Kriegsteilnehmern. Sie reichen von Ermüdungs- und Erschöpfungszuständen über Leber- und Nierenfunktionsstörungen bis hin zu Leukämie. In einer großen Zahl wissenschaftlicher Studien konnte ein Zusammenhang zwischen dem Einsatz von DU-Munition und diesen Erkrankungen jedoch nicht festgestellt werden. Von 102 amerikanischen Kriegsveteranen, die 1991 irrtümlich von der eigenen Truppe mit DU-Munition beschossen wurden („friendly fire“), ist bisher keiner an Leukämie oder anderen Krebsarten erkrankt. Dies gilt auch für jene 30 Soldaten, die seitdem mit eingekapselten DU-Splittern im Körper leben. Alle unterliegen seit fast einem Jahrzehnt einer strengen medizinischen Überwachung. Es findet sich bei ihnen allenfalls ein erhöhter Uranspiegel im Urin. Eine Untersuchung der Rand Corporation, die 1998 die vorhandenen wissenschaftlichen Erkenntnisse auswertete, gipfelt in der Feststellung:

Obwohl man die Schädlichkeit jeder zusätzlichen Strahlenbelastung des menschlichen Körpers durch Extrapolation von einem höheren Niveau her berechnen kann, gibt es keine Veröffentlichungen mit vergleichender Betrachtung über feststellbare Anstiege von Krebs oder anderen negativen Auswirkungen auf die Gesundheit durch Strahlenbelastung von inhaliertem oder verschlucktem Natururan auch bei Mengen, die die im Golf anzunehmenden erheblich überschreiten. Das liegt hauptsächlich daran, dass der Körper sehr wirksam inhaliertes und verschlucktes Uran ausscheidet, und dass es wegen der – bezogen auf seine Masse – geringen Radioaktivität von Natur- und abgereichertem Uran praktisch unmöglich ist, die für eine signifikante innere Belastung benötigte Menge aufzunehmen.¹⁶

Vereinzelt wird in Publikationen behauptet, der Einsatz von DU-Munition im Irak habe dort

unter der Zivilbevölkerung Fehlgeburten bewirkt, Missbildungen bei Neugeborenen oder das vermehrte Auftreten von Krankheiten wie Masern und Kinderlähmung. Beweiskraft ist diesen Darstellungen – wie etwa der von Prof. Dr. Siegwart Guenther¹⁷ – jedoch nicht zuzubilligen. Messwerte für eine erhöhte DU-Belastung der irakischen Bevölkerung oder verlässliche Angaben über die Zunahme bestimmter Krankheiten enthalten sie nicht. Eine objektive Untersuchung soll die Weltgesundheitsorganisation demnächst vornehmen.

Im Übrigen sind die Einsatz- und Umweltbedingungen am Golf und auf dem Balkan nicht zu vergleichen. Die weit intensiveren Kampfhandlungen gingen 1991 einher mit dem Einsatz erheblich größerer Mengen verschiedenster Munitionsarten und Explosivstoffe. Die körperlichen und seelischen Belastungen der Soldaten waren ungleich höher, „*battle stress*“ oder „*shell shock*“ als Verursacher von Krankheiten oder Depressionen eher zu gewärtigen (man erinnert sich der „Magenbataillone“ der Wehrmacht im Zweiten Weltkrieg). Hinzu kamen das heiße Klima, der Staub der Wüste, die extreme Luftverschmutzung durch die von Saddam Hussein in Brand gesetzten kuwaitischen Ölfelder. Direkte Analogieschlüsse zum Balkan verbieten sich daher.

Die Bundesrepublik Deutschland hat am Golfkrieg nicht mit Soldaten teilgenommen, deutsche Soldaten sind deshalb auch nicht vom Golfkriegssyndrom betroffen. Aus diesem Grunde geht dieser Bericht auf den Golfkrieg und das Golfkriegssyndrom nicht weiter ein. Die Untersuchung be-

schränkt sich vielmehr auf die beiden Einsatzgebiete des Balkans, in denen Soldaten der Bundeswehr stationiert sind: auf Bosnien-Herzegowina (seit Dezember 1995) und das Kosovo (seit Juni 1999). Insgesamt haben etwa 72.000 Bundeswehrangehörige in den zurückliegenden fünfeneinhalb Jahren auf dem Balkan Dienst getan: in Kroatien und Bosnien-Herzegowina, im Kosovo, in Mazedonien und Albanien. Gegenwärtig sind etwa 2000 deutsche Soldaten in Bosnien-Herzegowina und etwa 5000 im Kosovo stationiert.

Balkan

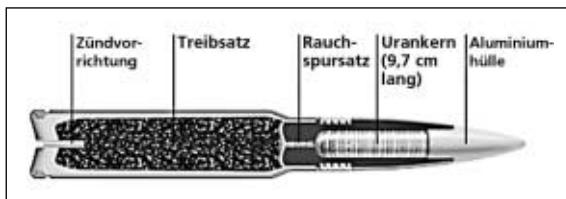
In den beiden Balkan-Konflikten mit Nato-Teiligung wurde Munition mit Geschosskernen aus abgereichertem Uran eingesetzt, und zwar nach allen vorliegenden Informationen ausschließlich aus der Bordkanone des amerikanischen Kampfflugzeuges A-10. Diese Kanone kann 3.900 Schuss in der Minute abfeuern. Die dabei verwendeten Geschosse vom Kaliber 30 mm enthalten einen kegelförmigen Kern aus abgereichertem Uran. Dieser Penetrator ist 95 mm lang, hat einen maximalen Durchmesser von 16 mm und eine Masse von knapp 300 Gramm. Sprengstoff enthält das Geschoss nicht.

Beim Einsatz der A-10 gegen Bodenziele werden in mehreren Feuerstößen von 2 bis 3 Sekunden Dauer je 120 bis 195 Geschosse abgefeuert. Die Geschosse treffen im Abstand von einem bis drei Metern auf, verteilt über eine Strecke von etwa

15 Quellen: U.S. Secretary of Defense, Updated Information, 22. January 2001, und U.S. Department of Defense, „Environmental Exposure Report – Depleted Uranium in the Gulf (II), Version 2.0, 13. December 2000, Table H

16 RAND, Review of the Scientific Literature As It Pertains to Gulf War Illnesses, 1999

17 Siegwart-Horst Günther Uran-Geschosse: Schwergeschädigte Soldaten, mißgebildete Neugeborene, sterbende Kinder. Eine Dokumentation der Folgen des Golfkrieges, 1993-1995. Freiburg 20002 (1. Auflage 1996).



DU-Geschoss

500 Metern. Es sind Schüsse mit grobem Schrot. Die Anzahl der Treffer liegt normalerweise nicht über 10 Prozent. Beim Auftreffen auf ein gepanzertes Ziel durchdringt gemeinhin nur der Penetrator auf Grund seiner hohen kinetischen Energie die Panzerung. Dabei entzündet sich der DU-Kern. Bei der Verbrennung entstehen Uranoxide. Sie bilden ein Aerosol, das sich als uranhaltiger Staub am Zielobjekt oder in dessen unmittelbarer Nähe niederschlägt. Der Anteil des DU-Kerns, der sich beim Durchdringen der Panzerung in Aerosol umsetzt, liegt bei 10 bis 35 Prozent, in besonders gelagerten Fällen bei bis zu 70 Prozent.

Penetratoren, die auf nicht gepanzerte Ziele treffen oder das Ziel verfehlen, bleiben zumeist ganz. Sie durchschlagen das Ziel oder dringen, abhängig von der Bodenbeschaffenheit, bis vier Meter tief in die Erde ein. Treffen die Penetratoren auf steinigen oder felsigen Boden, können sie als Querschläger abgelenkt und später in einiger Entfernung des Ziels gefunden werden. Dabei entstehen keine Aerosole und Uranstäube.

Bosnien-Herzegowina 1994/95

In Bosnien und Herzegowina wurden an zwei Tagen im August und September 1994 und an 17 Tagen im August/September 1995 insgesamt rund 10.800 Schuss DU-Munition verschossen, alle in einem Umkreis von 20 Kilometern um Sarajewo. Dies wurde dem Bundesministerium der Ver-



DU-Penetrator, nach Verschluss

teidigung offiziell erst im Dezember 1997 nach Nachforschungen des NATO-Hauptquartiers AIRSOUTH¹⁸ bekannt; der Verteidigungsminister wurde darüber am 30. Dezember 1997 informiert. Doch erst mit einem Memorandum vom 12. Januar 2001, das am 15. Januar 2001 im Ministerium einging, teilte das NATO-Hauptquartier die Einsatzorte in Bosnien-Herzegowina und die Menge der dort verschossenen Munition mit.

Deutsche Soldaten waren seit dem 20. Dezember 1995 in Sarajewo im Hauptquartier der IFOR und später der SFOR eingesetzt. Die ersten Teile des deutschen SFOR-Kontingentes bezogen am 21. Dezember 1996 in einer Stärke von 280 Soldaten in Rajlovac bei Sarajewo Quartier.

Das Heeresführungskommando hatte bereits am 8. August 1996 – ohne dass bis dahin amtliche Hinweise auf den Einsatz von DU-Munition vorgelegen hätten – vorsorgliche Maßnahmen zum „Schutz gegen Strahlenexposition im Einsatzgebiet und zur Verhinderung von Inkorporation und Kontamination aufgrund unsachgemäßer Lagerung radioaktiver Stoffe und Abfälle sowie deren eventueller Freisetzung durch Kampfhandlungen“ angeordnet. Am 15. August 1996 erließ das Heeresunterstützungskommando

eine damals für das deutsche IFOR-Kontingent, aber darüber hinaus auch für künftige Auslandseinsätze der Bundeswehr gültige Weisung zur Strahlenschutzüberwachung und zu Schutzmaßnahmen, die der Aufnahme radioaktiven Materials in den Körper vorbeugen sollen.

Die deutschen Bestimmungen zu Arbeits-, Brand-, Strahlen- und Umweltschutz und zum Gefahrgutwesen gelten grundsätzlich auch im Einsatzland. Deshalb erging am 25. Februar 1997 an das deutsche SFOR-Kontingent ein umfassender „Befehl für den Umweltschutz und artverwandte Schutzaufgaben im Einsatz. Dieser Befehl behandelt im Abschnitt „Strahlenschutz“ auch „Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Inkorporation“.

Am Rande einer Tagung von Sanitätsoffizieren der NATO (*NBC Medical Working Party*) im Februar 1997 berichtete der niederländische Vertreter über die Verwendung von DU-Munition im Gebiet von Bosnien-Herzegowina. Dies veranlasste das Bundesministerium der Verteidigung, vorsorglich die mögliche Gefährdung des deutschen SFOR-Kontingents zu prüfen. In einer Stellungnahme des fachlich zuständigen Referats vom 22. April 1997 heißt es, dass die Strahlenexposition von Soldaten an oder in unmittelbarer Nähe von Stellen, die dem Beschuss durch DU-Munition ausgesetzt waren, vernachlässigbar gering und eine Überschreitung der Grenzwerte der Körperdosis für nicht beruflich strahlenexponierte Personen nicht zu erwarten sei. Die Inkorporation von DU-Partikeln sei vermeidbar, wenn im Umkreis 50 Metern eines Verdachtortes keine Nahrung aufgenommen, nicht geraucht und die ABC-Schutzmaske getragen werde.

Aus der Sicht des Ministeriums war bei Beachtung der Bestimmungen nicht mit einer Gefährdung der deutschen Soldaten zu rechnen. Wohl deshalb unterblieb die Unterrichtung der Truppe, nachdem das Ministerium im Dezember 1997 über den Einsatz von DU-Munition im August-September 1995 in der Umgebung von Sarajewo offiziell informiert worden war. Die spätere Brisanz des Themas in der Öffentlichkeit wurde damals nicht erkannt.

Nachdem der NATO-Militärausschuss am 11. Januar 2001 die Einsatzorte von DU-Munition veröffentlicht hatte, führte deutsches ABC-Abwehrpersonal zielgerichtete Messungen durch. Im deutschen Verantwortungsbereich waren am 9. und 11. September 1995 ein Munitionsdepot und eine Rüstungsfabrik in Hadzici mit rund 2600 Schuss 30 mm-DU-Munition beschossen worden. Es wurde jedoch keinerlei Kontaminierung festgestellt.

Kosovo 1999

Während der NATO-Luftangriffe gegen die Bundesrepublik Jugoslawien wurden im Kosovo zwischen dem 6. April und 11. Juni 1999 rund 31.000 Schuss DU-Munition von amerikanischen Kampfflugzeugen A-10 abgefeuert. Dies entspricht knapp 9 Tonnen abgereicherten Urans, also ungefähr einem halben Kubikmeter. Nach einer detaillierten Karte, die den Vereinten Nationen auf wiederholtes Drängen des UN-Generalsekretärs im Sommer 2000 übergeben worden ist, wurden bei den Angriffen 112 Zielgebiete mit DU-Munition beschossen. Die Schwerpunkte lagen im westlichen Kosovo, den

gegenwärtigen Verantwortungsbereichen der multinationalen Brigaden Süd und West, die unter deutscher beziehungsweise italienischer Führung stehen. Am meisten betroffen waren die Gebiete an der Straße Pec-Djakovica-Prizren um die Städte Klina und Prizren, außerdem die Region nördlich der Linie Suva Reka-Urosevac.

Informationspolitik der USA

Die amerikanische Informationspolitik war während des Kosovo-Krieges und noch Monate danach ausgesprochen zurückhaltend. Das Pentagon unterrichtete zwar die US-Streitkräfte in Europa und das amerikanische KFOR-Kontingent bereits am 13. Juni 1999 über den Einsatz von DU-Munition im Kosovo und die erforderlichen Schutzmaßnahmen beim Umgang mit davon getroffenen Fahrzeugen. Die NATO wurde jedoch erst am 1. Juli informiert. So kam es, dass die Parlamentarische Staatssekretärin beim Bundesminister der Verteidigung in einem Bericht der Bundesregierung über die von der NATO im Kosovo-Konflikt eingesetzten Waffen und Munition noch am 22. Juni erklärte: „Der Bundesregierung ist nicht bekannt, welche Munition von Bündnispartnern im Rahmen der NATO-Luftangriffe gegen die Bundesrepublik Jugoslawien tatsächlich eingesetzt wurde“. Nur zögerlich gab das Pentagon nach dem Konflikt weitere Angaben heraus. Erst im Dezember 1999, ein halbes Jahr nach Beendigung der Kampfhandlungen, erhielten die NATO-Mitglieder von SHAPE eine Grobskizze der DU-Einsatzräume.

Eine genauere Liste mit den Koordinaten der 112 Einsatzorte übermittelte SHAPE schließlich am 16. Juni 2000 dem NATO-Hauptquartier in Brüssel, kurz vor der Übergabe der Liste an den UN-Generalsekretär. Diese Zielliste, die auch Anga-

ben über die Anzahl der eingesetzten Geschosse enthielt, wurde dem Führungszentrum der Bundeswehr am 20. Juni 2000 von SHAPE zugeleitet. Das Führungszentrum verfügte die sofortige Weiterleitung an das Heeresführungskommando. Dieses unterrichtete weisungsgemäß den Kommandeur des deutschen KFOR-Kontingents. Die Information wurde auch an die deutschen Hilfsorganisationen im Kosovo weitergegeben.

Information der deutschen Soldaten

Die Bundeswehr hat jedoch im Kosovo ebenso wie zuvor in Bosnien-Herzegowina schon früh Schutzmaßnahmen gegen mögliche Gefährdungen durch DU-Munition angeordnet, obwohl sie in beiden Einsatzräumen erst nachträglich und mit großer Verzögerung offiziell über deren Verwendung unterrichtet worden war. Die militärische Führung wusste, dass das Kampfflugzeug A-10 DU-Munition verschoss und zog frühzeitig die Warnflagge hoch.

Schon am 6. April 1999, also ziemlich zu Beginn der Kampfhandlungen, informierte das Verteidigungsministerium das Heeresunterstützungskommando über eine mögliche Gefährdung durch DU-Exposition und befahl, die damals noch in Mazedonien stehenden deutschen Truppen zu warnen. Das Heeresunterstützungskommando leitete diese Information mit Hinweisen auf die Verfahren zur Strahlenschutzüberwachung und die Schutzmaßnahmen vor Inkorporation am 4. Mai 1999 weiter.

Das deutsche Heereskontingent KFOR marschierte mit seiner Vorhut am 13. Juni 1999 und mit Masse am 16. Juni 1999 in das Kosovo ein. Es erhielt am 14. Juni 1999 – also während des Einrückens in die Provinz – eine vorsorgliche

Weisung des Heeresführungskommandos, in der es heißt:

Es ist nicht auszuschließen, dass im Kosovo Munition mit abgereichertem Uran (Depleted Uranium, DU) gegen gepanzerte Ziele eingesetzt wurde, die zu einer schwachen radiologischen Verstrahlung im Zielgebiet (Umkreis 50 m) führen kann. Bei Abschub/Räumung

von Panzerwracks sowie bei Munitionsbeseitigung durch EOD-Kräfte¹⁹ sind beim konkreten Verdacht des Einsatzes von DU-Munition Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung einzuhalten.

Eine Reihe weiterer Befehle ergänzte diese Weisung während der folgenden Monate. Die Weisungslage trug dem Schutzbedürfnis der Truppe

KOSOVO INFORMATIONEN- UND WEISUNGSLAGE 1999

6. April 1999 Das Ministerium weist das Heeresunterstützungskommando auf mögliche Gefahren durch Munition mit abgereichertem Uran hin. Das Heeresunterstützungskommando wird aufgefordert, vorsorglich deutsche Truppenteile in Ex-Jugoslawien auf mögliche Gefahren aufmerksam zu machen.

14. Juni 1999 Das Heeresführungskommando informiert in seiner täglichen Weisung für KFOR über den möglichen Einsatz von Munition mit abgereichertem Uran gegen gepanzerte Ziele.

2. Juli 1999 Das Führungszentrum der Bundeswehr befiehlt Maßnahmen zur Vorsorge und zum Schutz vor Gefährdung des Deutschen Heereskontingents KFOR durch DU-Munition.

2. Juli 1999 Die EOD-Einsatzleitstelle der KFOR-Multinationalen Brigade Süd setzt dies in eine „Gefahren-Info für im Kosovo eingesetzte Kräfte“ um.

4. Juli 1999 Der Kommandeur des Deutschen Kontingents legt Maßnahmen zur Vorsorge und zum Schutz vor DU-Munition fest.

5. Juli 1999 Das Heeresführungskommando weist in der täglichen Weisung nochmals auf Vorsorge- und Schutzmaßnahmen hin.

6. Juli 1999 Der Kommandeur des deutschen Kontingents präzisiert die Vorsorge- und Schutzmaßnahmen in einem schriftlichen Befehl.

9. Juli 1999 Die Multinationale Brigade Süd weist nochmals auf die Verpflichtung vom 5. Juli 1999 zur Belehrung hin.

15. Juli 1999 Analog zu der Weisung vom Februar 1997 für das deutsche SFOR-Kontingent in Bosnien-Herzegowina erlässt das Heeresführungskommando eine umfassende „Weisung für die Wahrnehmung von Aufgaben im Umweltschutz und artverwandte Schutzaufgaben im Einsatz GECONKFOR“.²⁰ Diese Weisung enthält in den Abschnitten „Strahlenschutz“ und „Kollateralschäden“ konkrete Hinweise auf DU und Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kontamination. Diese Weisung wird am 12. Dezember 2000 durch eine einheitlich für die Bereiche SFOR und KFOR geltende Weisung ersetzt.

hinreichend Rechnung. Dies belegt die umfangreiche Befehlsgebung mit ausführlichen Informationen über die Verwendung von DU-Munition, deren Einsatzorte, mögliche Risiken und Schutzvorkehrungen.

Problematische Belehrung

Die Frage ist freilich berechtigt, ob die Papierform auch der Wirklichkeit entsprach. Sind die Weisungen im Einsatzgebiet tatsächlich umgesetzt worden? Der Arbeitsstab konnte nicht eindeutig klären, ob und wie dies im Einzelnen geschah.

Die Belehrung des ersten Kontingents erfolgte wohl vorwiegend mündlich. Es liegen dem Arbeitsstab Aussagen von Kompaniechefs vor, die ihre Soldaten belehrt haben, und von Soldaten, die bezeugen, dass sie unterrichtet worden sind. Indessen gibt es auch Hinweise darauf, dass die Information im Einzelfall nicht jeden Soldaten erreicht hat oder von manchem gar nicht aufgenommen worden ist. In Prizren gab es in den ersten Wochen nach dem Einmarsch immer wieder Schießereien. Die Truppe musste Millionen von Essenportionen an die heimgekehrten Flüchtlinge ausgeben. Die Soldaten biwaktierten auf oder neben ihren Panzern. Sicherung war die Hauptaufgabe. Daneben stand die Schaffung von Unterkünften im Vordergrund. Minenfelder im Gelände und Sprengfallen in den Häusern stellten eine weitaus größere Gefahr für Leib und Leben dar als Uran-Splitter auf schwer zugänglichen Berghöhen oder in abgelegenen Gebirgs-

tälern. Angesichts aller aktuellen Anspannung kann es schwerlich verwundern, dass viele Soldaten im Stress der ersten Zeit kein Ohr für Belehrungen über DU-Munition hatten.

Die Problematik der Belehrung wurde dem Arbeitsstab während eines fünftägigen Besuchs im April 2001 bei dem deutschen KFOR-Kontingents in Prizren sehr deutlich. Auf die Frage, ob er je über die Risiken belehrt worden sei, die sich aus dem Einsatz von DU-Munition ergäben, antwortete ein Hauptgefreiter mit großer Bestimmtheit, dies sei nie der Fall gewesen. Am nächsten Tag legte uns ein Vorgesetzter ein Belehrungsformular aus dem Januar 2001 vor: Es trug die Unterschrift des Hauptgefreiten.²¹ Er war freilich ein Angehöriger des fünften Kontingents. Das Datum des Belehrungsblatts – Januar 2001 – deutet darauf hin, dass die Belehrungspraxis nach der großen Weihnachtsaufregung wegen DU-Munition intensiviert, wenn nicht überhaupt erst wieder aufgenommen worden ist.

Allem Anschein nach waren das zweite, dritte und vierte Kontingent (August 1999 bis November 2000) nicht mehr spezifisch instruiert worden. Nicht mehr spezifisch instruiert: das heißt, in der allgemeinen Sicherheitsbelehrung wurde nicht ausdrücklich auf Munition mit abgereichertem Uran und die möglicherweise von ihr ausgehende Gefährdung aufmerksam gemacht. Nur in Einzelfällen enthielten Ausbildungsunterlagen zum Thema „Schutz vor Auswirkungen von Kollateralschäden“ schon vor dem Januar 2001 Hinweise auf „Strahlung von uranabgereicherter Munition.“ Allerdings lief seit November 1999 das sogenannte Biomonitoring-Programm, so dass ins-

19 EOD = Explosive Ordnance Disposal (Kampfmittelbeseitigung)

20 s. Anlage S. 116ff

21 s. Anlage S. 124

Taschenkarte „Umgang mit Minen und Blindgängern“, Stand: 04/1999 und 02/2001



Taschenkarte

Umgang mit Minen und Blindgängern



VORSICHT
MINEN UND
BLINDGÄNGER
TÖTEN

Fundstellen?

- ehemalige Stellungen
- Straßen, Schotterwege
- Schienen, Brücken
- Verlassene Gebäude/Ortschaften
- Wälder und Obstgärten
- Militärische Einrichtungen
- Wichtige Geländeabschnitte
- Straßensperren/Kontrollpunkte
- Privatbesitz
- Fabrikanlagen
- Verlassene Kfz/Autowracks
- Versorgungseinrichtungen

Anzeichen?

- Warntafeln, Markierungen
- Minenkrater, Schutt, aufgeworfener Boden, auffälliger Bodenbewuchs
- Tote/verstümmelte Tiere
- Verpackungsmaterial
- Drähte, Kabel, Schnüre und eingeschlagene Holz-/Metallpflocke
- Aufgeworfener Boden
- Vernachlässigte Felder
- Verhalten der Einwohner

Bänder in verschiedenen Farben an Bäumen und Büschen, entlang der Straße



Sicherheit?

- Bleib in sicheren Bereichen
- Bleib auf freigegebenen Straßen
- Fahre nicht auf Straßenrändern
- Sei nicht neugierig, sammle keine Andenken
- Beobachte das Verhalten der Einwohner
- Befolge das Erlernte aus dem Minenparcours

Denke immer an die Minen- und Blindgänger Gefahr

Berühre Nichts! Melde!

Vermintes Gelände ist oft nicht markiert.
Die Markierungen können unterschiedlich sein.
Hier sind einige Beispiele:



MIHE



MINE



Steinhaufen



Gekreuzte Äste



Steinhaufen



MINIRANO



MINE



MINE



MINE



Taschenkarte

Minen, Blindgänger und DU-Munition



VORSICHT
MINEN UND
BLINDGÄNGER
TÖTEN

Fundstellen?

- ehemalige Stellungen
- Straßen, Schotterwege
- Schienen, Brücken
- Verlassene Gebäude/Ortschaften
- Wälder und Obstgärten
- Militärische Einrichtungen
- Wichtige Geländeabschnitte
- Straßensperren/Kontrollpunkte
- Privatbesitz
- Fabrikanlagen
- Verlassene Kfz/Autowracks
- Versorgungseinrichtungen

Anzeichen?

- Warntafeln, Markierungen
- Minenkrater, Schutt, aufgeworfener Boden, auffälliger Bodenbewuchs
- Tote/verstümmelte Tiere
- Verpackungsmaterial
- Drähte, Kabel, Schnüre und eingeschlagene Holz-/Metallpflocke
- Aufgeworfener Boden
- Vernachlässigte Felder
- Verhalten der Einwohner

Bänder in verschiedenen Farben an Bäumen und Büschen, entlang der Straße



Sicherheit?

- Bleib in sicheren Bereichen
- Bleib auf freigegebenen Straßen
- Fahre nicht auf Straßenrändern
- Sei nicht neugierig, sammle keine Andenken
- Beobachte das Verhalten der Einwohner
- Befolge das Erlernte aus dem Minenparcours

Denke immer an die Minen- und Blindgänger Gefahr

Berühre Nichts! Melde!

Markierungen für vermintes/Blindgänger-/DU-verseuchtes Gelände können unterschiedlich sein.



MIHE



MINE



Steinhaufen



Gekreuzte Äste



Steinhaufen



MINIRANO



MINE



MINE



MINE

Achtung: Vermintes/Blindgänger-/DU-verseuchtes Gelände ist oft nicht markiert!

Depleted Uranium (DU)-Munition

Information

- Uran ist ein in der Natur vorkommendes Schwermetall.
- Uran ist giftig und radioaktiv.
- DU (abgereichertes Uran) wird aufgrund seiner Dichte für Wuchtmunition und Panzerungen verwendet.
- Die Rückstände von DU-Munition (durch Verwitterung oder Verbrennung bei Auftreffen auf Hartziele) sind dunkle Stäube.
- DU-Stäube sind giftig und radioaktiv.
- DU-Stäube sind gefährlich bei Körperkontakt oder Aufnahme in den Körper (Einatmen/Verschlucken).
- Durch DU-Munition getroffene Ziele können an der schwarzen Staubschicht auf oder um das Ziel erkannt werden.



Beispiel DU-Munition-GAU-8/A-Munition (PGU-14/API)

Länge (gesamt): 12 cm	Länge (Urankern): 9,5 cm
Durchmesser (gesamt): 3 cm	Durchmesser (Kern): 1,5 cm
Gewicht (mit Kern): 415 g	Gewicht (Kern): ca. 297 g

DU-Munition

Schutzmaßnahmen

- **Berühre keine DU-Munition oder getroffene Ziele !**
- **Vermeide jeden Kontakt !**
- **Halte 50 Meter Abstand** zur erkannten Gefahrenstelle!
- Bei einem Einsatz im vermuteten Zielgelände:
 - + Gesichtsmaske tragen (ABC-Schutzmaske)
 - + Staubaufwirbelungen vermeiden!
- In der Nähe von DU-Munition/-Stäuben **nicht essen, nicht trinken, nicht rauchen!**
- **Aufenthalt** in der Nähe von DU-Munition/-Stäuben **vermeiden** oder auf das **erforderliche Minimum beschränken!**
- Bei Verdacht oder Hinweis auf DU-Munition:
 - + Kameraden warnen – Schutzstatus herstellen
 - + Markierung des Fundortes
 - + Meldung an örtlichen Führer
 - + ABC-Aufklärungskräfte informieren
- Bei Verdacht auf Kontamination:
 - + Hände waschen,
 - + Schuhe abwaschen,
 - + Bekleidung ausbürsten,
 - + Meldung an örtlichen Führer
 - + auf Befehl Kleidung wechseln!

Stand: 02/2001

besondere jene Soldaten, die im Gelände mit DU in Kontakt kommen konnten, Informationen über das Thema erhielten.²²

Außerdem erhalten alle Soldaten bei der Vorbereitung auf den Einsatz im Kosovo eine ABC-Ausbildung, die die Bedrohung durch ABC-Kampfmittel und die Verhaltensregeln beim Auffinden von Fremd-Munition oder Munitionsteilen einschließt. Konkret lauten diese Regeln in Bezug auf Munition: „Nimm nichts auf, was Du nicht selber hingelegt hast! Berühre nichts! Melde!“; in Bezug auf Gefahren im Gelände: „Das Verlassen der befestigten Wege ist verboten“; in Bezug auf Fahrzeugwracks: „Besteigen strikt untersagt“. Wer sich an diese allgemeinen Regeln hielt, war geschützt auch vor Kontaminierung durch ungewollten Kontakt mit DU-Munition und vor Inkorporation von DU-Partikeln. Der darüber hinaus angeordneten Maßnahmen hätte es eigentlich nicht bedurft.

Seit Anfang 2001 werden die KFOR-Soldaten wieder intensiv belehrt. Die Belehrung muss von den Vorgesetzten aktenkundig gemacht werden; jeder Soldat muss das Belehrungsblatt unterschreiben.²³ Im Februar wurde die alte Taschenkarte über den Umgang mit Minen und Blindgängern, die im Einsatz jeder mit sich zu führen hat, um eine Information über DU-Munition ergänzt (s. Abbildung). Es gibt eine Computer-Dokumentation, die jeder Einheitsführer abrufen kann. Als Belehrungsgrundlage dient den Strahlenschutzbeauftragten eine vom deutschen KFOR-Kontingent gebrannte CD. Die normale Belehrung dauert eine halbe Stunde; Urlauber werden nachbelehrt. Inzwischen seufzt manch ein Soldat ob der vielen Informationsstunden: „Schon wieder DU!“

Nachforschungen und Messungen

Noch im Juli 1999, etwa vier Wochen nach dem Einmarsch ins Kosovo, gelangte die deutsche Brigade inoffiziell in den Besitz einer amerikanischen Liste der Orte, an denen DU-Munition eingesetzt worden war. Eine sofortige Überprüfung der im deutschen Verantwortungsbereich liegenden 27 Zielflächen ergab, dass Panzerwracks und anderes von DU-Munition getroffenes Gerät im Auftrag der amerikanischen Streitkräfte bereits abtransportiert und alle aufgefundenen DU-Splitter eingesammelt worden waren. Die derart geräumten Stellen sahen aus „wie geharkt“ – so die Aussage eines an der Überprüfung beteiligten deutschen Soldaten.

Indessen bleiben bis heute einige Ungewissheiten. Die amerikanische Liste war eine Zielliste, doch nicht jede A-10 traf auf den Punkt genau. Es gab Abweichungen. Zudem musste mit einem Detektor von der Größe eines Bügeleisens zehn Zentimeter über dem Erdboden gemessen werden; dies in unwegsamem Gebirge, in bewachsenem, oft auch vermintem Gelände. Ohne Zweifel ist bisher nicht alles gefunden worden.

Messungen an DU-Verdachtsorten

Im September und Oktober 1999 hat das deutsche KFOR-Kontingent dann eigene Messungen an 15 Verdachtsorten vorgenommen. Dabei wurden zwei Flächen als kontaminiert identifiziert. Bei drei der noch vorhandenen Panzerwracks wurde radioaktive Strahlung festgestellt. Diese Wracks waren jedoch nachweislich nicht von DU-Muni-

²² s. u. S. 46

²³ s. Anlage S. 124

tion getroffen worden. Die Strahlungsquellen waren vermutlich radioaktive Stoffe wie Leuchtfarben oder Prüfsonden in ABC-Warngeräten. Die an diesen fünf Stellen gemessenen Werte waren geringfügig höher als die natürliche Strahlung.

Das deutsche Heereskontingent wurde über diesen Sachverhalt unverzüglich informiert. Die Areale wurden gekennzeichnet und abgesperrt – auch zum Schutz der Zivilbevölkerung. Bei weiteren Überprüfungen zu Beginn des Jahres 2000 konnte in den fünf zuvor auffälligen Bereichen nur noch die natürliche Strahlung festgestellt werden.

Sechs der fünfzehn von der Bundeswehr überprüften Orte sind dann im November 2000 durch das United Nations Environmental Programm (UNEP) erneut untersucht worden. Die Ergebnisse schlossen eine akute Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung wie der KFOR-Truppen aus. Auch von der Bundeswehr veranlasste Analysen von Wasser- und Bodenproben durch ein unabhängiges Institut²⁴ haben bisher keine Anhaltspunkte für erhöhte Uranwerte ergeben.

Maßnahmen zur Gesundheitsüberwachung

Schon im Juli 1999 ordnete die Bundeswehr eine gesundheitliche Überwachung des deutschen KFOR-Kontingents an. Sie schloss ein Biomonitoring von Körperflüssigkeit deutscher Soldaten ein. Mit der Durchführung wurde die Gesellschaft für Strahlenforschung beauftragt. Im November 1999 begann sie mit dem Biomonitoring-Programm.

Bei den Messungen wurde der Urangehalt im 24-Stunden Urin von insgesamt 122 Soldaten analysiert:

- 41 Soldaten der ersten Kontingente, die im Einsatzland an DU-verdächtigen Objekten eingesetzt waren und bei denen nach der Rückkehr in die Heimat der Verdacht auf Kontamination oder Inkorporation laut wurde. Bei 15 weiteren Probanden waren die Untersuchungen Ende Mai 2001 noch nicht abgeschlossen. Sie sollen bei Bedarf auch in Zukunft fortgeführt werden.
- 38 Personen, die sich zu Beginn der Untersuchungen bereits im Kosovo aufhielten, auftragsgemäß an DU-kontaminierten Objekten tätig geworden waren und bei denen der Verdacht auf Kontamination oder Inkorporation bestand.
- 43 KFOR-Soldaten einer vor ihrem Kosovo-Einsatz ausgewählten Studiengruppe. Bei ihnen wurden die Messungen vor dem Einsatz und etwa zwei Monate nach Beginn ihres Einsatzes vorgenommen. Dabei wurde unterschieden zwischen
 - Soldaten, die im Einsatzgebiet mit kontaminiertem Material oder DU-Staub in Kontakt kommen könnten, und
 - Soldaten, die überwiegend im Feldlager oder im Feldlazarett eingesetzt waren, wo eine Kontamination höchst unwahrscheinlich ist.

Der GSF-Bericht²⁵ vom Januar 2001 fasst die Ergebnisse im Untersuchungszeitraum 30. November 1999 bis 22. Dezember 2000 zusammen. Danach gab es bei keinem der Untersuchten einen Hinweis auf eine Inkorporation von DU. Auch sind keine Erkrankungen bekannt geworden, die sich auf einen Kontakt mit DU-haltigen Munitionsresten zurückführen lassen könnten. Dennoch besteht weiterhin das Angebot an alle deutschen Soldaten, sich nach einem Balkaneinsatz

vorsorglich einer allgemeinen arbeitsmedizinischen Untersuchung zu unterziehen.

*Auf der Grundlage der gegenwärtig verfügbaren Informationen gibt es keinerlei Hinweise, die zu dem Schluss führen können, dass eine signifikante Exposition gegenüber Uran-Bestandteilen vorgelegen hat.*²⁶

6. AUSLÄNDISCHE UND INTERNATIONALE UNTERSUCHUNGEN

Auch andere Länder, deren Soldaten im Kosovo stationiert sind, haben zu Beginn dieses Jahres intensive Untersuchungen über die gesundheitlichen Folgen des Einsatzes von DU-Munition angestellt. Sie alle gelangten übereinstimmend zu dem Resultat, dass eine Gefährdung weder bestand noch besteht. So stellte eine Untersuchungskommission in Italien – wo kurz vor Weihnachten 2000 die ganze Aufregung um abgereichertes Uran ihren Ausgang genommen hatte – in ihrem vorläufigen Bericht vom 19. März 2001 fest:

Ähnliche Untersuchungen in Spanien, Portugal, Belgien, Norwegen, Polen und Tschechien führten zu dem gleichen Ergebnis.

Vor allen Dingen jedoch haben mittlerweile drei internationale Organisationen umfängliche Studien über die Folgen des DU-Einsatzes vorgelegt: die Europäische Kommission²⁷, die Weltgesundheitsorganisation (WHO)²⁸ und das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP).²⁹ Aus ihnen geht hervor, dass die Befürchtungen grundlos waren, Soldaten der KFOR könnten auf dem Balkan einer Gefährdung durch abgereichertes Uran ausgesetzt gewesen sein.

²⁴ GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg

²⁵ GSF-Bericht 3/01, „Untersuchungen zur Uranausscheidung im Urin – Überprüfung von Schutzmaßnahmen beim Deutschen Heereskontingent KFOR“, Januar 2001

Dr. med. Wolfgang Hoffmann vom Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BISP) hat in der Presse, aber auch in einem zusammen mit Prof. Dr. Eberhard Greiser und Bernd Pranke vom selben Institut verfassten Internet-Kommentar Kritik an dieser Untersuchung geübt. Sie gilt vor allem der methodischen Anlage der Studie („Studiendesign“), ihrer statistischen Validität und der Systematik der Rekrutierung. Die Kritik geht freilich an den Bedingungen der Urin-Sammelaktion vorbei. Die vollständige Einhaltung des Regelwerks für „good clinical practice“ (GCP) hätte erfordert, die Soldaten stationär unterzubringen. Dies jedoch hätte die militärische Fähigkeit des Einsatzverbandes reduziert – besonders die Fähigkeit des Kampfmittelräumdienstes, der mit der Aufspüren und Unschädlichmachung großer Mengen von Minen alle Hände voll zu tun hatte. Der für die Untersuchung zuständige Referent im BMVg hielt es für ethisch nicht vertretbar, kritische Ressourcen im Einsatzgebiet durch eine klinische Studie zu binden, um einen GCP-Standard durchzusetzen, der sich an den Gegebenheiten einer mitteleuropäischen Universitätsklinik mit vergleichsweise unbegrenzten logistischen Ressourcen orientiert. Die von der GSF durchgeführte Untersuchung stellt daher einen Kompromiss zwischen den in einer von Krieg zerstörten Umgebung gegebenen Möglichkeiten und dem wissenschaftlich wünschenswerten Aufwand dar. Der Streit der Kliniker und Statistiker muss angesichts dieses Einwands verstummen. Die GSF hat der Bremer Kritik im übrigen in zahlreichen Sachpunkten widersprochen. (Vgl. Prof. Dr. Herwig G. Paretzke, Kommentar 21. März 2001)

²⁶ Italienisches Verteidigungsministerium, Relazione Preliminare della Commissione Istituta dal Ministro della Difesa sull'Incidenza di Neoplasie Maligne tra i Militari Impiegati in Bosnia e Kosovo (Vorläufiger Bericht des Untersuchungsausschusses des italienischen Verteidigungsministers zur Inzidenz bösartiger Neubildungen bei den in Bosnien und im Kosovo eingesetzten Soldaten.), 19. März 2001.

²⁷ Europäische Kommission *Stellungnahme der Sachverständigengruppe*, a.a.O. (FN10)

²⁸ UNEP Depleted Uranium in Kosovo, a.a.O. (FN 10)

²⁹ World Health Organization *Report of the WHO. Depleted Uranium Mission to Kosovo*. Undertaken at the request of the Special representative of the Secretary-General and Head of the United Nations Interim Administration in Kosovo (UNMIK), 22. bis 31. Januar 2001

Die UNEP-Studie

Im November 2000 untersuchte ein internationales Team von 14 Wissenschaftlern im Auftrag der UNEP elf Flächen im Kosovo, die mit DU-Munition beschossen worden waren. In ihrem Abschlussbericht heißt es:

Eine großflächige Verunreinigung der Erdoberfläche durch abgereichertes Uran konnte nicht festgestellt werden. Das bedeutet, dass etwaige großflächige Verunreinigungen in so geringem Ausmaße vorliegen, dass sie nicht gemessen oder von der natürlichen Urankonzentration unterschieden werden können, die sich im Gestein und im Erdreich findet. Die damit verbundenen radiologischen und toxikologischen Gefährdungen sind unbedeutend oder es bestehen gar keine.

Nur an einigen Stellen, die in unmittelbarer Nähe von Einschüssen lagen, konnten die Fachleute der UNEP eine messbare Verunreinigung des Erdreiches feststellen. Die meisten dieser Stellen seien jedoch nur schwach verunreinigt gewesen, heißt es in der Studie. In der Mehrzahl dieser Fälle wurde Radioaktivität am umliegenden Asphalt, Beton oder Erdreich gemessen; auch der Sand an einigen Einschussstellen war radioaktiv belastet. In vielen Fällen war die Radioaktivität jedoch so niedrig, dass sie kaum nachgewiesen werden konnte. Aus diesem Grund kommen die Autoren der UNEP-Studie zu dem Schluss, dass auch diese Stellen keine nennenswerte Verunreinigung von Luft, Wasser oder Pflanzen verursachen können.

Die UNEP-Studie beschäftigt sich mit der Frage, ob Personen durch direkten Kontakt mit verunreinigten Gegenständen gefährdet werden können – etwa durch Berühren oder Verschlucken von Erde, die mit DU verunreinigt wurde. In diesen Fällen seien gesundheitsschädigende Wirkungen jedoch unwahrscheinlich. Nur im Falle des Verschluckens einer bedeutenden Menge von

verunreinigter Erde sei zu erwarten, dass toxikologische Grenzwerte leicht überschritten würden; ein radiologisches Risiko bestehe aber selbst in diesem Fall nicht.

In Bosnien hat die SFOR fünf Jahre nach dem Einsatz von DU-Munition 133 Uransplitter bei Privatleuten eingesammelt. Stellen sie eine Gefährdung für die Sammler dar? Die UNEP-Studie sagt dazu:

Auf dem Boden liegende Penetratoren können von Personen aufgehoben werden. Eine mögliche Folge wäre die Verstrahlung der Hände. Wie die Reibversuche an den Penetratoren ergeben haben, liegt die Menge des abgelösten DU bei einigen Milligramm; ermittelt wurden 5 mg. Es ist anzunehmen, dass nur ein geringer Teil davon in den Körper gelangt und dort eine sehr geringe Strahlungsdosis (in der Größenordnung von 1 μ Sv) abgibt. Die mögliche Aufnahme ist auch unter dem Gesichtspunkt der Grenzwerte für die chemische Toxizität gering, jedenfalls bezogen auf die jährlich tolerierbare Aufnahme.

Eine weitere mögliche Folge ist die von außen auf die Haut einwirkende Betastrahlung in dem Fall, dass eine Person einen Penetrator in die Tasche steckt oder als Schmuck an einer Halskette trägt. Dies könnte zu einer fortgesetzten Exposition der Haut und in der Folge nach einigen Wochen zu verhältnismäßig hohen örtlichen Strahlungsdosen führen (die über die Werte in den Strahlenschutzrichtlinien hinausgehen), auch wenn es zu keinen Verbrennungen der Haut durch Strahlung kommt. Die einwirkende Gammastrahlung ist nicht signifikant und liegt höchstens in der Größenordnung der natürlichen Strahlung.

Obwohl die Fachleute der UNEP keine Verunreinigung von Wasser feststellen konnten, werteten sie die Verunreinigung von Grund- und Trinkwasser als mögliches zukünftiges Risiko. An be-

sonders intensiv beschossenen Stellen könne sich die Wahrscheinlichkeit einer Uran-Verunreinigung des Grundwassers um einen Faktor von 10 bis 100 erhöhen. Obwohl die Strahlung dann immer noch sehr gering sei, könne die Uran-Konzentration im Wasser die Grenzwerte der Weltgesundheitsorganisation für Trinkwasser übersteigen. Die Wissenschaftler weisen jedoch darauf hin, dass hier ohne weitere Untersuchungen letztlich keine verbindlichen Aussagen getroffen werden können.

Die WHO-Studie

Zu weithin ähnlichen Aussagen gelangt die Untersuchung der Weltgesundheitsorganisation. Sie ist Ergebnis der Reise eines Wissenschaftlerteams ins Kosovo, die vom 22. bis 31. Januar 2001 stattfand. In einem Bericht an die UN-Verwaltung des Kosovo (UNMIK) heißt es:

Es fanden sich keine eindeutigen medizinischen Hinweise darauf, dass Erkrankungen einzelner Personen im Kosovo auf den Kontakt mit abgereichertem Uran zurückzuführen sind. (...) Die hohen Bleikonzentrationen, die bei Bewohnern der Region Mitrovica festgestellt wurden, das Fehlen von langfristigen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Blei und die alarmierend hohe Zahl von verkehrsbedingten Todesfällen bedürfen der dringenden Aufmerksamkeit von UNMIK und anderen Organisationen. Verglichen mit diesen Ursachen von Tod und Behinderung ist abgereichertes Uran ein geringfügiges Problem.

Die Fachleute der WHO kommen zu dem Ergebnis, dass bei einer typischen Einschussstelle nur ein Bruchteil des abgereicherten Urans in Form von Uranoxid oder Metallstaub freigesetzt wird. Selbst wenn diese geringen Mengen vom Wind zerstreut würden, ginge die Belastung in der na-

türlichen Hintergrundstrahlung auf. Sollte jemand den Staub einatmen oder verschlucken, dann würde nur ein winziger Prozentsatz vom Körper absorbiert; davon würde das allermeiste durch die Nieren wieder ausgeschieden.

Der Bericht der WHO weist auch darauf hin, dass mehr als 70 Prozent der verschossenen DU-Munition bis zu drei Meter tief ins Erdreich eindringt und damit für die Bevölkerung nicht zugänglich ist („So tief pflügt keiner“, lautete der Kommentar eines UNMIK-Beamten). Der Zerfall des Materials finde in einem langsamen Prozess über Hunderte von Jahren statt, so dass die Zivilbevölkerung überhaupt nur mit sehr geringen Mengen DU in Kontakt kommen könne. Nur an Einschussstellen mit hartem Grund könnten nach Einschätzung der WHO höhere Urankonzentrationen freigesetzt werden, weshalb diese Stellen vor allen anderen gesäubert werden sollten. Insgesamt kommt die Studie zu der Einschätzung, es sei wenig wahrscheinlich, dass landwirtschaftliche Produkte durch DU verunreinigt werden könnten; ebenso wenig sei mit einer Verunreinigung des Trinkwassers zu rechnen.

Die EU-Studie

Auch eine Studie der Europäischen Union vom März 2001, die sich allerdings nicht speziell mit dem Kosovo beschäftigt, gelangt zu dem Ergebnis, dass von DU-Munition aller Wahrscheinlichkeit nach keine Gesundheitsgefährdungen ausgehen. Wenn eine Person abgereichertem Uran ausgesetzt werde, habe das keine deterministische Strahlenschädigung zur Folge, heißt es in dem Bericht. Lege man Dosen zugrunde, wie sie realistischerweise beim Umgang mit dem Material vorkommen, dann könne der Schluss gezogen werden, dass „DU keine feststellbaren Auswir-

kungen auf die Gesundheit bewirken kann“. Als einzige mögliche Ausnahme wird die Inkorporation eines DU-Splitters genannt.

Über die Strahlungsgefährdung durch direkten Kontakt mit abgereichertem Uran schreiben die Fachleute der EU:

Die Strahlendosis für die Haut in direktem Kontakt (auf nackter Haut, nicht in einer Tasche oder in der Kleidung) mit einem Stück DU stammt hauptsächlich von Beta-Teilchen. Es ist sogar unwahrscheinlich, dass ein ständiger Kontakt für mehrere Wochen eine Strahlenverbrennung oder eine andere kurzfristige Wirkung erzeugen können. Es ist allerdings ein leicht erhöhtes Risiko für Hautkrebs an der bestrahlten Stelle zu erwarten. Längerer Hautkontakt mit DU sollte daher vermieden werden.

Im Bericht der EU wird besonders darauf verwiesen, dass etwaige Folgen einer Aufnahme von DU in den Körper erst nach langer Zeit und nicht schon nach wenigen Jahren auftraten. Gerade Leukämie sei trotz ihrer vergleichsweise kurzen Latenzzeit (fünf bis zehn Jahre) nicht zu erwarten, denn Uran werde im blutbildenden System nur sehr wenig abgelagert. Die Gefahr, dass abgereichertes Uran sich auf Pflanzen niederschlägt und auf diesem Weg in die Nahrungskette gelangt, schätzen die Fachleute der EU als „bis zum nächsten Regen“ begrenzt ein. Auch nach diesem Bericht wäre die Dosis, die durch Berühren oder Verschlucken von DU aufgenommen werden kann, als „extrem gering“ einzustufen. Zur möglichen Kontamination von Trinkwasser heißt es:

Sie spielt nur dort eine Rolle, wo abgereichertes Uran in löslicher Form in die Umwelt verstreut oder verteilt wird. Einige Studien über solch ein Verstreuen von abgereichertem Uran sind in den Vereinigten Staaten an Teststätten durchgeführt worden, ohne messbaren Effekt auf das Trinkwasser. Relativ hohe Konzentrationen

von natürlich vorkommendem Uran im Trinkwasser über dem Grenzwert der WHO-Richtlinie von bis zu 15 Milligramm pro Liter finden sich in nordischen Ländern, verbunden mit hoher natürlicher Radioaktivität, ohne dass daraus resultierende gesundheitliche Folgen bei der Bevölkerung beobachtet wurden.

Der NATO-Bericht

Auch die NATO hat das DU-Problem untersucht. Im Januar 2001 wurde ein Ausschuss („Ad Hoc Committee on Depleted Uranium“) eingesetzt, dem Vertreter aus 49 Ländern angehörten. Der Ausschuss hat die Erkenntnisse verschiedener Nationen zusammengefasst, die Studien von UNEP, WHO und EU vergleichend bewertet und Erfahrungen mit den internationalen Organisationen wie EU, OSZE, UNMIK und ICRC ausgetauscht. In die Bewertung flossen auch die erwähnte GSF-Studie und das Ergebnis einer vom Bundesminister der Verteidigung angeordneten „fact finding mission“ ein, die vom 18. bis 21. Januar 2001 das Kosovo besuchte. Der Ad-hoc-Ausschuss der NATO bestätigte die Schlussfolgerungen der übrigen Untersuchungen – dass nämlich die DU-Einsatzorte so gut wie keine radiologischen Gesundheitsrisiken bergen, und toxikologische Risiken nur unter außergewöhnlichen Umständen. In der zusammenfassenden Bewertung stellt der Vorsitzende fest:³⁰

- *Bis zum heutigen Tage hat kein Land berichtet, es habe Hinweise darauf, dass die Krankheiten seiner auf dem Balkan stationierten Truppen gegenüber den nicht auf dem Balkan eingesetzten Streitkräften angestiegen sind;*
- *ebenso hat kein Land berichtet, dass es einen Zusammenhang zwischen gesundheitlichen Beschwerden der auf den Balkan eingesetzten Truppen und DU festgestellt hat;*

- die Gespräche und der Informationsaustausch zwischen den Ländern und internationalen Organisationen haben bisher den vorläufigen Bericht an die Führung der militärischen Gesundheitsdienste der NATO bestätigt, der – auf der Grundlage begutachteter medizinisch-wissenschaftlicher Daten – gegenwärtig keinen Zusammenhang zwischen DU und gemeldeten Krebserkrankungen feststellen konnte;
- derzeit hat kein Land oder keine internationale Organisation berichtet, es gebe irgendwelche Hinweise darauf, dass von einer der untersuchten Stellen gegenwärtig durch Radioaktivität eine Bedrohung für die menschliche Gesundheit ausgeht.

DU und die Zivilbevölkerung

Von Anfang an stellte sich die Frage, wie die Bevölkerung im Kosovo auf den Einsatz von DU-Munition in der Provinz reagieren würde. Nach übereinstimmender Auskunft der UN-Verwaltung (UNMIK), des KFOR-Hauptquartiers, der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE), des UN-Flüchtlingswerks (UNHCR) und Vertretern der verschiedensten Nicht-Regierungs-Organisationen hat das Thema jedoch keine Rolle gespielt. Die Mehrheit der albanischen Kosovaren war ohnehin geneigt, alles gutzuheißen, was die NATO getan hatte, die zurückgebliebenen knapp hunderttausend Serben aber hatten ganz andere Sorgen.

Hinzu kommt, dass die Ziele, die mit DU-Munition beschossen wurden, zumeist weit ab von Dörfern und Städten lagen – in unzugänglichen



Warntafel für die Bevölkerung des Kosovo vor der Gefährdung durch giftiges Schermetall

Gegenden, wo niemand leicht hinkommt. Von „nuklearverseuchten Gegenden“ oder „kontaminierten Regionen“, von denen zum Beispiel die PDS zu berichten wusste, kann keine Rede sein.³¹ Es handelt sich um wenige isolierte Stellen, die seit zwei Jahren geräumt sind, wiewohl sich hier und da wohl immer noch Munitionsfragmente finden ließen, wenn man denn in den Bergen intensiv nach ihnen suchte oder tief genug grub. Tom Koenigs – früher als Kommunalpolitiker

³⁰ Chairman's summary on the Ad Hoc Committee on Depleted Uranium, C-M (2001) 43, 23 may 2001

³¹ Deutscher Bundestag, 14. Wahlperiode, kleine Anfrage der Abgeordneten Heidi Lippmann-Kaske, Dr. Winfried Wolf und der Fraktion der PDS, Drucksache 14/1117

vom Bündnis 90/Die Grünen Finanzdezernent in Frankfurt am Main, heute als Mitglied der UN-Verwaltung Quasi-Innenminister des Kosovo – stuft abgereichertes Uran jedenfalls als eine „mindere Gefahr“ ein.

Koenigs hat festgestellt, dass an den DU-Zielorten die Strahlungsdosis nach zwei Vegetationsperioden weit unter allen international gültigen Grenzwerten liegt und die natürliche Hintergrundstrahlung nicht übersteigt. Er ist zu der Erkenntnis gekommen, dass die Medien die Gefahr für die Bevölkerung aufgebauscht haben. Das Foto von Kindern, die auf einem zerstörten Panzer spielten, hatten viele Zeitungen mit einer irreführenden Bildunterschrift versehen: Der Panzer war nachweislich nicht durch DU-Munition, sondern auf andere Weise zerstört worden. Und er ist zu der Überzeugung gelangt, dass in Sachen Uranmunition weder viel getan werden muss noch viel getan werden kann.

Die UN-Verwaltung hat an zwölf Zielorten 500 dreisprachige Schilder aufstellen lassen: „Achtung: Gebiet kann Rückstände von Schwermetallgiften enthalten. Eintritt nicht ratsam“ (siehe Foto). Sie hat alle Ärzte, alle Krankenhäuser und den Gesundheitsdienst mit Flugblättern über den Umgang mit DU-Munition informiert. Sie hat nachgefragt, ob eine erhöhte Zahl von Erkrankungen von Krebs oder Multipler Sklerose, von Fehlgeburten oder Missbildungen bei Neugeborenen zu beobachten ist. Die Antwort lautet durchweg: Nein. Die Idee, an sämtlichen Einschlagstellen die obersten zehn Zentimeter Erde abzutragen und zu entsorgen, wurde verworfen – es würde zwei Jahre dauern und nicht viel bringen. Und nicht nur aus Kostengründen wurde auch darauf verzichtet, sämtliche Zielgebiete abzusperren. Es müssten dazu 500 Kilometer NATO-Stacheldraht verlegt werden – ein begehrter Schwarzmarkt-Artikel, der, wenn er nicht einfach

gestohlen würde, ohnehin kaum jemanden im Kosovo abhalten dürfte.

Auch die Trinkwasserversorgung hält UNMIK nicht für ein ernstes Problem. Zwar hätte die Mission gern einen Etatposten von 1 Million Mark, um Trinkwasser und Grundwasser regelmäßig und flächendeckend untersuchen lassen zu können. Doch geht es dabei weniger um die mögliche DU-Belastung als vielmehr um die generelle Wasserverschmutzung im Kosovo, vor allen Dingen durch Blei, das im nördlichen Teil der Provinz abgebaut wird. Abgereichertes Uran gilt nicht als „trinkwasserrelevant“, der Wasserpfad verlaufe anders. Im übrigen ist ja auch in Bosnien-Herzegowina fünf Jahre nach dem DU-Einsatz eine Verseuchung des Wassers bisher nicht festgestellt worden.

Diese unaufgeregte Einschätzung der UN-Verwaltung deckt sich mit der Schlussfolgerung, die Steve Fetter und Frank von Hippel – zwei kritische amerikanische Autoren – in einer vielzitierten Studie gezogen haben:

Die Sorge über die von DU verursachten Gesundheitsprobleme und Umweltschädigungen ist übertrieben. Das Risiko für die Bevölkerung in der Nähe oder für Personen, die nicht in direktem, ungeschützten Kontakt mit Fahrzeugen waren, die von DU-Munition getroffen wurden, oder mit Flächen, die durch brennende DU-Munition schwer verseucht sind, erscheint als sehr niedrig. Es ist unwahrscheinlich, dass DU-Verseuchung eine messbare Wirkung auf die öffentliche Gesundheit im Irak oder Jugoslawien hat.³²

Das DU-Problem im Kosovo, wenn überhaupt vorhanden, ist beherrschbar. Sämtliche Zweifel haben bisher ausgeräumt werden können – was dennoch nicht die Frage beantwortet, ob all die Ängste und Zweifel, die Uranmunition auslöst,

nicht für sich schon ein ausreichender Grund wären, in künftigen Konflikten diese Munition nicht mehr einzusetzen.

Fazit

Die Bundeswehr hat in Bosnien-Herzegowina ebenso wie im Kosovo frühzeitig Schutzmaßnahmen gegen mögliche Gefährdungen durch DU-Munition angeordnet, obwohl sie in beiden Einsatzräumen erst nachträglich und mit einiger Verzögerung über deren Einsatz unterrichtet worden war. Sie handelte aus der Erkenntnis, dass amerikanische Waffensysteme mit DU-Munition zum Einsatz gekommen waren oder sich zumindest im Einsatzgebiet befanden. Der Vorwurf, sie habe im Zusammenhang mit dem Thema DU-Munition etwas versäumt oder vertuscht, kann sie deshalb nicht treffen.

Was der Bundeswehr allerdings vorzuwerfen bleibt, das ist eine unglückselige Informationspolitik, als das Thema vor Weihnachten 2000 in die Schlagzeilen geriet. Im Bandlerblock und auf der Hardthöhe herrschte bis zum 4. Januar 2001 ein lautstarkes Schweigen.

Zum einen Teil mag dies daran gelegen haben, dass die Bundeswehr sich nach den vielen vorangegangenen Studien sicher war, es könne an den Behauptungen, Unterstellungen und Vorwürfen, die um die Jahreswende auf sie niederprasselten, absolut nichts sein – eine Einschätzung, in der sie seitdem von sämtlichen nationalen und interna-

tionalen Studien oder Untersuchungen bestätigt worden ist.

Zum anderen Teil kam hier das auch anderswo zu beobachtende Feiertagssyndrom ins Spiel. Der Minister war auf Staatsbesuch im Nahen Osten, dann in Urlaub, die Riege der Staatssekretäre ausgedünnt. Zwar verfasste der zuständige Fachmann in der Inspektion des Sanitätsdienstes zwischen den Jahren ein fünf Seiten langes Papier, das den aktuellen Wissensstand zu DU-Munition minutiös, korrekt und einleuchtend wiedergab.³³ Doch der Draht zwischen der Berliner Stallwache und der Bonner Hardthöhe funktionierte schlecht. So kam es, dass das Ministerium am 4. Januar 2001 eine Pressemitteilung herausgab, in der das ursprüngliche Papier so kräftig zusammengestutzt war, dass dem Text nur noch wenig Aussagekraft innewohnte.

Der Minister kehrte am 4. Januar 2001 vorzeitig aus seinem Urlaub zurück. Am Freitag, dem 5. Januar 2001, führte er dienstliche Gespräche in München. Das Wochenende (6. und 7. Januar 2001) benutzte er zum Aktenstudium der DU-Problematik. Am Sonntagabend äußerte er sich dann in mehreren Interviews zu dem Thema. Intensiven Konsultationen innerhalb des Ministeriums und mit NATO-Ministerkollegen folgte am 10. Januar eine Konferenz mit Medizinern und Wissenschaftlern. Zu diesem Zeitpunkt war die Öffentlichkeit jedoch schon zutiefst beunruhigt.

Das Bundesministerium der Verteidigung wird aus dieser PR-Panne organisatorische Konsequenzen zu ziehen haben, die eine Wiederholung

32 Steve Fetter und Frank N. von Hippel, „The Hazard Posed by Depleted Uranium Munitions“, in *Science and Global Security*, 1999, Bd. 8:2, S.126

33 Bundesministerium der Verteidigung, InSan I 1, „Grundsätzliche Einschätzung der gesundheitlichen Gefährdung durch Rückstände von DU-Munition“, Erklärung für die Presse, 4. Januar 2001, Az 01-54-14

ausschließen. Das Publikum jedoch sollte sich vor dem Fehlschluss hüten, dass eine mangelhafte Informationspolitik gleichzusetzen sei mit irreführender Information. Die feiertägliche PR-Schwäche des Bundesministeriums der Verteidigung widerlegt nicht den Kern seiner Argumentation: Eine Gesundheitsgefährdung unserer Soldaten und der Bevölkerung im Kosovo hat nicht bestanden. Daran lässt sich nicht rütteln – trotz der missglückten Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums zwischen Weihnachten und dem Dreikönigstag, die im übrigen nicht die sensationslüsternen Aufbauschungen in Teilen der Medien rechtfertigt.

IV. GEFÄHRDUNGEN UND GEFAHRSTOFFE

1. FÜRSORGE IN DER BUNDESWEHR	... 57
2. ARBEITSSCHUTZ IN DER BUNDESWEHR	... 58
<i>Rechtsgrundlagen</i>	... 58
<i>Regelwerk in der Bundeswehr</i>	... 59
<i>Organisation des Arbeitsschutzes</i>	... 60
<i>Empfehlungen zur Arbeitssicherheitsorganisation</i>	... 61
3. WEHRDIENSTBESCHÄDIGUNGEN	... 63

Mit angereichertem Uran sind nur sehr wenige Bundeswehrangehörige bei früheren Versuchen oder jüngst auf dem Balkan bei der Kampfmittelbeseitigung in näheren Kontakt gekommen. Ganz anders verhält es sich mit einer Reihe anderer Gefährdungen, die im militärischen Leben alltäglich auftreten. Dazu gehören die so genannten Gefahrstoffe ebenso wie Risiken, die von technischem Gerät ausgehen.

Auch diese Gefährdungen haben in der Vergangenheit immer wieder Schlagzeilen gemacht. Um manche Themen wird es nach einiger Zeit wieder ruhiger, andere beschäftigen die Betroffenen und die Bundeswehr über lange Zeit. Zu den Dauerthemen zählen die von Radargeräten ausgehenden Strahlungsgefahren und Asbest. Auch ist angesichts der rund 1.800 Gefahrstoffe, die in der technischen Großorganisation Bundeswehr vorkommen, ständig damit zu rechnen, dass neue Fragen auftauchen, wie neuerdings bei den MILAN-Raketen mit Thorium-Bestandteilen.

Es kommen mehrere Gründe zusammen, derwegen die Bundeswehr unter aufmerksamer Beobachtung steht. Da ist zum einen die in der Vergangenheit stärker als heute übliche Geheimhaltung im Zusammenhang mit Munition und technischem Gerät. Zum anderen herrscht in den vielen Familien, deren Söhne als Wehrpflichtige dienen oder gedient haben, das Empfinden vor, dass diese jungen Männer Anspruch auf besondere Fürsorge haben, weil sie sich diese ihre Tätigkeit nicht aussuchen konnten wie ein normaler Arbeitnehmer. Auch das verbreitete Misstrauen gegenüber allem Militärischem lenkt die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit stets von Neuem auf die Risiken des Militärdienstes. Die

nicht immer glückliche Informationsstrategie der Bundeswehr tut ein Übriges.

Dabei ist es für die Bundeswehr nicht immer leicht, das richtige Augenmaß zu finden. Sie muss nicht nur unter militärischen Gesichtspunkten abwägen, wie Sicherheitsmaßnahmen und Wirksamkeit von Waffensystemen in Einklang zu bringen sind. Obendrein sind ihre Finanzmittel begrenzt, was ihr wiederholt den Vorwurf eingebracht hat, an der Sicherheitstechnik zu sparen. Geht sie jedoch mit ihrer Vorsicht zu weit, so setzt sie sich ebenfalls der Kritik aus. Wegen der teuren Entsorgung von PCP-belastetem Material³⁴ – vor allem von Handschuhen und Zelten – hat sie sich eine Rüge des Bundesrechnungshofs gefallen lassen müssen.

1. FÜRSORGE IN DER BUNDESWEHR

Das Fürsorgeprinzip in der Bundeswehr bedeutet, dass der Bund als Dienstherr dem Wohl der Bundeswehrangehörigen Rechnung zu tragen hat – während und nach der Dienstzeit. Die Soldaten stehen in einem Treueverhältnis zu ihrem Dienstherrn, der Bundesrepublik Deutschland. Hieraus ergibt sich umgekehrt eine Fürsorgepflicht des Dienstherrn. Sie ist im § 31 des Soldatengesetzes verankert:

Der Bund hat im Rahmen des Dienst- und Treueverhältnisses für das Wohl des Berufssoldaten und des Soldaten auf Zeit sowie ihrer Familien, auch für die Zeit nach Beendigung des Dienstverhältnisses, zu sorgen. Er hat auch für das Wohl des Soldaten zu sorgen, der auf Grund der Wehrpflicht Wehrdienst leistet; ...

34 PCP = Pentachlorphenol

Besonders der direkte Vorgesetzte des Soldaten hat eine Fürsorgepflicht: Er hat für seine Untergebenen „zu sorgen“. Es ist die Pflicht des Vorgesetzten, seine Untergebenen nach Recht und Gesetz zu behandeln und als Sachwalter der Fürsorgepflicht des Dienstherrn aufzutreten. Das Fürsorgegebot verstärkt für die Bundeswehr auch die gesetzliche Pflicht zu Vorsorge und Arbeitsschutz.

2. ARBEITSSCHUTZ IN DER BUNDESWEHR

Das Prinzip der Vorsorge liegt den sozialen Sicherungssystemen aller Industriegesellschaften zugrunde. Es läuft auf die organisierte Eindämmung von Unfallrisiken oder anderer Risiken hinaus, die aus dem Umgang mit gefährlichen Stoffen oder Technologien herrühren. In diesem Sinne soll das Arbeitsschutzrecht Arbeitsunfälle verhüten und Berufskrankheiten und negative Belastungen physischer und psychischer Natur bei der Arbeit so weit wie möglich vermeiden. Es umfasst den technischen, medizinischen und sozialen Arbeitsschutz.

Rechtsgrundlagen

Die Bundeswehr als Teil der vollziehenden Gewalt ist an Gesetz und Recht gebunden (Art. 20 Abs. 3 GG). Die Angehörigen der Bundeswehr haben daher den gleichen Anspruch auf Sicherheit am Arbeitsplatz wie Arbeitnehmer der gewerblichen Wirtschaft bei vergleichbaren Tätigkeiten. Dessen ungeachtet stehen Soldaten bei der Erfüllung ihres verfassungsmäßigen Auftrages in der Pflicht, besondere Gefahren zu ertragen.

Der Arbeitsschutz in Deutschland basiert auf dem EU-Recht (Art. 95 und 138 EG-Vertrag); dem staatlichen Arbeitsschutzrecht; dem Recht der Unfallversicherungsträger, besonders der Berufsgenossenschaften; den Regelungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz im Arbeits- und Dienstrecht, in Tarifverträgen und Dienstvereinbarungen; schließlich der Verpflichtung, den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene samt allen sonstigen gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen zu berücksichtigen, die in Technischen Regeln, europäischen und deutschen Normen (zum Beispiel DIN) oder in Merkblättern niedergelegt sind. Ergänzt werden sie durch das Regelwerk der Bundeswehr zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, das sich in einer Vielzahl von Dienstvorschriften und Erlassen niedergeschlagen hat.

Das Arbeitsschutzrecht gilt für alle privaten und öffentlichen Tätigkeitsbereiche und Beschäftigten, auch für Beamte und Soldaten. In der Bundeswehr gilt es unmittelbar durch Verordnungen oder mittelbar durch ein eigenes Regelwerk.

Das deutsche Arbeitsschutzrecht, das auch für Soldaten in all ihren Tätigkeitsbereichen gilt, unterscheidet zwischen dem staatlichen und dem autonomen öffentlich-rechtlichen Arbeitsschutzrecht der Unfallversicherungsträger („Duales System“). Das staatliche Arbeitsschutzrecht verlangt von den Arbeitgebern die Einhaltung der Arbeitssicherheit im Betrieb und von den Herstellern die technische Sicherheit ihrer Produkte. Es verpflichtet die Arbeitgeber zur Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes, zur Ermittlung und Festlegung der erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen, zu deren Überprüfung und zur Einrichtung einer geeigneten Arbeitsschutzorganisation. Dem Arbeitnehmer wird unter anderem auferlegt, die Weisungen im Arbeitsschutz zu be-

achten. Ergänzt wird das Arbeitsschutzrecht durch das Gerätesicherheits-, Chemikalien- und Mutterschutzgesetz, ferner durch das Arbeitssicherheitsgesetz und die Arbeitsstättenverordnung, schließlich durch Rechtsverordnungen wie die Lastenhandhabungs-, Arbeitsmittelbenutzungs- oder Gefahrstoffverordnung. Auch die Strahlenschutz- und die Röntgenverordnung gehören dazu.

Das Arbeitsschutzrecht der Unfallversicherungsträger beruht nach dem Sozialgesetzbuch auf dem Grundgedanken der eigenverantwortlichen Gestaltung des Arbeitsschutzrechtes durch Arbeitgeber und Arbeitnehmer.

Die Unfallversicherungsträger haben einen doppelten gesetzlichen Auftrag: Unfälle und Berufskrankheiten nach Möglichkeit zu verhindern (Prävention), wenn es aber dennoch dazu kommt, sachgerechte Entschädigung zu leisten. Dazu geben sie ein eigenes Vorschriften- und Regelwerk als verbindliche Rechtsgrundlage für Arbeitgeber und Versicherte heraus: Sicherheitsregeln, Merkblätter und berufsgenossenschaftliche Grundsätze. Für seine Beschäftigten ist der Bund selber Unfallversicherungsträger. Er erlässt eigene Unfallverhütungsvorschriften.

Überwachung und Durchführung

Für die Überwachung des staatlichen Arbeitsschutzrechts gibt es zweierlei Organisationen: zum einen die Arbeitsschutzbehörden der Länder, in erster Linie die Gewerbeaufsichtsämter und Gewerbeärzte, zum anderen Beauftragte der Unfallversicherungsträger. Beide können Begehungen durchführen, Anordnungen treffen, Bußgelder verhängen oder Strafanzeige stellen. Bei konkreter Gefährdung können sie Anlagen und Geräte für die Nutzung sperren lassen.

Für das Bundesministerium der Verteidigung gelten einige besondere Regeln. Es ist berechtigt, für seinen Aufgabenbereich eigene Verwaltungsvorschriften zu erlassen. Ferner hat ihm das Arbeitsschutzgesetz die Überwachung des Arbeitsschutzrechts in seinen Betrieben und Verwaltungen übertragen. Für die technische Überwachung kann es eigene Sachverständige bestellen.

Das EU-Recht und nationales Recht lassen darüber hinaus für die Bundeswehr oder für Wehrmaterial Ausnahmen zu. So kann die Bundeswehr bei bestimmten Tätigkeiten von Vorschriften des Arbeitsschutzrechts abweichen. Im diesem Falle ist der Arbeitsschutz auf andere Weise zu gewährleisten. Die hierfür erforderliche Rechtsvorschrift des Bundesministeriums der Verteidigung wird derzeit erarbeitet.

Der Schutz von Leben und Gesundheit hat im Frieden Vorrang vor der Erfüllung anderer Aufgaben. Von diesem Grundsatz darf nur abgewichen werden, wenn militärisches Handeln dies zwingend erfordert. Wo die Bundeswehr trotz ihrer gesetzlichen Möglichkeiten keine eigenen Regelungen erlassen hat, muss sie daher grundsätzlich alle Vorschriften des staatlichen Arbeitsschutzrechtes und der Unfallversicherungsträger oder Berufsgenossenschaften anwenden. In der Strahlenschutz- und Röntgenverordnung wird der Bundeswehr eine eigene Zuständigkeit übertragen, sie übt die öffentlich-rechtliche Aufsicht also selber aus. Indessen gelten selbstverständlich alle Grenzwerte auch für die Bundeswehr-Angehörigen.

Regelwerk in der Bundeswehr

Wegen ihrer Größe, ihrer komplexen Organisation und der militärischen Besonderheiten setzt

die Bundeswehr das Arbeitsschutzrecht in Dienstvorschriften, Durchführungsbestimmungen, Weisungen, Einzelerlasse und Befehle um. Die für sie geltenden arbeitsschutzrechtlichen Grundsätze sind im ZDv 44/2, Betriebsschutz von 1982 niedergelegt. Diese Vorschrift wird zurzeit den Erfordernissen des neuen und sich ständig weiter entwickelnden Arbeitsschutzrechts angepasst. Für den Medizinischen Arbeitsschutz sind die „Grundsätze für den Medizinischen Betriebsschutz in der Bundeswehr“³⁵ maßgeblich.

Im Allgemeinen Umdruck Nr. 220 ist das Verfahren zur Beschaffung von Wehrmaterial mit einem umfangreichen Maßnahmenkatalog zur Gewährleistung der technischen Sicherheit nach dem Stand der Technik vorgeschrieben.

Organisation des Arbeitsschutzes

Die das Arbeitsschutzrecht umfassenden Aspekte des technischen, medizinischen und sozialen Arbeitsschutzes werden im Bundesministerium der Verteidigung in unterschiedlichen Abteilungen und Referaten behandelt.

Der Unterabteilungsleiter WV IV ist der oberste und zentrale Berater des Ministers und zugleich Koordinator für Umwelt- und Arbeitsschutz im Ministerium. Unterstützt wird er durch das für die technischen Grundsätze und querschnittliche Fragen des Arbeitsschutzes in der Bundeswehr zuständige Referat WV IV 4. Die Fachzuständigkeit für den medizinischen Arbeitsschutz obliegt der Inspektion des Sanitätsdienstes, für die sozialen Aspekte ist die Personalabteilung des Ministeriums zuständig.

Die Umsetzung der Grundsätze des Arbeitsschutzes in den unterstellten Organisationsberei-

chen, also den Streitkräften und der Bundeswehrverwaltung, gehört zu den Aufgaben der zuständigen Führungsstäbe und Abteilungen im Ministerium, ferner der nachgeordneten höheren Kommandobehörden und Dienststellen mit ihren „Zentralen Stellen für Arbeitssicherheit“.

Die Verantwortung für die Grundsätze und Fachaufsicht im medizinischen Arbeitsschutz liegt bei der Inspektion des Sanitätsdienstes, den Leitenden Betriebsärzten der Teilstreitkräfte und der anderen Organisationsbereiche und dem regional strukturierten Betriebsärztlichen Dienst der Bundeswehr, in vielen Fällen auch Vertragsärzten.

Für den Arbeitsschutz in den Streitkräften und den Behörden der Wehrverwaltung ist der jeweilige Dienststellenleiter, also der Führer eines Verbandes, der Leiter einer Behörde, der Chef eines Amtes zuständig. Er ist an Ort und Stelle die „verantwortliche Person“ für die Erfüllung der Arbeitgeberpflichten. Eine Arbeitsschutzorganisation trägt in beratender Funktion dazu bei, dass die vorgeschriebenen Aufgaben umfassend und vorschriftsmäßig wahrgenommen werden können. Dazu gehören unter anderem Betriebsärzte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Unfallvertrauenspersonen, Beauftragte für Strahlen- und Laserschutz und Fachkundige für elektromagnetische Felder. Insgesamt stehen der Bundeswehr für diese Aufgaben über 3700 Fachleute zur Verfügung, davon allein knapp 1400 Strahlenschutzbeauftragte.

Die technische Überwachung der Anlagen und Geräte wird teilweise durch gewerbliche Unternehmen wie dem TÜV vorgenommen. Die Bundeswehr verfügt daneben über mehrere mit zivilem Personal besetzte Messstellen. So sind bei den beiden Strahlenmessstellen in Munster und Sonthofen Sachverständige nach Atomrecht bestellt. Drei Gefahrstoffmessstellen sind für chemische Untersuchungen akkreditiert. Darüber

hinaus gibt es zwei Lärm-Messstellen und eine Funkmessstelle für HF-Strahlen. Zusätzliches wissenschaftliches Fachpersonal für Arbeits- und Umweltschutz und Gefahrstoffwesen steht im Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung zur Verfügung.

Die Messstellen haben sich auch in anderen Bereichen für die Streitkräfte als unentbehrlich erwiesen. Schwerpunkte waren und sind dabei Messungen zu Dieselmotor-Emissionen (DME), Pentachlorphenol, Asbest, Lärmbelastung und Strahlungen jeglicher Art. Besonders wichtig waren für die Soldaten auf dem Balkan angesichts der schwierigen Umweltbedingungen dort die häufigen Untersuchungen durch Bundeswehr-Messstellen. Erstmals ist dort bei der Aufklärung der DU-Munitionsfunde auch die neue mobile Untersuchungsstelle der „ABC- und Selbstschutz-Schule der Bundeswehr“ in Sonthofen eingesetzt worden. Sie ist speziell für Untersuchungen unter schwierigen Einsatzbedingungen geschaffen worden und wird von Soldaten betrieben.

Die öffentlich-rechtliche Aufsicht der Bundeswehr nimmt in der Abteilung Wehrverwaltung im Bundesministerium der Verteidigung das Referat WV IV 5 wahr. Zusammen mit den unterstellten Dezernaten in den Wehrbereichsverwaltungen erledigt diese Organisation sowohl der Gewerbeaufsichtsämter des staatlichen Arbeitsschutzrechts als auch der Technischen Überwachungsdienste der Berufsgenossenschaften. Sie besitzt alle Rechte und Pflichten dieser Organisationen: So führt sie Überprüfungen durch, erteilt Anordnungen, kann Anlagen sperren und Ordnungswidrigkeitsverfahren einleiten. Ferner untersucht sie Unfälle, erteilt auf Antrag Ausnahmen im Rah-

men der gesetzlichen Möglichkeiten, berät die Arbeitssicherheitsbeauftragten und die Dienststellenleiter. Dabei handelt sie völlig weisungsfrei und unabhängig.

Um zusammen zu fassen: Der Arbeitsschutz in der Bundeswehr richtet sich nach den Gesetzen. Ausnahmeregelungen gibt es nur dort, wo der militärische Auftrag dies zwingend erfordert oder wo auf Grund militärischer Besonderheiten die allgemeinen Vorschriften nicht angewandt werden können. In diesen Fällen erlässt die Bundeswehr eigene Vorschriften, um das Leben und die Gesundheit ihrer Beschäftigten und Soldaten zu gewährleisten. Doch obwohl die Bundeswehr eigene Kompetenzen und Regelungen zur Fürsorge, Vorsorge und Versorgung hat, um mit den vielfältigen Risiken der modernen Gesellschaft umzugehen, unterscheiden sich diese in der Substanz nicht von denen der übrigen Gesellschaft.

Die derzeitige Arbeitsschutzorganisation der Bundeswehr entspricht den Vorgaben des Arbeitsschutzrechts. Weitere organisatorische und administrative Verbesserungen sind anzustreben. Personelle Einschränkungen sollten im Zuge der geplanten Strukturänderungen und Personalkürzungen auf jeden Fall vermieden werden.

Empfehlungen zur Arbeitssicherheitsorganisation

Anhörungen, Besprechungen und Besuche – auch im Kosovo – veranlassen den Arbeitsstab dazu, dem Bundesminister der Verteidigung einige organisatorische Anpassungen seines Hauses zu empfehlen.

Die Aufgaben des technischen, medizinischen und sozialen Arbeitsschutzes werden zurzeit aus wohlüberlegten Gründen in verschiedenen Abteilungen des Bundesministeriums der Verteidigung wahrgenommen: der soziale Arbeitsschutz – mit überwiegend personenbezogenen und arbeitsrechtlichen Aspekten – in der Personalabteilung, der medizinische Arbeitsschutz in der Inspektion des Sanitätsdienstes und der technische Arbeitsschutz schließlich in der Abteilung Wehrverwaltung. Jede der Aufgaben ist dort für sich gesehen gut aufgehoben.

Insgesamt scheint aber eine bessere Koordination zwischen den einzelnen Arbeitsfeldern erforderlich zu sein. Zwar hat der Bundesminister der Verteidigung im Jahre 1999 einen „Beauftragten für Umweltschutz und Arbeitssicherheit der Bundeswehr“ benannt, dessen Dienstanweisung spiegelt aber nicht die notwendige Kompetenz wider.³⁶ Wegen der besonders engen Zusammenhänge und der gegenseitigen Abhängigkeit von technischem und medizinischem Arbeitsschutz sollte daher die Zusammenfassung dieser Aufgaben unter der Verantwortung dieses Beauftragten geprüft werden. Er sollte auch klarer als „Verantwortliche Person“ im Sinne § 13 Arbeitsschutzgesetz mit der Übernahme von ministeriellen Arbeitgeberaufgaben zur eigenständigen Bearbeitung beauftragt werden.

Angeichts der etwa 2000 Gefahrstoffe, die in der Bundeswehr Verwendung finden, der immer strengerer Gesetzgebung für Umwelt- und Arbeitsschutz und immer komplizierteren und umfangreicheren Vorschriften erscheint es als geboten, zur Unterstützung ein modernes EDV-System mit dem notwendigen Fachpersonal einzurichten. Es wird daher empfohlen, die Einführung des geplanten „Arbeitssicherheit und Umweltschutz-Daten-Informationssystem (AUDIS)“ zu forcieren. Das ist auch notwendig, um schnell

reagieren zu können, wenn besondere Vorfälle oder eine plötzliche Mediendiskussion dies erfordern.

Vor dem Hintergrund der angestrebten größeren Eigenständigkeit der Industrie bei der Entwicklung von Wehrmaterial benötigt die Bundeswehr auch weiterhin Expertise im Arbeits- und Umweltschutz, weil sie sich bei der Abnahme von Wehrmaterial stärker als bisher auf ihr eigenes Urteil verlassen muss. Zwar sind die Hersteller in der Industrie für die Einhaltung von Vorschriften der technischen Sicherheit verantwortlich, jedoch gebieten Fürsorge und Verantwortung zusätzlich eigene sicherheitstechnische Kontrollen. Nur dann kann verhindert werden, dass es Überraschungen mit gefährlichen Substanzen oder sonstigen Gefährdungen gibt, die von der eingekauften Ausrüstung ausgehen. Eigene Expertise benötigt die Bundeswehr besonders auf solchen Fachgebieten, für die in der Privatwirtschaft und in der Wissenschaft nur geringes Interesse besteht. Dies gilt für den technischen wie für den medizinischen Arbeitsschutz.

Bei den Auslandseinsätzen der zurückliegenden Jahre hat der Arbeits- und Umweltschutz Vorgesetzte und Soldaten gleichermaßen vor besondere Herausforderungen gestellt. Im Vergleich zu den hochentwickelten Umweltstandards in Deutschland herrschen in Regionen, die von politischer Labilität bis hin zu kriegesischen Auseinandersetzungen gekennzeichnet sind, oft schwierige ökologische Bedingungen. Arbeits- und Umweltschutz genießen bei Menschen, die um das schiere Überleben und Durchkommen kämpfen, nicht die höchste Priorität. Dafür gibt es zu viele, oft unmittelbar auf sie einwirkende, ihr Leben gefährdende Bedrohungen, im Kosovo etwa die Emissionen des Bleibergbaus, die überall zu findenden brennenden Müllkippen oder die mit Asbest verseuchten Lagerhallen.

Der militärische Führer benötigt daher an Ort und Stelle ausreichende Beratungskompetenz, um seine Soldaten im Einsatz vor unbekannten Umweltgefahren schützen zu können. Die amerikanischen Streitkräfte haben für derartige Aufgaben eine spezielle fachliche Einsatzkomponente aufgestellt, die vor Beginn und während eines Einsatzes die örtlichen Umwelt- und Sicherheitsbedingungen genau untersucht (Stichwort „Poison Battle Field“). Eine entsprechende Kapazität sollte auch deutschen Truppen im Einsatz ständig zur Verfügung stehen.

3. WEHRDIENSTBESCHÄDIGUNGEN

Versorgung ist die andere Seite des Risikomanagements: Kompensation für diejenigen, die trotz aller Vorsorge Opfer der Risikogesellschaft geworden sind. Die Versorgung der Bundeswehrangehörigen erstreckt sich auch auf die Zeit nach Beendigung des Dienstverhältnisses. Dies bezieht sich einerseits auf den Anspruch auf Altersversorgung. Zum anderen gilt es für die Versorgung von Bundeswehrangehörigen, die aus ihrer Dienstzeit berufliche Gesundheitsbeschädigungen davongetragen haben.

Die Bundeswehr teilt sich die Betreuung ihrer Angehörigen mit den Versorgungsämtern der Länder. Die Zuständigkeiten für das Verfahren sind zwischen Wehrverwaltung und Versorgungsämtern eng verzahnt. Die Bundeswehrverwaltung ist unter anderem für alle Angelegenheiten zuständig, die die aktive Dienstzeit von Soldaten be-

treffen. Dazu gehört auch die nachträgliche Aufklärung von Sachverhalten. Die Versorgung nach der Wehrdienstzeit wird von den Versorgungsämtern durchgeführt. Für Soldaten gelten die im Soldatenversorgungsgesetz entsprechend den Prinzipien des Sozialen Entschädigungsrechts getroffenen Regelungen. Für die zivilen Beschäftigten der Bundeswehr gelten die Bestimmungen der gesetzlichen Unfallversicherung (Angestellte/Arbeitnehmer) und des Beamtenversorgungsgesetzes.

Für Art und Umfang der Versorgung Wehrdienstbeschädigter und ihrer Hinterbliebenen ist wesentlich, dass der Begriff „Wehrdienstbeschädigung“ (WDB) weit gefasst ist, so dass Soldaten bei Dienstunfällen, wehrdienstbedingten Erkrankungen und gesundheitlichen Schädigungen auf Grund wehrdiensteigentümlicher Verhältnisse Versorgungsschutz erhalten.

Im Rahmen eines jeden Wehrdienstbeschädigungs-Verfahrens muss der Soldat darlegen und im Zweifelsfall nachweisen, dass die Ursache der Schädigung mit dem Wehrdienst zusammenhängt. Ob zwischen der gesundheitlichen Schädigung und der Erkrankung oder Verletzung ein ursächlicher Zusammenhang besteht, wird von ärztlichen Gutachtern geprüft.

Als öffentlicher Arbeitgeber ist die Bundeswehr zur Einleitung eines WDB-Verfahrens, zur Prüfung der Angaben des Soldaten und zur Ermittlung der Umstände, die zu der Schädigung geführt haben, von Amts wegen verpflichtet. Vermutet jemand eine Gesundheitsschädigung, so

36 „Der Beauftragte für Umweltschutz und Arbeitssicherheit ist zentraler Ansprechpartner und Berater der Leitung des BMVg in allen grundsätzlichen Fragen des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit.“ In einer Fußnote heißt es dazu: „ausgenommen sind der soziale und der medizinische Arbeitsschutz“ (Auszug aus Staatssekretät / Org 1 – Az 10-02-05/20 vom 29. Mai 2000)

kann, auch ohne dass medizinische Symptome aufgetreten sind, durch den Truppenarzt ein WDB-Blatt angelegt werden. Die darin dokumentierten Fakten können bei einer späteren Erkrankung und Einleitung eines WDB-Verfahrens das Urteil darüber erleichtern, ob die Gesundheitsstörung Folge einer Wehrdienstbeschädigung ist.

In den Jahren 1970 bis 1992 wurden bei den Wehrbereichsverwaltungen III und V jährlich etwa 20.000 WDB-Verfahren eingeleitet. Seit 1993 sind die Zahlen infolge der Verminderung des Streitkräfteumfangs stark gesunken. Im Jahr 2000 wurden noch 10.889 Verfahren erfasst, wobei diese Statistik nicht zwischen aktiven und ehemaligen Soldaten unterscheidet.

Die Beschädigtenversorgung für die Zeit nach Beendigung des Wehrdienstverhältnisses und die Hinterbliebenenversorgung werden von den Versorgungsämtern der Länder auf Antrag durchgeführt. Nach der Statistik des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung wurden im Februar 2001 an 16.334 ehemalige Soldaten (von rund achteinhalb Millionen) und Hinterbliebene Versorgungsleistungen gezahlt, die im Soldatenversorgungsgesetz begründet sind.

Erfahrungsgemäß werden die meisten WDB-Verfahren wegen Erkrankung der Wirbelsäule, Hörschäden, Sport- und Verkehrsunfällen eingeleitet. Die Schädigung lässt sich häufig auf einen Unfall während der Ausübung des Wehrdienstes oder auf eine konkrete Wehrdienstverrichtung zurückführen. Die daraus resultierende Folge – etwa eine Gesundheitsstörung, die eine Minderung der Erwerbsfähigkeit nach sich zieht – ist diesem Ereignis eindeutig zuzuordnen. Entschädigungsleistungen gemäß den bestehenden rechtlichen Bestimmungen werden dann automatisch gewährt.

Bei WDB-Verfahren, in denen Strahleneinwirkungen als Ursache eines Krebsleidens vermutet werden, besteht allerdings eine andere Situation. Die Betroffenen erkranken häufig erst viele Jahre nach ihrer Tätigkeit an Radargeräten. Weil die schädigende Wirkung der Störstrahlung nicht ausreichend bekannt war und eine akute Gesundheitsstörung nicht vorlag, waren keine WDB-Blätter angelegt worden. Für die Betroffenen wie für die Verwaltung ist es schwer zu ermitteln, mit welcher Strahlenbelastung die Tätigkeit am Radar verbunden war und ob sie mit hinreichender Wahrscheinlichkeit die Ursache für die Krankheit ist.

Die Regelungen des Sozialen Entschädigungsrechts tragen solchen Fällen insofern Rechnung, als sie den Antragstellern erhebliche Erleichterungen beim Nachweis einer Schädigung einräumen. Zum Einen reicht nach § 15 des Gesetzes über das Verwaltungsverfahren der Kriegsoferversorgung die Glaubhaftmachung aus, wenn der schädigende Tatbestand nicht nachgewiesen wird. Zum Anderen genügt für die Annahme, dass die Gesundheitsstörung Folge einer wehrdienstbedingten Schädigung ist, die Wahrscheinlichkeit des ursächlichen Zusammenhangs.

Selbst dann, wenn die zur Anerkennung einer Gesundheitsstörung als Folge einer Wehrdienstbeschädigung erforderliche Wahrscheinlichkeit nur deshalb nicht gegeben ist, weil über die Ursachen des festgestellten Leidens in der medizinischen Wissenschaft Ungewissheit besteht, kann die Gesundheitsstörung als Folge einer Wehrdienstbeschädigung anerkannt werden. Für eine derartige Kann-Versorgung nach § 81 (6) SVG bedarf es der Zustimmung des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung.³⁷ Die Beurteilungskriterien für die Kann-Versorgung hat der Ärztliche Sachverständigenbeirat, Sektion Versorgungsmedizin, beim Arbeitsministerium in Abstimmung

mit den Ländern erarbeitet. Sie sind in den „Anhaltspunkten für die ärztliche Gutachtertätigkeit im sozialen Entschädigungsrecht und nach dem Schwerbehindertengesetz“ bekannt gegeben worden. Die Anhaltspunkte werden in regelmäßigen Abständen überarbeitet und ergänzt. Damit soll sichergestellt werden, dass neue wissenschaftliche Erkenntnisse in die versorgungsmedizinischen Begutachtungen einfließen. Die jeweils gültigen Anhaltspunkte werden auch dann zu Grunde gelegt, wenn es sich um die Beurteilung möglicher Schädigungen handelt, die in der Vergangenheit liegen.

Diese Erleichterungen des Sozialen Entschädigungsrechts sind teilweise historisch begründet. Viele der aus Krieg und Gefangenschaft zurückkehrenden Soldaten und Heimatvertriebene nach dem Zweiten Weltkrieg hätten ebenso wie ehemalige politische Gefangene kaum einen Nachweis der Ursache ihrer gesundheitlichen Schäden erbringen können.

Der Staat und die Bundeswehr haben durchaus Instrumente, denjenigen zu helfen, die im Dienst zu Schaden gekommen sind. Es ist aber die Frage, ob diese Möglichkeiten immer sinnvoll genutzt werden.

37 „...wenn die zur Anerkennung einer Gesundheitsstörung als Folge einer Wehrdienstbeschädigung erforderliche Wahrscheinlichkeit nur deshalb nicht gegeben ist, weil über die Ursache des festgestellten Leidens in der medizinischen Wissenschaft Ungewißheit besteht, kann mit Zustimmung des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung die Gesundheitsstörung als Folge einer Wehrdienstbeschädigung anerkannt werden...)

V. RADAR

1. RADAR IN DER BUNDESWEHR	... 69
2. RADARSTRAHLUNG: WAS IST DAS?	... 70
<i>Strahlungsarten an Radargeräten</i>	... 72
<i>Schäden durch Röntgenstrahlung</i>	... 77
<i>Messungen und Missstände</i>	... 79
3. BEWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN	... 83
<i>Den Sachverhalt aufklären</i>	... 85
<i>Umgang mit Geschädigten</i>	... 88
<i>Fazit</i>	... 90

1. RADAR IN DER BUNDESWEHR

Die Bundeswehr ist in Deutschland einer der größten, wenn nicht sogar der größte Betreiber von Radaranlagen. Heer, Luftwaffe und Marine setzen eine Vielfalt von Radargeräten am Boden, auf Schiffen und in Flugzeugen ein – alles in allem sicherlich mehrere tausend Geräte. In den viereinhalb Jahrzehnten seit der Gründung der Bundeswehr sind Zehntausende von Soldaten zur Bedienung, Prüfung, Wartung und Instandsetzung ausgebildet oder als Lehrpersonal eingesetzt worden. Eine Definition für „Radarsoldaten“ gibt es nicht. Genaue Zahlen sind deshalb nicht zu ermitteln. Die Luftwaffe gibt 12.000 seit 1956 an, die Marine 45.000 bis 48.000, das Heer etwa 3.000 Instandsetzungstechniker und 22.000 Bediener. In der Presse ist die Zahl von 20.000 Radartechnikern genannt worden, die zwischen Ende der fünfziger bis Anfang der achtziger Jahre an Radargeräten gearbeitet hätten.³⁸

Eine größere Zahl von ihnen ist schwer erkrankt. Beim Verteidigungsministerium haben sich mehr als 400 Betroffene gemeldet; andere gehen von rund 1000 Erkrankten aus.³⁹ Sie leiden an Krebs, Herzrhythmusstörungen und an Immunschwäche; einige sind inzwischen gestorben. Viele führen ihre Erkrankung darauf zurück, dass sie in den sechziger und siebziger Jahren Radargeräte bedient oder repariert haben, die gesundheitsschädigende Röntgenstrahlen abgaben.

Fast 250 aktive und ehemalige Soldaten haben inzwischen Anträge auf Anerkennung einer Wehrdienstbeschädigung wegen ihrer Tätigkeit an Radargeräten gestellt. Einige werden vom Bundeswehrverband, andere von Selbsthilfe-

gruppen vertreten. Gegen den Bundesminister der Verteidigung ist ein Strafantrag gestellt worden. Ein Berliner Rechtsanwalt bereitet eine Sammelklage gegen ITT und Raytheon vor, die amerikanischen Hersteller der anfangs in der Bundeswehr verwendeter Radargeräte. Die Presseveröffentlichungen und Fernsehsendungen über das Thema haben zu einem kräftigen Anstieg der Entschädigungsanträge geführt, was sogar einen Vorkämpfer der Betroffenen zu der Bemerkung veranlasste: „Bei den meisten davon fällt es selbst mir schwer, einen kausalen Zusammenhang zu erkennen“.

In der deutschen Öffentlichkeit hat das Thema Radar während der zurückliegenden Monate fast soviel Beachtung gefunden wie zu Beginn des Jahres das Thema DU-Munition. Anhängige Gerichtsverfahren werden aufmerksam verfolgt. Kritische Ärzte melden sich zu Wort. Noch längst nicht abgeschlossene wissenschaftliche Studien finden bruchstückhaft Eingang in die Berichterstattung. Wiederum wurden dabei schwere Vorwürfe gegen die Bundeswehr erhoben:

- Wegen unzulänglicher Strahlenschutzmaßnahmen sei militärisches Personal ebenso wie Zivilpersonal dauerhaft einer überhöhten radioaktiven Strahlung ausgesetzt gewesen. Dabei habe es wissentliche Verstöße gegen die Strahlenschutzverordnung gegeben.
- Die Zentralen Dienstvorschriften seien viel zu spät an die im zivilen Bereich vorhandenen Erkenntnisse angepasst worden. Bei der Formulierung der Sicherheitsbestimmungen und der Festlegung der Grenzwerte habe die Bundeswehr hinterhergehinkt.

³⁸ Christoph Schwennicke, „Bundeswehr in Bedrängnis“, Süddeutsche Zeitung, 21. April 2001, S. 2

³⁹ Der Tagesspiegel, 19. April 2001

- Es lägen keine Messwerte von alten Geräten vor; daher sei die vor Jahrzehnten aufgenommene Strahlung nicht zu belegen. Ohnedies sei die Strahlendosis-Abschätzung anfänglich nur an intakten, nicht jedoch an defekten Geräten vorgenommen worden, wie sie von den Technikern repariert werden mussten.
- Die Entscheidungen über Wehrdienstbeschädigungen dauerten zu lange. Das Einfordern von Einzelnachweisen der Strahlendosis, denen die Betroffenen ausgesetzt waren, benachteilige die Geschädigten, da ihnen so bei der Prüfung von Renten- und Entschädigungsansprüchen die Beweislast auferlegt werde. Vor allen Dingen kämen die bereits ausgeschiedenen Zeit- und Berufssoldaten nicht in den Genuss einer vom Bundesverteidigungsminister avisierten „großzügigen Lösung“ auf Grund jener „Kann-Bestimmung“, die es nach § 81 (6) des Soldatenversorgungsgesetzes erlaubt, Soldaten auch in unklaren Fällen Entschädigungen zuzusprechen. Die Fälle der Ausgeschiedenen würden vom Arbeitsministerium entschieden, das nicht über solch einen Ermessensspielraum verfügt.

Ein Teil dieser Vorwürfe lässt sich entkräften. Einige jedoch sind nicht unbegründet. Während die Bundeswehr sich in punkto DU-Munition außer einer feiertäglichen PR-Schwäche nichts vorzuwerfen hat, liegen die Dinge in Sachen Gesundheitsschädigung durch Radar weniger einfach. Aus heutiger Sicht waren die Geräte in den frühen Jahren nicht immer hinlänglich abgesichert, die wissenschaftlichen Erkenntnisse noch unvollkommen, die Sicherheitsvorschriften nicht ausreichend, oder sie wurden nicht ausreichend beachtet. In dieser Hinsicht hat es in den sechziger und siebziger Jahren Säumnisse und Versäumnisse gegeben. Sie kommen durchaus als Ursache für mittlerweile aufgetretene Spätschäden in Frage.

2. RADARSTRAHLUNG: WAS IST DAS?

Die Ortung und Vermessung mittels Funkwellen, englisch **RA**dio **D**etecting **A**nd **R**anging, ist ein in den zwanziger und dreißiger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts entwickeltes Verfahren, das im Zweiten Weltkrieg erstmals weite militärische Verbreitung gefunden hat. Inzwischen sind vielfältige zivile Anwendungen hinzugekommen, zum Beispiel die Flugüberwachung, die Wetterbeobachtung, die Navigation von Schiffen und Flugzeugen oder die Geschwindigkeitsmessung im Straßenverkehr. Ohne die Radartechnik wäre vieles nicht möglich, was uns heute selbstverständlich erscheint – etwa die massenhafte Geschäfts- und Urlaubsfliegerei, die im Jahr 2000 die Zahl der Flugbewegungen allein im europäischen Luftraum auf 8,6 Millionen ansteigen ließ.

Allen Grundtypen von Radargeräten ist gemeinsam, dass sie eine hochfrequente elektromagnetische Strahlung (HF-Strahlung) erzeugen und aussenden. Sie wird von den getroffenen Objekten reflektiert. Der ausgesandte Strahl, die so genannte Radarkeule, ist je nach Gerätetyp von unterschiedlicher Gestalt.

- **Überwachungsradare** dienen der Luftraum-, Seeraum- oder Wetterbeobachtung und der Navigation. Sie senden mit einer sich drehenden Antenne kurze Impulse der HF-Strahlung aus und ermitteln aus der Laufzeit des Echos und der Ausrichtung der Antenne Entfernung und Richtung des Objekts. Ihre Radarkeule bildet einen vertikalen Fächer.
- **Feuerleitrادare** dienen der Ermittlung genauer Zieldaten für den Waffeneinsatz. Ihre Antenne wird direkt auf das Ziel ausgerichtet und sendet eine scharf gebündelte Radarkeule aus, die ebenfalls aus kurzen Impulsen besteht. Die

Charakteristik des ausgesandten Radarsignals erlaubt es, die Bewegung des Ziels zu erkennen und die Antenne automatisch nachzurichten.

- **Beleuchtungsradare** sind besondere Feuerleitradare. Sie senden ein nicht gepulstes, kontinuierliches HF-Signal zu einem Ziel, das durch Lenkwaffen (Raketen) bekämpft werden soll. Die Abwehrrakete empfängt und peilt die reflektierte Energie und lenkt sich ins Ziel.
- **Radargeräte zur Geschwindigkeitsmessung** senden ein nicht gepulstes Dauersignal in Messrichtung. Bei der Reflektion zum Beispiel an einem Auto, das sich auf das Messgerät zubewegt oder sich von ihm entfernt, wird die Frequenz der HF-Strahlung verändert (Doppler-Effekt). Aus dem Frequenzunterschied lässt sich die Geschwindigkeit des Fahrzeugs errechnen.

Diese verschiedenen Geräte strahlen in ganz unterschiedlicher Weise Energie ab. Während die Antennen von Überwachungsradaren die Energie gleichmäßig rundum aussenden, geht die Strahlung der anderen Geräte nur in eine Richtung, die sich, wenn überhaupt, nur langsam verändert. Luftraumüberwachungs-, Feuerleit- und Beleuchtungsradare arbeiten mit hohen Leistungen (typische Werte: 200 – 20 000 Watt CW-Leistung⁴⁰), um auch über große Entfernungen sichere Ziel-
daten zu ermitteln. Geschwindigkeitsmessradare arbeiten auf sehr kurze Distanz und daher mit sehr geringer Energie (typische Werte: 0,0005 – 0,01 Watt).

Bei größeren Radaranlagen sind der Sender, in dem die Strahlung erzeugt wird, die Antenne und der Bildschirm getrennte Geräte. Die Antennen

befinden sich im Freien, Sende- und Bildschirme in geschlossenen, aber meist getrennten Räumen.

Die Bundeswehr verwendet Radargeräte für vielerlei Zwecke:

Im Heer finden sie einerseits bei der Artillerie Verwendung, um die Flugbahnen gegnerischer und eigener Geschosse zu vermessen. Andererseits sind sie auf Flugabwehrpanzern zur Zielerfassung und Waffenleitung eingebaut.



Flugabwehrkanonenpanzer „GEPARD“, im Dienst seit Mitte der siebziger Jahre

Die Luftwaffe überwacht mit großen Radaranlagen den Luftraum. Die Raketenverbände der Luftverteidigung – im Laufe der Jahre die Waffensysteme HAWK, NIKE und PATRIOT – können mit Radargeräten Ziele erfassen und verfolgen; auch die Abwehrraketen werden mit Radar ins Ziel gelenkt. Flugzeuge verfügen über ein meist in der Flugzeugnase eingebautes Radar für die Navigation und zur Zielerfassung.

Die Marine unterhält auf ihren Schiffen zum Teil sehr umfangreiche Systeme unterschiedlicher Ra-

⁴⁰ Continuous Wave / Einstrichleistung



Jagdbomber F 104 „STARFIGHTER“, im Dienst bei Luftwaffe und Marine in den sechziger Jahren bis Mitte der achtziger Jahre

daranlagen, die unter anderem die gleichen Funktionen haben wie die Anlagen der Luftverteidigung. Hinzu kommen Navigationsgeräte und Störsender, die Radarsignale simulieren. Schließlich verfügt die Marine über Flugzeuge und Hubschrauber mit Radarausrüstung und über Küstenradarstellen.

Strahlungsarten an Radargeräten

Radarsendegeräte erzeugen HF-Strahlung, die über ein Hohlleiter genanntes Rohr zur Sendeanenne geleitet wird. Zugleich entsteht in Senderröhren, wenn die Beschleunigungsspannung fünf Kilovolt übersteigt, auch Röntgenstrahlung – die



Zerstörer der Hamburg-Klasse, im Dienst Mitte der sechziger bis Ende der achtziger Jahre

sogenannte Störstrahlung, die nicht über die Antenne abgestrahlt wird. Außerdem kann Strahlung von radioaktiven Stoffen in Röhren und Leuchtfarben ausgehen. Solche Leuchtfarben wurden jahrzehntelang verwendet, um in den abgedunkelten Radarbedienräumen die Tasten der Geräte sichtbar zu machen.

Bei der Betrachtung möglicher Gesundheitsschädigungen ist zwischen ionisierender und nichtionisierender Strahlung zu unterscheiden. Die hochfrequente Radarstrahlung ist nichtionisierend, die Röntgenstörstrahlung ist ionisierend. Beide werden für unterschiedliche Gesundheitsschäden verantwortlich gemacht. Radarstrahlen können zu Verbrennungen führen, Röntgenstrahlen können Krebs auslösen.

Ferner ist zu unterscheiden zwischen stochastischen – also zufallsbedingten – und deterministischen Strahlenwirkungen. Stochastische Risiken ergeben sich durch ionisierende Strahlung schon bei sehr geringen Belastungen. Diese können – darüber ist sich die Wissenschaft einig – Krebs hervorrufen. Die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung nimmt mit der Intensität und Dauer der Exposition zu, das heißt: das Risiko summiert sich. Zur Begrenzung stochastischer Gefährdungen werden zeitbezogene Grenzwerte angegeben, etwa Höchstdosen pro Jahr, Schädigungen können aber schon bei einer weit darunter liegenden Dosis eintreten.

Im Unterschied dazu gilt für deterministische Wirkungen, dass ein Schaden ausschliesslich beim Überschreiten bestimmter Grenzen ausgelöst wird. So bewirkt HF-Strahlung eine Erwärmung des Körpers, doch nur bei Überschreitung einer bestimmten Strahlungsintensität eine Ver-

brennung. Belastungen unterhalb der Schwellen haben keine gesundheitsschädigende Wirkungen und summieren sich auch nicht.

Radar-Strahlung

Die in einem Radarsender erzeugte HF-Strahlung wird von der Antenne gebündelt und als Radarkeule in eine Richtung ausgesandt. In der Hauptkeule treten bei starken Geräten sehr hohe Strahlungswerte auf, niedrigere hingegen in den so genannten Nebenkeulen. In aller Regel verläuft die Hauptkeule so hoch über dem Boden, dass niemand einer Strahlung nennenswerter Intensität ausgesetzt wird.

HF-Strahlung erwärmt Zellen und Materialien. Dieser Effekt wird zum Beispiel in Mikrowellengeräten genutzt. Bei Radargeräten kann normalerweise nur von HF-Strahlung getroffen werden, wer sich im Gefahrenbereich der Antenne aufhält. Wer an einem Radarschirm arbeitet, kann durch HF-Strahlung allenfalls dann getroffen werden, wenn in seiner Nähe der Hohlleiter defekt ist, der die Sendeenergie von der Senderöhre zur Antenne überträgt. Jede zu starke Exposition bewirkt eine innere Überwärmung des Körpers. Dies ist wissenschaftlich unumstritten. Wie es in der Berufsgenossenschaftlichen Vorschrift heißt: „Elektromagnetische Felder können unmittelbar über Stromdichten oder Wärme in Gewebe wirken“.⁴¹

Zum Schutz vor Überwärmung durch HF-Strahlung sind Grenzwerte festgelegt worden. Die Werte gelten dabei nicht der abgestrahlten Energie, sondern der Intensität der Einwirkung auf den menschlichen Körper.

41 Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BGV B 11

Für die Bundeswehr, die nach ihrer Aufstellung mit amerikanischen Radargeräten ausgerüstet wurde, waren zunächst die US-Richtwerte gültig. Sie wurden 1958 in die Zentrale Dienstvorschrift 44/20 („Bestimmungen für die Verhütung von Unfällen bei Arbeiten an Radargeräten“) aufgenommen. Darin wurden 10 Milliwatt pro Quadratzentimeter Körperfläche als höchstzulässige HF-Strahlungsbelastung für den Menschen festgelegt. Dieser Wert wurde 1978 überall in der NATO übernommen. Aus ihm lassen sich die Abstände berechnen, die Radarpersonal einhalten muss, um schädigende Belastungen zu vermeiden. Die einschlägigen Sicherheitsabstände, Schutzzonen und Kontrollbereiche sind in system- und gerätebezogenen Vorschriften niedergelegt worden.

Die Bundeswehr war auf diesem Gebiet Vorreiter. Eine gesetzliche Regelung gab es zu diesem Zeitpunkt noch nicht. Für die zivile Öffentlichkeit wurde 1984 zunächst eine DIN-Norm zu HF-Grenzwerten erlassen⁴², doch erst seit 1996 gibt es mit der „26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über elektromagnetische Felder“ eine gesetzliche Festlegung der Grenzwerte. Für die im Radardienst Beschäftigten und für die Öffentlichkeit legen diese Regelungen neue, beträchtlich reduzierte Grenzwerte fest, nämlich fünf Milliwatt pro Quadratzentimeter für Radarpersonal und ein Milliwatt pro Quadratzentimeter für die Öffentlichkeit. Sie entsprechen den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission.

Die Sicherheitsbestimmungen der Bundeswehr entsprechen den Regelungen im zivilen Bereich. Mit ihnen wird der Arbeitsschutz wie auch der Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft gewährleistet. Mit den Sicherheitsmaßnahmen soll vor allem verhindert werden, dass Personen

in die Gefahrenbereiche des Hauptstrahls gelangen. Dafür sorgen unter anderem die erhöhte Aufstellung der Antennen (die auch wegen einer ungestörten Strahlausbreitung anzustreben ist), die Begrenzung des Höhenabstrahlwinkels und die Ausblendung bestimmter Seitenwinkelbereiche.

Die Ausdehnung der für den Schutz vor HF-Strahlung notwendigen Sicherheitsbereiche hängt von vielen Faktoren ab. Bei einem Verbund verschiedener Radargeräte sind dabei weniger die rotierenden Überwachungsradare maßgebend als vielmehr die Beleuchtungsradare, die auf ein Ziel ausgerichtet sind und es verfolgen.

Für eine Stellung des Flugabwehrraketensystems HAWK wurde zum Beispiel der Sperr- und Kontrollbereich für die Hauptdarkeule des Beleuchtungs-Radargerätes HPIR mit 225 Meter und der Überwachungsbereich mit 530 Meter Abstand von der Antenne aus vermessen. Der Durchmesser der Hauptkeule senkrecht zur Abstrahlmitte beträgt bis zu zwölf Meter. Strahlt, wie bei Luftverteidigungssystemen üblich, das Radar nach oben oder in die Waagerechte, und sind die Antennen erhöht aufgestellt, so spielen diese Sicherheitsbereiche am Boden keine Rolle.

Die nicht gewollten, aber technisch nicht vollkommen vermeidbaren Nebenkeulen können zu den Seiten, nach hinten und auch nach unten abgestrahlt werden. Sie können in Antennennähe ebenfalls hohe Leistungsdichten erreichen und erfordern Sicherheitsbereiche um die Antenne herum, die allerdings selten einen Radius von 40 Metern überschreiten.

Umstritten ist bis heute, ob zwischen dem Auftreten bestimmter Krebserkrankungen – besonders von Leukämien, Lymphomen oder Hodentumoren – und der Einwirkung von HF-Strahlen ein ursächlicher Zusammenhang besteht. Deren

Energie wurde bisher von der Mehrzahl der Fachleute als zu gering angesehen, um die Moleküle im Zellkern zu ionisieren und damit möglicherweise Krebs zu erregen.

Professor Eduard David von der Universität Witten/Herdecke resümiert die gegenwärtige Lehrmeinung:

*Für Hochfrequenzstrahlung (HF) gilt derzeit in den Augen der Experten als gesichert, dass von dieser Art der Strahlung nicht die Gefahr einer Krebsentstehung ausgeht. Selbstverständlich ist es nicht möglich, einen Nullbeweis zu erbringen.*⁴³

Ein ganz ähnliches Urteil über die Wirkung von HF-Strahlung enthält eine im Auftrag des norwegischen Verteidigungsministeriums verfertigte Studie. Das Arbeitsmedizinische Institut Norwegens hat den Zusammenhang von HF-Strahlung und Missbildungen bei Kindern von Marinesoldaten untersucht, die auf einem mit einem 750 Watt starken Störsender ausgerüsteten Schnellboot Dienst getan hatten.⁴⁴ Das Institut kommt zu dem Schluss, dass es keinen Hinweis auf einen derartigen Zusammenhang gebe, dieser aber dennoch nicht vollkommen ausgeschlossen werden könne.

Es bleibt denn ein Rest von Unsicherheit. So hält Günter Käs, Professor für Radartechnik an der Bundeswehr-Universität Neubiberg bei München, die gepulste Hochfrequenzstrahlung, für die der

Gesetzgeber nur Mittelwerte festlegt, für weit gefährlicher als die Röntgenstrahlung bei Radargeräten. Es sei „hanebüchen“, eine Gesundheitsgefährdung auszuschließen.⁴⁵ Dr. Bernd Ramm, ein Strahlenphysiker an der Berliner Charité, gibt immerhin zu bedenken, dass die HF-Strahlung möglicherweise menschliche Zellen destabilisiert und sie damit verwundbar macht für die Wirkung von Röntgenstrahlen.⁴⁶

Der Arbeitsstab empfiehlt dem Bundesminister der Verteidigung, die Erforschung der gesundheitlichen Folgen der HF-Strahlung auch weiterhin zu unterstützen.

Röntgenstrahlung

Die von den Röhren der Radargeräte ausgehende Röntgenstrahlung ist eine ionisierende Strahlung. Bei medizinischen Röntgengeräten wird sie absichtlich erzeugt. Die Härte der Strahlung und damit ihre Eindringfähigkeit in den menschlichen Körper hängt von der Spannung an der erzeugenden Röhre ab. Typische Spannungswerte an medizinischen Röntgeneinrichtungen sind 50 bis 60 Kilovolt (kV) in der Dentaldiagnostik und 110 Kilovolt in der Lungendiagnostik.

Röntgenstrahlung wird auch in anderen Elektronenröhren erzeugt, ist dort aber unerwünscht und

⁴² DIN 0848 Teil 2

⁴³ Prof. Dr. med. Eduard David, Institut für Normale und Pathologische Physiologie, Universität Witten/Herdecke, Stellungnahme für den Arbeitsstab zum „Endbericht zum Gutachten über gesundheitliches Risiko beim Betrieb von Radareinrichtungen in der Bundeswehr, Witten, 26. März 2001

⁴⁴ Petter Kristensen, Kirsti Jacobsen, Knut Skyberg; Medfoette misdannelser blant barn med fedre som hadde tjeneste paa KNM Kvikk; STAMI-rapport Aarg. 1 nr. 3(2000) vom 12.09.2000

⁴⁵ Münchener Merkur, 19 Januar 2001

⁴⁶ Anhörung Dr. Ramm durch den Arbeitsstab, 17. Mai 2001

wird daher Störstrahlung genannt. Beispiele für Störstrahler sind Radarsenderöhren vom Typ Thyatron, Klystron, Magnetron oder die Wanderfeldröhre, aber auch Bildröhren von Radargeräten, Fernsehgeräten und PC-Monitoren. Im Sinne der Röntgenverordnung sind nur solche Bauteile Störstrahler, an denen die Hochspannung zur Beschleunigung von Elektronen fünf Kilovolt oder mehr beträgt. Typische Werte der Hochspannung an solchen Röhren sind zwanzig bis fünfzig Kilovolt. Es handelt sich also im Vergleich zur medizinischen Anwendung um Röntgenstrahlung mit geringerer Eindringtiefe. In einigen Fällen – etwa in Radareinrichtungen zur Luftraumüberwachung mit Reichweiten über 200 Kilometern – werden allerdings auch Senderöhren mit Spannungen bis zu 270 Kilovolt betrieben.

Die Reichweite der Röntgenstörstrahlung beträgt einige Dezimeter bis wenige Meter. Störstrahlung stellt daher keine Gefährdung für die Allgemein-

heit und die Nachbarschaft dar. Sie kann jedoch das Radarpersonal gefährden und ist damit in erster Linie ein Arbeitsschutzproblem. Schutzmaßnahmen sind hauptsächlich Abschirmungen, Sicherheitsabstände und Begrenzungen der Aufenthaltsdauer in der Nähe der Geräte.

Die Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit ionisierender Strahlung richten sich nach zweierlei Grenzwerten.

Emissionsgrenzwerte – Werte also der von einer Quelle ausgesandten Strahlung – bilden das Kriterium für die Genehmigungspflicht von Anlagen und für etwaige Betriebsauflagen. Die physikalische Größe ist die Ortsdosisleistung, gemessen in Mikrosievert pro Stunde ($\mu\text{Sv/h}$). In zehn Zentimeter Abstand von einem Gerät darf (gemäß § 5 Röntgenverordnung) der Grenzwert der Ortsdosisleistung von ein Mikrosievert pro Stunde nicht überschritten werden.

GRENZWERTE

Im Laufe der Jahre sind die Grenzwerte zum Schutz vor ionisierender Strahlung, dem jeweiligen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis entsprechend, mehrmals gesenkt worden.

1925/26: Als Grenze für die Ganzkörperdosis schlug der schwedische Radiologe Rolf Sievert eine „Toleranzdosis“ von 0,2 Rem ($\cong 2$ Millisievert) pro Tag vor. Daraus ergibt sich eine Jahresdosis von rund 730 Millisievert.

1941: Die erste deutsche Röntgenverordnung legte eine Höchstdosis von 1,25 Rem ($\cong 12,5$ Millisievert) pro Woche fest, was etwa 650 Millisievert im Jahr entspricht.

1956: Die Euratom legte 50 Millisievert pro Jahr fest. Dieser Wert fand sich auch in der Ersten Strahlenschutzverordnung von 1960 und in der Röntgenverordnung 1973 wieder.

1996: Eine EU-Richtlinie empfahl maximal 100 Millisievert in fünf Jahren, was einer Jahresdosis von 20 Millisievert gleichkommt.

2001: Die demnächst in Kraft tretenden Novellen zur Strahlenschutzverordnung und zur Röntgenverordnung schreiben ebenfalls 20 Millisievert pro Jahr vor.

Immissionsgrenzwerte sind nach § 31 der Röntgenverordnung Maße für die Dosis, die eine Person über die natürliche und medizinisch erforderliche Strahlenbelastung hinaus als Summe der Einzelexpositionen in einem bestimmten Zeitraum höchstens aufnehmen darf. Sie werden als Ganzkörper- und Teilkörperdosis angegeben. Im einfachsten Fall ergibt sich die Ganzkörperdosis pro Jahr durch Multiplikation der Ortsdosisleistung mit der Anzahl der Stunden, die sich eine Person jährlich in dem Strahlenfeld aufhält. Die Dosis wird in Millisievert⁴⁷ angegeben. Dabei hängt ihre Wirkung von einer Reihe weiterer Faktoren ab wie der Härte und der Energie der Strahlung; der räumlichen Ausdehnung und der Zugänglichkeit des Strahlenfeldes; schließlich auch davon, welche Körperteile betroffen sind.

Schäden durch Röntgenstrahlung

An Radargeräten Beschäftigte können von Röntgenstrahlung getroffen werden, wenn das Sendegerät nicht ausreichend abgeschirmt ist; wenn die Abschirmung defekt ist; oder wenn ohne geeignete Schutzmaßnahmen am laufenden und zugleich geöffneten Gerät gearbeitet wird.

Über die schädigende Wirkung von Röntgenstrahlen liegen gesicherte Erkenntnisse vor. Sie belegen unter anderem die mögliche Entstehung von Leukämie durch die ionisierende Strahlung. Diese greift Zellstrukturen an und kann dadurch bösartige Tumore auslösen.

Es leidet heute keinen Zweifel mehr, dass das militärische Radarpersonal in den Anfangsjahren der Bundeswehr ionisierender Strahlung ausgesetzt war. Dies gilt zum einen für Prüftechniker und Instandsetzer, die Wartungs- und Reparaturarbeiten vielfach an geöffnetem Gerät ausführen mussten. Es gilt jedoch ebenso für die Bedienungsmannschaften, die in der Nähe von defekten oder nicht ausreichend abgeschirmten Radarsendern zu arbeiten hatten.

Das Bewusstsein für die Gefahr war damals nur gering ausgebildet – wie in der zivilen Gesellschaft ja auch. Dort wurde das Gefährdungspotenzial, das von Röntgenstörstrahlen ausgeht, ebenfalls erst nach und nach erkannt. Noch bis in die siebziger Jahre galt die aus heutiger Sicht unzulängliche Röntgenverordnung vom 7. Februar 1941; darin war Störstrahlung aus Röhren in Radaranlagen nicht erwähnt. Die Erste Strahlenschutzverordnung vom 24. Juni 1960 brachte auch noch keine Regelung für den Umgang mit Störstrahlern. Sie konkretisierte auf der Basis des Atomgesetzes nur den Schutz vor Schäden durch radioaktive Stoffe. Fest haftende radioaktive Leuchtfarben wurden auf Skalen oder Anzeigearmaturen erlaubt, sofern sie berührungssicher abgedeckt waren. Erst am 1. Oktober 1973 trat die neue Röntgenverordnung in Kraft und ersetzte das alte Regelwerk. Zum ersten Mal wurden darin Störstrahler in die Bestimmungen über den Schutz vor Röntgenstrahlen einbezogen.

Die Bundeswehr hatte schon lange, ehe gesetzliche Vorgaben bestanden, dem Problem der Röntgenstrahlen ihre Aufmerksamkeit gewidmet.⁴⁸

⁴⁷ 1 Millisievert gleich 1000 Mikrosievert

⁴⁸ Dies gilt auch für die radioaktive Strahlung, die von Leuchtfarben an den Frontplatten der Geräte ausging. Neue Leuchtfarben wurden 1966/67 eingeführt. Allerdings blieben die alten Leuchtfarben an älteren Geräten noch anderthalb Jahrzehnte in Gebrauch. Aus dem Sommer 1989 stammt die Weisung, dass die Techniker beim Abtragen radioaktiver Leuchtfarben von Radarkonsolen der HAWK-Batterien entsprechen geschützt sein müssten.

Die Zentrale Dienstvorschrift 44/20 aus dem Jahr 1958 enthielt erste Hinweise auf Röntgenstrahlung an Radargeräten mit Impulsleistungen von fünf bis zehn Megawatt an der Senderöhre. Bei allen Arbeiten am offenen Sender war für Abschirmung zu sorgen.

Im Auftrag des Bundesministers der Verteidigung gab dann die Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e.V. im Dezember 1962 ein „Merkblatt über die Verhütung von Gesundheitsschäden durch Radargeräte und andere Anlagen“ heraus. Die „Röntgenemission einiger Röhren“ wurde in dem Schriftstück als eine von zwei Gefahrenquellen aufgeführt. Es heißt dort:

Röhren mit hoher Betriebsspannung (über 5 kV) und hohem Strom können Quellen für Röntgenstrahlen sein. Röntgenemission wurde vor allem bei Thyatronen und Magnetronen beobachtet, während die Röntgenemission von Bildschirmen bislang bedeutungslos ist. Im allgemeinen schirmen die Gehäuse der Geräte gut gegen die Röntgenstrahlung ab. Vorsicht ist aber geboten, wenn unmittelbar an solchen Röhren während des Betriebes gearbeitet wird.

Weiter heißt es in dem Merkblatt mit Bezug auf die Erste Strahlenschutzverordnung von 1960:

Zwar befaßt sich diese Verordnung nur mit dem Schutz vor Schäden durch Strahlen radioaktiver Stoffe, jedoch empfiehlt es sich, die den Schutz vor äußerer Bestrahlung regelnden Vorsorge- und Überwachungsgrundsätze dieser Verordnung sinngemäß anzuwenden, bis eine Strahlenschutzverordnung, die auch den Schutz vor Schäden durch unbeabsichtigt entstehende Röntgenstrahlen regelt, in Kraft gesetzt ist.

Als Schutzmaßnahmen wurden im einzelnen empfohlen: Bestellung von Strahlenschutzbeauftragten, Einrichtung von Kontrollbereichen, Per-

sonendosisüberwachung und halbjährliche Belehrung über Schutzmaßnahmen.

Das Merkblatt fand große Beachtung und Verbreitung und musste deshalb ein zweites Mal aufgelegt werden. Die Bundeswehr hat sich schrittweise bemüht, den darin enthaltenen Empfehlungen zu folgen.

Im Februar 1963 wurde in die Zentrale Dienstvorschrift 44/20 folgender Passus übernommen:

Außerdem wird darauf hingewiesen, daß bei Großgeräten mit Impulsleistungen von 5 MW und mehr an der Senderöhre auch Röntgenstrahlen entstehen können.

Wird das Gehäuse des Senders zur Vornahme von Meß- und Abgleichsarbeiten geöffnet, so sind die Öffnungen z.B. zum Herausführen von Kabeln oder zum Einführen von Werkzeug auf ein Mindestmaß zu beschränken. Die mit den Arbeiten beschäftigten Personen sind durch entsprechende Abschirmungen (mind. mit ca. 2 mm dicken Bleiplatten oder ähnlichem) vor den Wirkungen der Strahlen zu schützen.

Die Vorschrift verlangte außerdem, alle Bedienungsleute eines Radargerätes vor Beginn der Radarausbildung über die Bestimmungen zu belehren und diese Belehrung vierteljährlich zu wiederholen.

Am 26. Oktober 1965 begann der erste Lehrgang für Strahlenschutzverantwortliche in Bereichen, in denen mit radioaktiven Stoffen umgegangen wurde. Dazu gehören auch alle Radareinheiten. Die Bestellung von Strahlenschutzverantwortlichen (später: Strahlenschutzbeauftragten) wurde sukzessive vorgenommen.

Die Einrichtung von Kontrollbereichen und Schutzzonen und die Ausstattung mit Perso-

nendosimetern erfolgte zunächst jedoch eher fallbezogen als systematisch. Maßnahmen wurden immer nur dann ergriffen, wenn Messungen überhöhte Ortsdosisleistungen ergeben hatten.

Nach dem Inkrafttreten der Strahlenschutzverordnung von 1973 ging die Bundeswehr daran, deren neue Bestimmungen in ihrem Verantwortungsbereich umzusetzen. Es dauerte allerdings einige Zeit, bis sie ihre Dienstvorschriften auf den neuesten Stand brachte und eigene Messprogramme auflegte.

Diese Erkenntnisse und auch diverse Schutzvorschriften sind den Soldaten in der Truppe sicherlich nur zu einem kleinen Teil zugänglich gewesen. Grundlegende Sicherheitsbestimmungen finden sich jedoch in Zentralen Dienstvorschriften wie der ZDv 44/20, die bis auf die unteren Ebenen verteilt werden. Sie sind auch eine Grundlage für die Ausbildung, die stets Unterricht über Sicherheitsbestimmungen einschließt, und für die regelmäßig wiederkehrende Belehrung der Truppe.

In den frühen Jahren der Bundeswehr stammten die meisten Radargeräte aus den Vereinigten Staaten. Dort fand häufig auch die Ausbildung statt. Zum Ausbildungsmaterial gehörte beispielsweise das Technische Handbuch der U.S. Air Force T.O. 31Z-10-4, das ausführlich über die Entstehung und Wirkung der unterschiedlichen Strahlungsarten an Radargeräten unterrichtet. Es war damals auch in der Bundeswehr weithin in Gebrauch.

Als Radartechniker werden gerne Soldaten eingesetzt, die bereits einschlägige Vorkenntnisse aus ihrer Berufsausbildung mitbringen. Unter ihnen findet man deshalb seit jeher Radio- und Fernsehtechniker oder Angehörige anderer Elek-

tronikberufe. Insofern darf wohl angenommen werden, dass vielleicht nicht jeder einzelne, aber doch die meisten Radartechniker bereits Kenntnisse über die Gefahren mitbrachten, die Radargeräte verursachen können.

Messungen und Misstände

Schon früh hatte die Bundeswehr von externen Stellen Messungen an Radargeräten vornehmen lassen. So empfahl das Bayerische Landesinstitut für Arbeitsschutz im Dezember 1957 der Flieger-technischen Schule Kaufbeuren nach Überprüfung eines Bodengerätes AN/CPN-4 wegen der dabei festgestellten Grenzwertüberschreitungen, „umgehend eine Bleiabdeckung an der Austrittsstelle der Röntgenstrahlen aus dem Gerät anzubringen“.

Ähnlich nahm das Fernmeldetechnische Zentralamt im Auftrag der Luftwaffe 1958 Messungen an den Anflug- und Landegeräten vom Typ AN/CPN-4 in Kaufbeuren und Lechfeld vor. Dabei wurden bei geöffneter perforierter Klappe in 8 Zentimeter Abstand von der Gerätefront 10 Millisievert pro Stunde und im Abstand von 18 Zentimetern 1 Millisievert pro Stunde gemessen. Der Bericht bezeichnete dies als hochgefährlich bei Montage- und Einstellarbeiten an dieser Stelle; schon nach etwa neun Minuten würde die zulässige Wochendosis erreicht. Die Ausrüstung des mit diesen Arbeiten beschäftigten Personals mit Bleihandschuhen wurde dringend empfohlen, auch eine Verkleidung der Röhre mit einem Metallschutz.

Verschiedene Messungen an Geräten gleichen Typs ergaben öfters unterschiedliche Resultate. So stellte die damalige Marine-Ortungsversuchsstelle 1963 nach Strahlenschutzmessungen an den

LUFTVERTEIDIGUNGSSYSTEM HAWK

Das Waffensystem HAWK wird in der Bundeswehr seit 1963 in verschiedenen Versionen eingesetzt. Bis zum Beginn der neunziger Jahre gab es neun Flugabwehrraketenbataillone mit je vier Batterien, die mit Radargeräten zur Erfassung, Identifizierung, Verfolgung und Bekämpfung von feindlichen Luftfahrzeugen ausgerüstet waren. Inzwischen ist die Zahl reduziert worden.

Bis zum Ende des Kalten Krieges befand sich ein Teil dieser Batterien in einem hohen Bereitschaftsstatus, der die Bekämpfung feindlicher Flugzeuge innerhalb von zwanzig Minuten nach Alarmierung erlaubte. Dieser Status wechselte wöchentlich zwischen den Batterien eines Bataillons und konnte nur im Schichtdienst geleistet werden. Bei diesem hohen Bereitschaftsstand mussten die Radargeräte ständig eingeschaltet sein.

Jede Flugabwehrraketenbatterie hatte vier Kampfbesatzungen. Drei von ihnen hatten ausreichend Personal, um den Anforderungen des höchsten Bereitschaftsstandes zu genügen. Die vierte Besatzung hatte eine geringere Personalstärke und wurde hauptsächlich bei niedrigen Bereitschaftsstufen zur Pflege und Wartung der Geräte und zur Ausbildung am Arbeitsplatz eingesetzt. Insgesamt gab es für das Waffensystem HAWK 108 vollständige Besatzungen und 36 Teilbesatzungen.



Der ursprüngliche Typ („Basic HAWK“) strahlte mit 60 Kilowatt Leistung. Er wurde bis 1976 durch einen Nachfolgetyp abgelöst, der viel weniger strahlte. Bei Messungen im Jahre 1980 betrug die durchschnittliche Ortsdosisleistung von 24 gemessenen Geräten gleichen Typs in 5 Zentimeter Abstand rund 60 Mikrosievert pro Stunde. Die Störstrahlung wurde dabei am geöffneten, nicht abgeschirmten Gerät gemessen. Dieser Zustand (laufendes und geöffnetes Gerät) besteht sonst nur bei Instandsetzungsarbeiten. Die Ergebnisse lagen überwiegend unter 80 Mikrosievert pro Stunde (83 Prozent), teilweise zwischen 80 und 160; bei einem Ausreißer waren es 400 Mikrosievert pro Stunde.

Zwar geben die Messwerte von 1980 keine Auskunft über die Strahlung des HAWK-Systems, wie es in den sechziger Jahren bestand. Unterstellt man aber, dass ein Instandsetzer 250 Stunden im Jahr, das heißt über eine Stunde pro Arbeitstag, am geöffneten Gerät in fünf Zentimeter Entfernung von der Senderöhre arbeitete, so ergibt sich bei Zugrundelegung des Mittelwertes von 60 Mikrosievert pro Stunde eine Jahresdosis von 15 Millisievert. Das liegt unter dem bisher für beruflich strahlenexponierte Personen gültigen Grenzwert von 50 Millisievert ebenso wie unter dem künftigen Grenzwert von 20 Millisievert. Dies gilt jedoch nicht für den gemessenen Maximalwert von 400 Mikrosievert. Nachdem dieser festgestellt worden war, wurde als Sofortmaßnahme eine Aluminiumabschirmung an der Senderöhre angebracht.

vier verschiedenen Typen von Radargeräten auf der Schulfregatte „Scheer“⁴⁹ fest,

daß die Bestimmungen der ersten Strahlenschutzverordnung im Normalbetrieb auf alle Fälle eingehalten sind und ein entsprechender Sicherheitsfaktor ohne Gefahr für das Bedienpersonal auch einen Ausnahmezustand (zum Beispiel: Fahren der Senderanlagen bei abgenommenen Abdeckplatten für Reparatur- und Beobachtungszwecke) zuläßt.

Dabei ergab die Messung für das Radargerät SGR 103: „Keine nennenswerte Röntgen-Strahlung nachweisbar.“

Dreizehn Jahre später wurde für eben diesen Gerätetyp, der auf 22 Schiffen und Booten der Marine installiert war, nach einer Notfalluntersuchung auf der Fregatte „Emden“ eine ganz andere Einschätzung abgegeben: „Aus strahlenschutztechnischen Gründen hätte eine sofortige Stilllegung aller Radar-Sendeanlagen SGR 103 erfolgen müssen.“ Der Leiter der Untersuchung, Dr. Hans Billaudelle, warnte: „Es muss damit gerechnet werden, daß bei Personen infolge überhöhter Strahlendosen Spätschäden zu erwarten sind.“ Und: „Bei der Beschaffung neuer Radaranlagen muß sichergestellt sein, daß die Röntgenstrahlung dieser Geräte vernachlässigbar gering ist.“⁵⁰

Der Arbeitsstab muss es dahingestellt sein lassen, worauf die unterschiedlichen Messergebnisse an Geräten gleichen Typs zurückzuführen sind. Die Marine reagierte 1976 allerdings prompt. Sie ordnete eine Reihe von Sofortmaßnahmen an: Einrichtung von Sperrbereichen, Stilllegung von

Anlagen bei unzulässig hohen Dosisleistungen; Beschaffung von Personendosimetern; Anbringen von Bleiabschirmungen an den Lüftungsschlitzen; Erfassung und ärztliche Untersuchung der Besatzungsmitglieder. Allein für die Beschaffung der Dosimeter und der Auswertegeräte wurden 370.000 Mark veranschlagt.

Die Anzahl der Strahlenschutzmessungen nahm im Laufe der Zeit zu. Mitte der siebziger Jahre stieg sie beträchtlich an. Dies war eine Reaktion der Bundeswehr zum einen auf die Röntgenverordnung von 1973, zum anderen auf mehr und mehr Fälle, in denen ein Verdacht auf Gesundheitsschädigungen durch Strahlenbelastung gemeldet wurde.

Im Jahre 1975 führte die Wehrwissenschaftliche Dienststelle der Bundeswehr für ABC-Schutz Messungen an Radargeräten durch. Gleichzeitig wurde Radarpersonal ärztlichen Kontrolluntersuchungen unterzogen. Hinweise auf strahleninduzierte Erkrankungen konnten zum damaligen Zeitpunkt nur in einem Falle festgestellt werden.

Allerdings berichtete das Marinearsenal Wilhelmshaven am 27. November 1975 an das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, es bestehe „seit kurzem bei einigen Facharbeitern aus der Radarwerkstatt“ ein solcher Verdacht. Es erging Weisung, die Betroffenen unverzüglich zum Strahlenschutzarzt zu bringen und bis zur Klärung des Sachverhaltes diese Radargeräte nicht mehr in Betrieb zu nehmen. Bei Dosisleistungsmessungen im Dezember 1975 wurde für zwei Geräte wegen der an ihnen gemessenen „ganz er-

⁴⁹ SGR 103/02, SGR 104/01, SGR 105/05, SGR 114/10

⁵⁰ Niederschrift über die Besprechung anlässlich einer Notfalluntersuchung nach Bekanntwerden erhöhter Strahlendosisleistungen von Störstrahlern in Radaranlagen am 12. Mai 1976 in Wilhelmshaven. (Anlage 1 zu BMVg S I 4 – Az 47-80-05 vom 18. Mai 1976).

heblichen Strahlenbelastung für das Personal“ das Betriebsverbot wiederholt.

Im Januar 1976 wurde der Arsenalbetrieb Kiel in die Messkampagne einbezogen, die sich von nun an immer umfangreicher und differenzierter gestaltete. Am 7. Mai 1976 wurde nach den verschiedenen Störfällen eine Ad-hoc-Gruppe eingesetzt. Sie hatte die Aufgabe, Schutzmaßnahmen für Störstrahler von Radaranlagen der Bundeswehr zu erarbeiten. Der Grundsatz „Wer viel misst, misst Mist“, dem zuvor manche zu huldigen schienen, geriet außer Kurs. Es fehlten jedoch immer noch die personellen wie materiellen Voraussetzungen für die dringend erforderliche Überprüfung aller Anlagen mit gefährlicher Strahlung; jedenfalls konnte sie nicht im notwendigen Umfang durchgeführt werden.

Im Jahre 1977 beschloss die Bundeswehr die Einrichtung von zwei mobilen Strahlensmessstellen. Aus den genannten Gründen dauerte es aber noch bis 1979, bis die Messstelle Nord in Munster und die Messstelle Süd in Sonthofen ihren Betrieb aufnahmen – damals vornehmlich zur Kontrolle der Luftverteidigungssysteme der Luftwaffe (HAWK, NIKE, PATRIOT).⁵¹

Eine Zeitlang wurden noch Vorfälle gemeldet. So ergaben Strahlenschutzmessungen der Firma Eltro, dass 1978 im Arsenalbereich Wilhelmshaven an den Radargeräten SGR 103, 105 und 114 ionisierende Strahlung auftrat. Daraufhin wurden 55 Personen der Bundesausführungsbehörde für Unfallversicherung und dem Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung gemeldet.⁵²

Im Oktober 1978 machte die Firma Radarleit, ein Geschäftsbereich der Philips GmbH, das Marineunterstützungskommando darauf aufmerksam, dass Schiffe der Bundesmarine nicht mit den ursprünglich gelieferten, röntgensstrahlungsfreien

und gesicherten Thyratrons des Typs RF 8613 RE ausgerüstet waren:

Nur beim Einsatz dieser Thyratrons in die SGR-Anlagen übernimmt [die Lieferfirma] HSA die Garantie, dass eine Gefährdung durch Röntgenstrahlung nicht eintritt.

In letzter Zeit haben wir bei Reparaturarbeiten an Bord der Schiffe der Bundesmarine festgestellt, dass in die SGR-Radaranlagen ganz normale 8613-Thyratrons eingebaut sind. Hierbei möchten wir besonders auf die Fregatte „Lübeck“ hinweisen, die zu einem Training in Portland nicht eines der vorgeschriebenen Thyratrons an Bord hatte.

Wir möchten Sie nochmals darauf hinweisen, dass bei einem Einsatz dieser Thyratrons nicht nur eine Röntgengefährdung des Bedienungspersonals auftreten kann, sondern auch an den Anlagen Folgeschäden eintreten können.

*Wir möchten Sie bitten, bei den entsprechenden Stellen nochmals auf dieses Problem aufmerksam zu machen.*⁵³

Noch im März 1981 führte das Marineunterstützungskommando Klage, dass die Firma Siemens „ca. 200 Thyratrons Typ 8613“ geliefert habe, „die nicht den Forderungen des MuKdo entsprechen (keine zusätzliche Bleiabschirmung).“

Die Messergebnisse der späten siebziger Jahre führten dazu, dass weitere technische und personelle Schutzmassnahmen angeordnet wurden, hauptsächlich die Abschirmung der strahlenden Bauteile und kontinuierliche Überwachungsmessungen. Außerdem wurde die erste Generation der Radargeräte modernisiert oder allmählich durch neue Geräte ersetzt.

Nach den Erkenntnissen, die der Arbeitsstab gewonnen hat, wurden die Mängel der Anfangszeit zu Beginn des Achtzigerjahrzehnts im Großen und Ganzen beseitigt.

3. BEWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN

Im Einzelnen ist heutzutage nicht mehr zu klären, wie gewissenhaft im Hinblick auf die Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten die dringlichen Empfehlungen für die Verwendung von Schutzhandschuhen oder das Anbringen von Metallabschirmungen tatsächlich befolgt worden sind. Eine Reihe von später Erkrankten beklagt gesundheitliche Schädigungen, für die es drei mögliche Erklärungen gibt: mangelnde Belehrung, unzulängliche Sicherheitsvorkehrungen oder eigenmächtiges Ignorieren der Schutzbestimmungen.

Der Arbeitsstab ist auf Beispiele für jede dieser drei Möglichkeiten gestoßen. Wir haben sowohl gehört, dass ausreichende Belehrung erteilt wurde⁵⁴, als auch, dass keine Belehrung erfolgte.⁵⁵ Wir haben von Vorgesetzten erfahren, die im Manöver die Beachtung von Schutzmassnahmen mit der Bemerkung unterbunden haben sollen: „Es herrscht Krieg! Haben Sie sich nicht so!“ Ebenso aber haben wir von Radarleuten erfahren, dass

sie angesichts der Bedrohung im Kalten Krieg aus Pflichtgefühl ein gewisses Risiko eingegangen sind – im Vertrauen darauf, dass ihnen der Dienstherr zur Seite stehen würde, sollte sich später herausstellen, dass ihre Gesundheit geschädigt wurde.

Es wurde uns glaubwürdig vorgetragen, dass auf Booten und Schiffen der Marine schon immer alle strahlenden Geräte auszuschalten waren, bevor im Mast gearbeitet werden durfte. Trotzdem war es wohl zuweilen nicht zu vermeiden, dass Personal an Oberdeck in die Radarkeule geriet. Auch wurde uns gegenüber die Vermutung geäußert, dass mancher Radartechniker beispielsweise bei der Fehlersuche an Radargeräten in der Nase des STARFIGHTERS, die bei laufendem Betrieb vorgenommen werden musste, kurzerhand die Bleihandschuhe ablegte, um besser hantieren zu können. Es wurde uns auch von einem Fall berichtet, in dem ein Soldat aus schierem Mutwillen eine Lampe so lange in den Radarstrahl hielt, bis sie rot glühte.

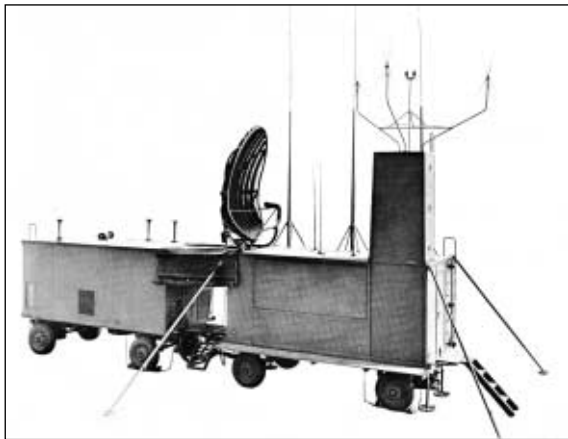
51 Diese Messstellen werden grundsätzlich nur auf Anforderung tätig. Ihr Aufgabengebiet erstreckt sich über Störstrahler im Sinne der Röntgenverordnung hinaus auch auf medizinische und technische Röntgeneinrichtungen, Lasergeräte und radioaktive Stoffe. Erst seit kurzem ist beabsichtigt, dass Störstrahler in Zukunft regelmäßig alle fünf Jahre überprüft werden.

52 Schreiben vom 4. August 1978 an den ÖPR beim Marinearsenal Wilhelmshaven.

53 Schreiben von Radarleit an das Marineunterstützungskommando in Wilhelmshaven, 5. Oktober 1978.

54 Siehe auch den Leserbrief von Hans-Peter Bauer, Süddeutsche Zeitung, 21. Mai 2001, der von seinem Wehrdienst in einer Flugabwehrstellung der Luftwaffe 1976 berichtet: „Sehr gut ist mir in Erinnerung, dass wir Neuankömmlinge eine ausführliche Belehrung zum Thema ‚Gefahren von Radarstrahlen‘ erhielten. Es wurde darüber gesprochen, dass man bei langfristiger Einwirkung an Krebs erkranken oder man an Unfruchtbarkeit und zumindest an eingeschränkter Zeugungsfähigkeit leiden könnte. Ein Film verdeutlichte durch ein anschauliches Experiment die Kraft der Radarstrahlen. Ein an eine Stange gebundenes Huhn verbrannte im direkten Radarstrahl fast explosionsartig. Die innerhalb der Flugabwehrstellungen stationierten Radargeräte verfügten über ein gelbes Rundumlicht, das weit sichtbar blinkte, wenn die Anlage in Betrieb war. Zusätzliche Warnschilder wiesen auf die Gefahr hin. Das Personal trug im Radarbereich Strahlendosimeter. Dieses in der Form einem Kugelschreiber ähnliche Messinstrument sollte den kumulierten Strahlenwert aufzeichnen. Die Warnhinweise und die Rundumleuchten konnte ich auch in anderen Standorten in Bayern sehen, die Belehrung wurde während meiner Dienstzeit mindestens einmal wiederholt. Wer angesichts dieser Informationen die Gefahren verkannt hat, wird sicher auch überrascht sein, dass starkes Rauchen ungesund ist.“

55 So bestätigte etwa der frühere Vorgesetzte des ehemaligen Radartechnikers Hans-Jürgen Runge dem Verwaltungsgericht Schleswig: „Bis zum Jahre 1981 waren mir als Teileinheitsführer Feuerleit, somit auch den Mechanikern, nicht bekannt, dass im Bereich des Magnetrons Röntgenstrahlung austrat.“



Radargerät AN/CPN 4

Die Schwierigkeit liegt darin, dass all dies heute nur schwer zu belegen und ebenso schwer zu entkräften ist. Inzwischen sind dreißig oder vierzig Jahre vergangen. Die Arbeitsbedingungen an den Radargeräten der damaligen Zeit lassen sich nur in zeitraubenden Nachforschungen ermitteln. Für die Radaranlagen AN/CPN-4, gebaut von 1950 an, sind technische Daten nicht mehr bekannt, für die AN/MPS-14-Anlage sind sie nicht mehr komplett.⁵⁶ Desgleichen fehlt es an verlässlichen Tätigkeitsbeschreibungen, Dienstplänen, Schicht-einteilungen und Angaben über die Verweildauer des Radarpersonals an den Geräten. Gerade in der Frühphase, auf die die meisten Wehrdienstbeschädigungsanträge wegen Strahlenexposition zurückgehen, ist nicht systematisch gemessen worden, und selbst wo Messungen vorgenommen wurden, sind die Ergebnisse oft nicht mehr greifbar. Hinzu kommt, dass keineswegs alle Geräte eines Typs jeweils defekt waren. Oft wurden an ein und demselben Gerät zu verschiedenen Zeiten unterschiedliche Werte gemessen.

Angesichts aller Umstände wäre es töricht, pauschal zu behaupten, sämtliche Beschäftigten in den betroffenen Truppenteilen und Dienststellen seien gefährdet gewesen. Ebenso töricht wäre es jedoch, die Möglichkeit einer solchen Gefährdung von vornherein in Abrede zu stellen. In Ein-

zelfällen sind Bundeswehrangehörigen, Soldaten und Zivilisten, unzweifelhaft durch Röntgenstrahlen von Radargeräten gesundheitliche Schäden zugefügt worden – ohne dass der Bundeswehrführung jedoch Vorsatz, bewusstes Zurückhalten von Informationen oder ein gezieltes Unterlassen von Schutzmaßnahmen vorzuwerfen wären. Es kommt darauf an, jeden einzelnen Fall sorgfältig und unvoreingenommen zu prüfen. Dabei darf die Bundeswehr nicht die ganze Beweislast den Betroffenen aufbürden. Sie muss sich selber bemühen, die tatsächlichen Arbeitsbedingungen in den sechziger und siebziger Jahren aufzuklären – wozu sie im übrigen gemäß WDB-Verfahrens-Erlass verpflichtet ist.⁵⁷ Wo immer sich solche Aufklärung als unmöglich erweist, sollte sie Billigkeitserwägungen walten lassen und sich juristische Kleinkrämerei versagen.

Dies erscheint auch deswegen angezeigt, weil in den Jahrzehnten des Ost-West-Konfliktes besondere Bedingungen herrschten. In akuten Krisen – Berlin 1961, Kuba 1962, Tschechoslowakei 1968, Polen 1980 – und in anderen Phasen erhöhter Einsatzbereitschaft galt der alte Soldatengrundsatz: „Wirkung geht vor Deckung“. Die Überwachung des Luftraums im Osten durfte unter keinen Umständen unterbrochen werden. Die Flugabwehr funktionierte im Zwanzig-Minuten-Status. Das hieß: Sie musste binnen 20 Minuten schussbereit sein. Trat ein Fehler auf, so musste er sofort behoben werden. Das Radarpersonal befand sich während solch kritischer Phasen 48 Stunden, aber oft auch 72 oder gar 96 Stunden in der Stellung.

Vergleiche mit dem zivilen Sektor werfen aus diesem Grunde auch kaum Erkenntnisse von Belang ab.⁵⁸ Im zivilen Sektor werden geregelte Arbeitszeiten eingehalten. Die Radarsysteme sind bis auf die Radarpistolen der Polizei in aller Regel ortsfest und nicht mobil wie die meisten Bundeswehrsysteme. Im übrigen gibt es Ersatzgeräte, die

während notwendiger Reparaturarbeiten eingeschaltet werden können. Ein Totalausfall brächte größere Unannehmlichkeiten, wäre aber – anders als im militärischen Konfliktfall – nicht von existentieller Bedeutung.

Ein objektiver Blick zurück ergibt, dass die Gesetze der Bundesrepublik wie die Erlasse der Bundeswehr die Palette möglicher Gefährdungen durch ionisierende Strahlung in den Sechzigern und den frühen Siebzigern nicht lückenlos abgedeckt haben. Weder der Gesetzgeber noch die Bundeswehr haben diese Gefährdungen als besonders regelungsbedürftig oder begrenzungs-würdig angesehen. Dem entsprach zu jener Zeit die Sorglosigkeit der allgemeinen Öffentlichkeit. Ihr Risikobewusstsein war gering. So fand zum Beispiel niemand etwas dabei, dass bis in die Siebziger Fußdurchleuchtungsapparate in den Schuhgeschäften zum Kundendienst gehörten. Jung und Alt benutzten sie weit intensiver und freudvoller, als es zur Überprüfung der Passgenauigkeit neuer Schuhe erforderlich gewesen wäre. Diese Geräte sind dann ganz plötzlich verschwunden.

Es geht denn auch nicht um Schuldzuweisung oder gar Verurteilung. Der Fortschritt der wissenschaftlichen Erkenntnis hat erst spät zu einem Umdenken im Gefahrenschutz geführt – in der

Gesellschaft wie in der Bundeswehr. Dies gilt generell für den ganzen Bereich des Arbeitsschutzes. Deshalb wäre es auch unbillig, wollte man an die damaligen Verhaltensweisen und Schutzmaßnahmen die heutigen Maßstäbe anlegen. Es haben alle hinzulernen müssen. Man wusste vor vierzig Jahren noch nicht, was man heute weiß. Hätte man es gewußt, hätte man anders gehandelt. Heute kommt es allein darauf an, wie die Bundeswehr auf die Unzulänglichkeiten der frühen Jahre reagiert.

Den Sachverhalt aufklären

Zunächst einmal obliegt es der Bundeswehr angesichts vieler Anträge auf Anerkennung einer Wehrdienstbeschädigung durch Strahlenexposition, angesichts mehrerer Prozesse und zahlloser Medienberichte, den zugrundeliegenden Sachverhalt zu klären.

Den Anlass für eine erste klärende Untersuchung im Ministerium gab vor mehr als einem Jahrzehnt schon die Vorbereitung einer Monitor-Sendung. Sie lief am 18. September 1990 unter dem Titel „Tod durch Radar – ungenügender Strahlenschutz in der Bundeswehr“. Die dazu erarbeitete Stellungnahme der Hardthöhe ging Monitor am

56 So das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, 26. Mai 1998.

57 WDB-Verfahrens-Erlass vom 26. Juni 1981 Ziffer 1.1:

„Ist über das Vorliegen einer WDB zu entscheiden, prüft das WBGA (heute: WBV d.V.) welcher WDB-Tatbestand aufgrund des bisher bekannten Sachverhalts in Frage kommt und welche erheblichen Tatsachen geklärt werden müssen. Zur Beschleunigung des WDB-Verfahrens ist es notwendig ...möglichst alle offenen und für die Entscheidung erheblichen Fragen in einem Arbeitsgang zu erfassen. Der Sachverhalt muss lückenlos aufgeklärt werden.“

58 Nach dem Jahresbericht 1999 des Bundesamt für Strahlenschutz wurden im Jahr 1998 in Deutschland 298.882 Personen mit Personendosimetern überwacht. Davon arbeiteten 74 Prozent im Bereich der medizinischen Anwendung ionisierender Strahlen, 7 Prozent im kerntechnischen Bereich, 19 Prozent in sonstigen Bereichen einschließlich Forschung und Entwicklung. Nur 14 Prozent der Überwachten erhielten eine messbare Personendosis. Sie betrug durchschnittlich 1,5 Millisievert im Jahr. Bei fünf Personen wurde eine Überschreitung des Jahresgrenzwertes von 50 Millisievert festgestellt. Von 25 075 beruflich strahlenexponierten Personen erhielten 10 564 eine messbare Dosis, im Mittel 2,8 Millisievert jährlich.

31. August 1990 zu, fand allerdings in der Sendung keine Berücksichtigung. Zu diesem Zeitpunkt waren dem Ministerium lediglich 13 Anträge auf Anerkennung einer WDB durch Röntgen-Störstrahlung bekannt. Davon waren drei Fälle abgelehnt, drei aus „Fürsorgegründen“ anerkannt worden; sieben befanden sich noch in Bearbeitung. Im Anschreiben an die Monitor-Redaktion stellte der Pressestab fest, dass es sich um „Einzelfälle“ handle, „die auf technisches Versagen oder auf Missachtung von Vorschriften zurückzuführen sind.“

Die Monitor-Sendung fand damals keinen großen Widerhall in der Öffentlichkeit. Die Bundeswehr selbst hatte zu dieser Zeit mit der bevorstehenden Wiedervereinigung und der Eingliederung der Nationalen Volksarmee ganz andere Prioritäten. Auch wegen der optimistischen Einschätzung, dass es sich nur um Einzelfälle handle, wurde die Sache zunächst nicht weiter verfolgt. Ein Sanitätsoffizier blieb allerdings hartnäckig. Nach vielen klärenden Gesprächen mit Wissenschaftlern und der Überwindung starker budgetärer Bedenken gab das für den medizinischen Arbeitsschutz verantwortliche Referat des Sanitätsdienstes im Jahre 1996 beim Zentrum für Elektropathologie an der Universität Witten/Herdecke eine epidemiologische Studie in Auftrag. Sie sollte die Zusammenhänge zwischen dem Umgang mit militärischem Radar und etwaigen Gesundheitsschäden des Radarpersonals klären. Leider wurde dieser Auftrag mit anderen betroffenen Stellen im Ministerium nicht abgestimmt und blieb deswegen weitgehend unbekannt.

Ein irreführender Weise als „Endbericht zum Gutachten über gesundheitliches Risiko beim Betrieb von Radareinrichtungen in der Bundeswehr“ deklarierte Vorstudie legte Prof. Dr. Eduard David, der Leiter des Instituts für Normale und Pathologische Physiologie an der Universität Witten/Her-

decke, im Jahre 2000 vor. Bruchstücke davon gelangten in die Öffentlichkeit und wurden von den Medien vielfach aufgegriffen. Auch das Schleswig-Holsteinische Verwaltungsgericht bezog sich in einem Urteil vom 6. April 2001⁵⁹ auf diese Vorstudie.

Dabei fiel weithin unter den Tisch, dass dieser Teil der Studie bisher nur geringe Aussagekraft besitzt. Es handelt sich im wesentlichen um eine Literaturübersicht, ergänzt durch subjektive Fallschilderungen von Betroffenen oder deren Hinterbliebenen. Die Krankheitsgeschichten wie die Schilderung der Arbeitsplatzbedingungen fußen ebenfalls auf deren subjektiven Angaben. Mit objektiven Daten konnten sie noch nicht verglichen werden. Deswegen war auch eine wissenschaftliche Bewertung bisher nicht möglich, wie Prof. David in seinem Vorwort vom 20. März 2001 selbst feststellt.⁶⁰

Für die Untersuchung in Witten/Herdecke wurden aus den Jahren 1958-1994 die Fälle von 99 Radarmechanikern herangezogen. Sie waren durch direkte Kontaktaufnahme und mit Hilfe eines unsystematischen Schneeballsystems erfasst worden. Ihre Zahl ist keineswegs identisch mit der Zahl der Erkrankten, und erst recht nicht mit der Zahl aller Radarmechaniker in der Bundeswehr. Deren Kenntnis wäre freilich nötig, um das allgemeine Risiko epidemiologisch zu bewerten. Von 99 erkrankten Mechanikern – meist älteren Jahrgangs⁶¹ – leiden 69 an Leukämie oder anderen Krebsarten, 24 starben in einem Alter von durchschnittlich 40 Jahren.

Viel mehr hat das Forschungsteam in Witten/Herdecke bisher nicht in Erfahrung bringen können. Von der Bundeswehr lagen keine Unterlagen zu heute oder früher im Radarbereich Beschäftigten vor. Die Gesamtzahl der Radarmechaniker – „Grundgesamtheit“ in der Sprache der Studie – war nicht zu ermitteln. Listen von Teilnehmern an

Radar-Lehrgängen in den Vereinigten Staaten konnten nicht beschafft werden. Zwanzig Millionen Gesundheitsakten der Soldaten liegen teilweise unaufbereitet beim Remagener Institut für Wehrmedizinastatistik und Berichtswesen (s. Kasten S. 88). Das Institut verfügt nicht über Daten, aus denen Tätigkeitsbereich und Erkrankungen von Soldaten hervorgehen. Es gibt nicht einmal eine Statistik über Wehrdienstbeschädigungen, aus der die Art der Erkrankungen hervorginge.

Die bisherigen Erkenntnisse sagen nichts darüber aus, ob Krebserkrankungen bei Radartechnikern der Bundeswehr häufiger vorkommen als bei Nicht-Radarpersonal oder in der übrigen Gesell-

schaft. Nach der allgemeinen Sterbestatistik kommen auf 100.000 Menschen zwischen 20 und 55 Jahren im Jahr zwischen 57 (1997) und 70 (1985) Krebstote. Legte man diese statistische Größe zugrunde, so ergäbe sich für die Soldaten der Bundeswehr eine Zahl von jährlich zwischen 250 und 300 Krebstoten. Tatsächlich aber waren es zwischen 19 (1998) und 73 (1965/71).⁶²

Die statistischen Grundlagen für solch einen Vergleich sind jedoch sehr unsicher. Es ist fraglich, ob sie selbst bei großen Anstrengungen der Bundeswehr für die Jahre 1956 – 1989 noch ermittelt werden können. Nur dann jedoch werden die Folgestudien des Witten/Herdecke-Teams, die bis Mitte 2002 abgeschlossen sein sollen, zu einer wissenschaftlich fundierten Aussage gelangen können.

HOTLINE RADAR

Seit 22. Januar 2001 ist beim Sanitätsdienst der Bundeswehr eine telefonische Info-Hotline zum Thema „Mögliche Gesundheitsstörungen durch Strahlenwirkung beim Betrieb von Radargeräten“ eingerichtet (0228/942-5000). Fachkundige Ärzte und Techniker geben dort Auskunft zu Fragen des medizinischen und technischen Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit an Radargeräten. Bis Ende Mai wurden 446 Anfragen registriert. Entsprechende Informationen sind auch im Internet plaziert (Internet-Adresse: www.sanitaetsdienst.bundeswehr.de). Zusätzlich besteht für jeden das Angebot, sich einer kostenlosen Vorsorge-Untersuchung zu unterziehen.

Auf dem Felde der medizinischen Aufklärung ihrer Angehörigen bleibt der Bundeswehr daher zunächst nur eines: Mehr Information beschaffen und mehr Information bereitstellen.

Der Bundeswehr obliegt jedoch nicht nur die Information der Betroffenen und der Öffentlichkeit. Sie steht darüber hinaus in der Pflicht, die Eingaben aller, die eine bösartige Erkrankung auf die Tätigkeit an Radareinrichtungen der Streitkräfte zurückführen, zügig zu bearbeiten und zu bescheiden. Dies schuldet sie ihrem Ansehen in der Bevölkerung. Sie schuldet es der Aufrechterhaltung ihrer Attraktivität für den Nachwuchs an Zeit- und Berufssoldaten. Schließlich schuldet sie es ihrem eigenen Fürsorgeprinzip. In der Praxis hapert es damit.

⁵⁹ Hans-Jürgen Runge gegen Bundesrepublik Deutschland, Az. 11 A 112/96

⁶⁰ s. Anhang, S. 120ff.

⁶¹ Die Jahrgänge 1932-1950 machen zwei Drittel aus. Mit 54 Personen sind die Jahrgänge 1938-1949 am stärksten vertreten. (Studie Professor David 250501.doc)

⁶² s. Anlage S. 123

WEHRMEDIZINALSTATISTIK UND BERICHTSWESEN

Das Institut für Wehrmedizinallstatistik und Berichtswesen in Remagen hat zwei Hauptaufgaben.

Zunächst archiviert es die Gesundheitsunterlagen aller Soldaten bis zur Vollendung des 90. Lebensjahres und die aller ungedienten Wehrpflichtigen bis zum Ende der Wehrüberwachung, also bis zur Vollendung des 45. Lebensjahres.

Diese Archivierung erfolgt auf der Grundlage der Berufsordnung der Ärzte, der Bestimmungen des Soldatengesetzes oder des Wehrpflichtgesetzes und der Dokumentationspflicht im Rahmen des Soldatenversorgungsgesetzes. Sie dient dazu, in retrospektiven Einzelfallbetrachtungen zu dokumentieren, welche Erkrankungen während der Dienstzeit aufgetreten waren und welche sanitätsdienstlichen Maßnahmen ergriffen wurden. Der Rückgriff auf die archivierten Unterlagen setzt in jedem Einzelfall eine Entbindung von der ärztlichen Schweigepflicht voraus.

Die Gesundheitsunterlagen wurden zunächst in Originalform archiviert. Seit 1981 werden sie, beginnend mit dem Geburtsjahrgang 1962, auf Mikrofilm übertragen. Die Archivierung der Originale wie des Mikrofilms ermöglicht eine individuelle Bearbeitung von

Einzelvorgängen, nicht jedoch eine statistische Aufschlüsselung.

Zur Zeit sind rund 20 Millionen Gesundheitsunterlagen ehemaliger Soldaten und ungedienter Wehrpflichtiger im Archiv des Instituts. Mit der Übernahme der Nationalen Volksarmee wurden auch deren Gesundheitsunterlagen im Original übernommen. Die vollständige Verfilmung der Gesundheitsunterlagen wird noch einige Zeit dauern.

Der zweite Aufgabenbereich des Instituts umfasst die Bereitstellung von epidemiologischen Daten. Diese werden aus dem sanitätsdienstlichen Meldewesen hauptsächlich auf der Grundlage anonymisierter statistischer Meldungen bereitgestellt. Grundlage hierfür ist ein mit dem zivilen Bereich vergleichbarer Krankheitenschlüssel. Er lässt Aussagen darüber zu, wie oft bestimmte Erkrankungen bei Soldaten aufgetreten sind.

Die Gesundheitsunterlagen enthalten keine Angaben zu bestimmten Verwendungen der Soldaten während ihrer Dienstzeit; nur die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Einheit ist aufgeführt, nicht jedoch die dort wahrgenommene Tätigkeit. Erkrankungen, die erst nach Ende der Dienstzeit festgestellt wurden, entziehen sich der Archivierung und Dokumentation des Instituts.

Umgang mit Geschädigten

Die Bundeswehr muss sich fragen lassen, ob sie ihre Angehörigen im Falle von Schädigungen, die im Dienst eingetreten sind, angemessen versorgt. In Wehrdienstbeschädigungs-Verfahren, in denen

Strahleneinwirkungen als Erkrankungsursache vermutet werden, ist die Beweislage oft schwierig. Die vermutete Ursache liegt viele Jahre zurück, und es sind damals keine WDB-Blätter angelegt worden. Jetzt muss ermittelt werden, mit welcher Strahlenbelastung die frühere Tätigkeit

am Radar verbunden war und ob diese Tätigkeit mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ein Krebsleiden ausgelöst haben kann.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass statistisch rund 25 Prozent aller Menschen in Deutschland an bösartigen Tumorbildungen sterben. Teils ist dies anlagebedingt, teils liegt es an der privaten Lebensführung, etwa dem Tabak- oder Alkoholkonsum. Daher wäre es nicht gerechtfertigt, jedes bei dem erkrankten Personenkreis auftretende Krebsleiden ungeprüft der Radartätigkeit zuzuschreiben. Vielmehr ist in jedem einzelnen Falle zu prüfen, ob es konkrete Anhaltspunkte dafür gibt, dass der Betroffene auch tatsächlich bei der Bundeswehr einer gesundheitsgefährdenden Strahlung ausgesetzt war.

Zuständig für die Versorgung der Soldaten bei Wehrdienstbeschädigungen sind während des Wehrdienstes die Wehrbereichsverwaltungen III (Düsseldorf) und V (Stuttgart), für die Zeit danach die Versorgungsämter der Länder. Für ehemaligen NVA-Angehörige ist es die Wehrbereichsverwaltung VII (Strausberg). Sie sind auch dann für die Erstentscheidung zuständig, wenn bereits aus dem Dienst ausgeschiedene Soldaten Leistungen für die Zeit nach dem Dienst bei den Versorgungsämtern geltend machen. Umgekehrt liegt die Zuständigkeit zur Erstentscheidung für entlassene Wehrpflichtige bei den Versorgungsämtern. So haben immer dann, wenn Leistungen sowohl für die Zeit während des Wehrdienstes als auch für die Zeit danach geltend gemacht werden, zwei verschiedene Behörden über den selben Sachverhalt zu entscheiden. Um unterschiedliche Entscheidungen zu vermeiden, sind die Festlegungen der Wehrbereichsverwaltungen oder der Versorgungsämter, aber auch Urteile der Sozialgerichte jeweils für alle anderen Behörden bindend.

Die abschließende versorgungsmedizinische Stellungnahme bei allen WDB-Verfahren trifft das Sanitätsamt der Bundeswehr. Zur Verbesserung, vor allem zur Beschleunigung der Verfahren, beabsichtigt der Sanitätsdienst, die Aufgaben der WDB-Begutachtung und der Lungen- und TBC-Fürsorge mit denen des Instituts für Wehrmedizinallstatistik und Berichtswesen in einem Wehrmedizinallinstitut zusammenzufassen.

Viele Antragsteller, die bei sich eine Strahlenschädigung vermuten, haben darüber geklagt, dass es ihnen nicht möglich ist, den schlüssigen Nachweis einer Schädigung zu liefern. Besonders schwer fällt es ihnen, die tatsächlichen Arbeitsbedingungen in den sechziger und siebziger Jahren hinreichend zu rekonstruieren. Viele der damals eingesetzten Radaranlagen gibt es nicht mehr. Deren tatsächliche Abstrahlung lässt sich im Nachhinein nur noch theoretisch berechnen. Andere, noch vorhandene Geräte wurden inzwischen technisch modernisiert und baulich verändert. Gerade die Abschirmung von Röhren und Geräteschränken gegen austretende Röntgenstrahlung ist erheblich verbessert worden, so dass Röntgenstrahlung nicht mehr austreten kann. Insofern bringen heutige Messungen an diesen Geräten kaum Erkenntnisse, die Rückschlüsse auf die damalige Strahlenexposition erlauben. Schließlich ist zu bedenken, dass die Strahlung einzelner Geräte in der Praxis beträchtlich von dem theoretisch ermittelten Wert abweichen kann – zum Beispiel, wenn ein Gerätegehäuse verzogen ist und Strahlung aus Spalten austritt.

Nun gab es – siehe oben – früher nur wenige Messungen, und das Personal ist nicht regelmäßig überwacht worden. Auch in solchen Fällen ist es möglich, den Angaben des Antragstellers zu folgen, wenn er die Umstände des Falles glaubhaft machen kann. Ein Notbehelf ist dabei die nachträgliche Festlegung einer „Ersatzdosis“, die ein

Geschädigter an seinem Arbeitsplatz aufgenommen haben könnte. Sie wird auf der Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse über die Strahlung des jeweiligen Geräts und der von dem Betroffenen dort verbrachten Zeit ermittelt. Wenn jedoch verlässliche Erkenntnisse nicht vorliegen und von der Bundeswehr auch nicht beigebracht werden können, wird die Festlegung leicht zu einem Akt der Willkür. Der Arbeitsstab hat einen Fall kennen gelernt, in dem die zunächst mitgeteilte „Ersatzdosis“ binnen kurzer Frist verdreifacht wurde.

Die Hürden sind also hoch für Antragsteller, und erst recht für Hinterbliebene. Wie soll ein ehemaliger Soldat nach Jahrzehnten noch seine genauen Arbeitsumstände beschreiben? Wie kann gar seine Witwe eine solche Beschreibung liefern? Gerade die Tätigkeit in den Radarstellungen unterlag schließlich höchster Geheimhaltung.

Fazit

Die derzeitige Lage ist in dreierlei Hinsicht unbefriedigend.

Erstens ist die administrative Handhabung auf vielfältige Weise zersplittert. Soldaten, ehemalige Soldaten, Beamte im Dienst und Beamte im Ruhestand, aktive und ehemalige zivile Mitarbeiter, ehemalige Wehrpflichtige der Nationalen Volksarmee und ehemalige Berufs- und Zeitsoldaten der NVA werden nach unterschiedlichen Verfahren abgefunden. Für Soldaten, die noch im aktiven Dienst stehen, ist die Bundeswehr zuständig, für Ausgeschiedene sind es die Versorgungsämter der Länder. Die Zuständigkeit für die Bearbeitung der Fälle ist also aufgeteilt. Sie werden, wie es das WDB-Verfahren routinemäßig

vorsieht, als Einzelfälle durch eine der drei zuständigen Wehrbereichsverwaltungen oder durch die Versorgungsämter bearbeitet, ohne dass die Erkenntnisse aus früheren Fällen zusammengeführt würden.

Zweitens dauern die Anerkennungsverfahren viel zu lang. Einzelne schleppen sich über Jahre hin. Dem Arbeitsstab sind Fälle bekannt geworden, die in mehr als zehn Jahren nicht abgeschlossen werden konnten. Manch ein Betroffener ist darüber gestorben. Aber auch Verfahren, die am Ende zum Erfolg führen, ziehen sich oft problematisch lange hin. Dies liegt mit daran, dass sich die Bundeswehr bisher nicht systematisch um die Beschaffung von Informationen über frühere Arbeitsbedingungen an Radargeräten bemüht hat. Ihrer Mitwirkungspflicht an der Beweiserhebung kommt sie also nur ungenügend nach. Davon abgesehen, sind die vorhandenen Informationen über frühere Arbeitsplätze lückenhaft, weit verstreut und nicht zentral abrufbar.

Drittens arbeiten die zuständigen Verwaltungen nicht nur langsam, sondern sie erwecken allzu oft auch den Eindruck, dass es ihnen in erster Linie darauf ankommt, finanzielle Ansprüche gegen den Staat abzuwehren. Sie fürchten die Präzedenzwirkung von Verwaltungsentscheidungen und blocken daher gern ab.

Aus jedem dieser drei Befunde ergibt sich eine klare Empfehlung.

Zum ersten: Es wäre vermessen, wollte der Arbeitsstab eine grundsätzliche Neuregelung des Versorgungswesens vorschlagen – auf längere Sicht etwa die Angleichung der Entschädigungsverfahren für alle Angehörigen der Bundeswehr, ob aktiv oder pensioniert. Doch gibt es Maßnahmen, die der Bundesminister der Verteidigung zügig in eigener Zuständigkeit und ohne Abstim-

mung mit anderen Ressorts ergreifen kann. So sollte er die Bearbeitung jener WDB-Verfahren wegen Radarschädigung, für die die Bundeswehrverwaltung zuständig ist, einer einzigen Wehrbereichsverwaltung übertragen und dort in einer Arbeitseinheit zusammenfassen. Diese wäre auch die Ansprechstelle für Versorgungsämter. Solch eine Regelung hätte den Vorteil, dass die Expertise der Bundeswehr an einem Ort gebündelt wäre; dass unnötige Überschneidungen oder Parallelarbeit vermieden würden; und dass die Einheitlichkeit der Beurteilung verbürgt wäre. Eine zentrale Stelle dieser Art würde die Bearbeitung der WDB-Fälle wesentlich erleichtern und verkürzen.

Zum zweiten: Die Bundeswehr muss stärker mit-helfen, die früheren Arbeitsplatzverhältnisse zu ermitteln. Das erfordert ihre Bereitschaft, großzügig umfassende Nachforschungen anzustellen, einschließlich systematischer Befragungen von früherem Radarpersonal und notfalls der technischen Rekonstruktion von Anlagen der Anfangsjahre. Sie muss Auskunft geben können, an welchen Gerätetypen aus heutiger Sicht von schädlicher Strahlung auszugehen war. Ferner muss sie klären, wie der Dienstbetrieb organisiert und wie viele Tage im Jahr welcher Bereitschaftszustand angeordnet war, welche Funktionsträger sich in gefährdeten Bereichen aufhielten und welche Aufenthaltsdauer pro Schicht anzusetzen ist. Die Ermittlungen müssen sich auf alle wichtigen Waffensysteme mit stärkeren Radaranlagen beziehen. Dazu gehören neben der Luftverteidigung vor allem Kampfflugzeuge und Schiffe. Eine Einzelfallklärung der Arbeitsbedingungen wäre dann nur noch notwendig, wenn eine der Seiten grobe Abweichungen von der Norm behauptet. Dies kann etwa der Fall sein, wenn ein Soldat glaubhaft machen will, dass er wegen ungewöhnlich häufiger Defekte seiner Batterie viel öfter als andere Reparaturen am geöffneten Gerät durchführen musste.

Für all diese Ermittlungen sollte im Bundesministerium der Verteidigung der Beauftragte für die Arbeitssicherheit zentral zuständig sein. Zu seiner Unterstützung kann eine Arbeitsgruppe im nachgeordneten Bereich eingerichtet werden.

Mit der „Aufklärung der Arbeitsplatzverhältnisse Radar“ sollte unverzüglich begonnen werden, weil jetzt noch Radarpersonal aus den frühen Jahren im Dienst ist. Die Untersuchung muss zügig geführt werden, weil die Bundeswehr dies den Betroffenen schuldet. Und sie muss parallel zu der epidemiologischen Studie von Prof. Eduard David und unabhängig von ihr geführt werden, da weder der Zeitbedarf noch ein aussagekräftiges Ergebnis dieser Studie mit Sicherheit abzusehen ist. Eine Übersicht über die Belastungen, denen Radarpersonal in der Vergangenheit auf bestimmten Dienstposten regelmäßig ausgesetzt war, wird jedoch schnell benötigt.

Eine solche Übersicht über die früheren Arbeitsplatzverhältnisse würde dann die Bildung von Fallgruppen erlauben. Ähnlich gelagerte Fälle – zum Beispiel von Betroffenen, die am gleichen Radarsystem gearbeitet haben – könnten auf diese Weise kategorisiert und sowohl effizienter als auch rascher entschieden und beschieden werden. Eine Einteilung in drei Fallgruppen erschiene dabei logisch:

1. Fälle von erkrankten ehemaligen Radartechnikern, Radarbedienern und Radarausbildern, die nachweislich an Geräten gearbeitet haben, bei denen Grenzwertüberschreitungen bekannt sind. Außerdem gehören in diese Fallgruppe alle, die an Geräten gearbeitet haben, für die aus der fraglichen Zeit keine Messwerte vorliegen, sofern für typgleiche Geräte Grenzwertüberschreitungen nachgewiesen sind. Die Plausibilität eines Kausalzusammenhangs – juristisch ausgedrückt der Nachweis des ersten

Anscheins – muss besonders für das Radarpersonal der ersten fünfundzwanzig Jahre genügen.

2. Fälle, in denen ein solcher Kausalzusammenhang prima facie unwahrscheinlich ist.
3. Zweifelsfälle in der Grauzone zwischen den beiden ersten Kategorien. Je besser die Aufklärung der früheren Arbeitsplatzverhältnisse gelingt, desto kleiner wird diese Gruppe sein.

Die Fallgruppenzuweisung kann durch die vorgeschlagene Zentralstelle bei einer Wehrbereichsverwaltung vorgenommen werden. Diese muss sich dabei auf die in der Bundeswehr vorhandene Gutachterkapazität stützen können. Es wäre deshalb fatal, wenn der kleine Trupp medizinischer Gutachter im Zuge der Neustrukturierung der Streitkräfte vermindert oder gar aufgelöst würde. Zusätzlich wäre zu erwägen, ein unabhängiges Gremium zu berufen, das der zuständigen Wehrbereichsverwaltung Empfehlungen für die Fallgruppeneinstufung gibt.

Zum dritten: Jeder Jurist weiß, dass das öffentliche Recht keine Kulanz erlaubt. Die richterliche Praxis wie die Lebenserfahrung des Nichtjuristen lehrt indessen, dass es innerhalb des Rechts legale und legitime Ermessensspielräume gibt. Wo es um Entschädigung und nicht um Schadenersatz geht, ist Generosität nicht rechtsfremd. Individuelle, wenn auch typisierende Anspruchsprüfung muss sein, denn es geht um das Geld des Steuerzahlers. Kein Staatsdiener darf sich der Untreue zu Lasten des Staates schuldig machen. Wo aber selbst der Dienstherr, vom Antragsteller ganz abgesehen, nicht mehr in der Lage ist, einen Arbeitsplatz genau zu beschreiben, sollte dies zugunsten des Antragstellers oder Klägers ausgelegt werden, denn die Ermittlung der in Frage stehenden Daten und Fakten liegt in der Verantwor-

tungssphäre des Dienstherrn. Mit einer Umkehr der Beweislast hat dies nichts zu tun. Vielmehr geht es allein um die gebotene Mitwirkungspflicht der Bundeswehr beim Nachweis früherer Arbeitsumstände.

Hier muss sich die Bundeswehr hüten, dass ihr nicht Zögerlichkeit und Unsensibilität ihres Verwaltungshandelns als Ansatz zur Beweisvereitelung ausgelegt werden können. Sie muss nicht jede Frist unbedingt voll ausschöpfen; dies trägt nur zur Verschleppung der Verfahren bei. Eine grundsätzliche Begrenzung der Verfahrensdauer (die allerdings auch von überlasteten Gutachtern und Gerichten mit beeinflusst wird) wäre höchst wünschenswert. Auch sollte sich die Bundeswehr jene Art von Schnödigkeit versagen, die sich darin ausdrückt, dass man einem auf den Tod darniederliegenden Antragsteller statt eines erfahrenen Sozialberaters ein umfängliches Formular schickt.⁶³

Was aber das Bemühen der Bürokratie angeht, die Staatskasse zu schonen, so kann Sparsamkeit am falschen Platze die Bundeswehr teuer zu stehen kommen. Die Beschädigtenrenten liegen – je nach dem Grad der Minderung der Erwerbsfähigkeit – bei bescheidenen 400 bis 1200 Mark im Monat. Rechnet man die Prozesskosten, die Gutachterhonorare, den Verwaltungsaufwand dagegen, vor allen Dingen jedoch den Imageschaden und den Vertrauensverlust der eigenen Leute, den jede negative Schlagzeile der Bundeswehr einbringt, so ergibt sich ein ganz anderer Saldo. Mit einem Etat für die Nachwuchswerbung in Höhe von 18 Millionen ist dagegen nicht anzukommen.

Im übrigen gibt es das Instrument des außergerichtlichen Vergleichs, gegebenenfalls unter Aussetzung der Anerkennung eines schuldhaften Handelns. Es sollte viel öfter zum Zuge kommen

– zumal in all jenen Fällen, wo der erste Anschein eines ursächlichen Zusammenhangs zwischen Strahlenexposition und Erkrankung sich einleuchtend aufdrängt. Die Vorstellung, dass die präjudizierende Wirkung solcher Vergleiche eine Flut ähnlicher Begehren auslöst, müsste jeder begabte Jurist durch salvatorische Klauseln, die dies verhindern, ausräumen können.

63 Im WDB-Verfahrenserlass vom 26. Juni 1981 heißt es: „Soweit erforderlich, ist der zuständige Sozialberater bei der Versorgung beschädigter Soldaten oder ihrer Hinterbliebenen einzuschalten. Das gilt insbesondere bei der Aufklärung schwieriger Sachverhalte, zur Beschleunigung des WDB-Verfahrens und bei Antragstellungen nach Beendigung des Wehrdienstverhältnisses.“

VI. ASBEST

1. ASBEST ALS WERKSTOFF	... 97
<i>Die gesundheitsschädigende Wirkung von Asbest</i>	... 97
<i>Grenz- und Richtwerte</i>	... 98
<i>Asbestsanierung</i>	... 99

2. ASBEST IN DER BUNDESWEHR	.. 100
<i>Beispiel Marine</i>	.. 101
<i>Gesundheitsschutz und Nachsorge</i>	.. 102

3. FAZIT	.. 102
-----------------	--------

1. ASBEST ALS WERKSTOFF

Asbest ist eine mineralische Faser aus Hornblende oder Serpentin, die in der Natur vorkommt. Sie wurde schon in der Steinzeit bei der Keramikherstellung als Werkstoff verwendet. Griechen und Römer nutzten Asbest zum Herstellen von „ewigen“ Dichten und verarbeiteten die Fasern in Totengewändern. Der heutige Name des Materials stammt von dem griechischen Wort *ásbestos* – „unauslöschlich“. Kaiser Karl V. soll seine Gäste gern damit überrascht haben, dass er aus Asbest gefertigte Tischdecken zur Reinigung ins Feuer warf.

Mit dem Beginn der Industrialisierung erlangte Asbest Bedeutung als technischer Werkstoff. Im Jahre 1871 begann in kanadischen Quebec der Asbest-Abbau. Das erste Patent für Asbestzement wurde im Jahr 1900 angemeldet. In den zwanziger Jahren kamen die ersten Asbestplatten auf den Markt. Danach setzte die breite Verwendung der Mineralfaser im Hoch- und Tiefbau, für Elektro- und Wasserinstallationen oder im Maschinen- und Fahrzeugbau ein.

Asbest ist ein für viele Anwendungen idealer Rohstoff. Er brennt und verrottet nicht, ist elastisch, fest und einbindefähig und isoliert gut. Diese Eigenschaften machten ihn zu einem häufig zur Wärmeisolierung und im Brandschutz verwendeten Werkstoff. Ende der siebziger Jahre gab es rund 3000 asbesthaltige Produkte: Bremsbeläge, Blumenkästen, Hitzeschutzbekleidung, Dichtungen, Brandschutzmatten, Dachplatten, Kabelisolierungen, Filter, Wellplatten, Rohre, Spachtelmassen, Klebstoffe und vieles mehr. Zwei Drittel der Produktion wurden zur Herstellung von Asbestzement verwendet.

In den Jahren 1950 bis 1980 wurden jährlich zwischen 2,5 bis 4,5 Millionen Tonnen des Werk-

stoffs verbraucht. Das meiste davon wurde in kanadischen oder sowjetischen Bergwerken abgebaut. In der Bundesrepublik Deutschland wurden Ende der siebziger Jahre jährlich 170.000 Tonnen Asbest verarbeitet, der größte Teil davon zu Baustoffen. Bis 1994 sank diese Zahl auf weniger als 10.000 Tonnen.

Die gesundheitsschädigende Wirkung von Asbest

Es ist seit langem bekannt, dass von Asbest gesundheitliche Gefahren ausgehen. Schon im Jahr 1900 wurde über erste Fälle von Asbestose (Asbestlungenerkrankung) berichtet. Im Jahr 1972 schrieb der Club of Rome in seinem vielbeachteten Bericht über die „Grenzen des Wachstums“: „Asbest ist, nach Blei und Quecksilber, unter den die Umwelt belastenden, weltweit verbreiteten Schadstoffen an dritter Stelle zu nennen.“

Zu den Krankheiten, die im Umgang mit Asbest entstehen können, gehört zunächst die schon erwähnte Asbestose. Sie tritt nur bei Personen auf, die hohen Asbeststaubkonzentrationen ausgesetzt waren, zum Beispiel Arbeiter in einer Asbestfabrik. Die Asbestose bewirkt eine Lungenverhärtung (Symptome sind Reizhusten und Atemnot) und endet meist tödlich. Die Latenzzeit der Asbestose liegt bei etwa zwanzig Jahren; sie wurde schon 1936 als Berufskrankheit anerkannt. Beim Einatmen von hohen Asbeststaubkonzentrationen kann es auch zu Verwachsungen der Pleura (Brust- und Zwerchfell) kommen, was seit 1988 als Berufskrankheit anerkannt wird.

Darüber hinaus kann Asbest auch Krebserkrankungen hervorrufen, was wegen der langen Latenzzeit und der Wirkung von möglichen anderen Faktoren jedoch schwerer zu beurteilen ist. Aller-

dings wird vermutet, dass Krebserkrankungen schon bei kürzeren Expositionen entstehen können. Zu nennen wäre einerseits der Lungenkrebs, der schon 1933 als mögliche Folge von Asbeststaubexpositionen eingestuft wurde. Lungenkrebs wird seit 1942 als Berufskrankheit anerkannt, wenn gleichzeitig eine Asbestose vorliegt. Die mittlere Latenzzeit beträgt hier etwa dreißig Jahre.

Hinzu kommen die sogenannten Mesotheliome, bösartige Tumore des Bauches und Rippenfells. Sie werden fast ausschließlich durch Asbest verursacht. Seit 1977 sind sie als Berufskrankheit anerkannt. Die mittlere Latenzzeit liegt bei etwas mehr als vierzig Jahren. Nach dem Ausbruch nimmt die Krankheit schnell einen tödlichen Verlauf.

Asbest ist nicht gefährlich, weil er giftig oder radioaktiv wäre. Das Gesundheitsrisiko geht vielmehr davon aus, dass die speerförmigen und gebogenen Asbestfasern vom Körper nicht abgebaut werden können. Gelangen die Fasern, die nur wenige Mikrometer lang sind, in die Lunge, dann verursachen sie dort winzige Verletzungen des Gewebes. Diese Verletzungen können zur Bildung von Tumoren führen.

Grenz- und Richtwerte

Für krebserzeugende Substanzen wie Asbest gibt es keine Grenzwerte, die angeben, ab wann eine Belastung gefährlich wird, denn diese Stoffe können theoretisch in jeder Konzentration lebensgefährliche Krankheiten hervorrufen. Allgemein gilt jedoch, dass das Risiko mit steigender Konzentration zunimmt.⁶⁴

In den sechziger und siebziger Jahren stieg die Zahl der von Asbest verursachten Erkrankungen

rapide an. Damit wuchs auch das öffentliche Interesse an den gesundheitlichen Risiken, die von diesem Werkstoff ausgingen. In den Vereinigten Staaten kam es zu einer großen Zahl von Gerichtsverfahren wegen Asbestfolgeerkrankungen.⁶⁵ Der führende amerikanische Hersteller wurde dabei durch Schadensersatzklagen in den Konkurs getrieben.

In der Bundesrepublik gab es seit 1979 Bestrebungen, die Erzeugung und Verwendung von Asbestprodukten einzuschränken und schrittweise zu verbieten. Im Jahr 1982 wurde zunächst ein freiwilliges Branchenabkommen des Wirtschaftsverbandes Asbest-Zement abgeschlossen, das die Verwendung des Materials begrenzte. Von 1986 an wurden asbesthaltige Produkte mit einem weißen „a“ auf dunklem Grund gekennzeichnet. Bestimmte Erzeugnisse wurden verboten. Die Gefahrstoffverordnung vom April 1990 stufte Asbest auf der Liste der krebserzeugenden Stoffe in die Gefahrengruppe I – „sehr stark gefährdend“ – ein.

Im Jahr 1991 beschloss die Bundesregierung schließlich ein vollständiges Verbot von Asbest. Von 1994 an durfte kein Asbest mehr verwendet und hergestellt werden. Deutschland war das erste Land, das solch ein vollständiges Verbot erließ.

Die für Asbest gültigen heutigen Regeln stehen im Wesentlichen in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS). Bis 1991 galt für den allgemeinen Umgang mit Asbest der Richtwert „Technische Richtkonzentration“. Dieser lag für tägliche Arbeitszeiten von 8 Stunden und über die Lebensarbeitszeit bei 1 Million Fasern pro Kubikmeter; bei Kurzzeitexpositionen bis zu einer Stunde durfte er sogar überschritten werden. Eine Vorsorgeuntersuchung war nur dann vorgese-

hen, wenn die Faserkonzentration dauerhaft nicht unter 500.000 Fasern pro Kubikmeter lag.

Wegen des generellen Expositionsverbotes enthält die seit 1991 geltende TRGS 519 keine Richtwerte mehr. Sie sieht lediglich für die vom Expositionsverbot ausgenommenen Abbruch-, Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten besondere Grenzwerte vor (bei „Arbeiten mit geringem Umfang“ sind das 150.000 Fasern pro Kubikmeter, bei „Arbeiten mit geringer Exposition“ 15.000 Fasern pro Kubikmeter). Werden diese Werte überschritten, so sind Maßnahmen wie die Benutzung einer persönlichen Schutzausrüstung und arbeitsmedizinische Vorsorge-Untersuchungen anzuordnen.

Für alle anderen Arbeitsplätze gilt der wesentlich niedrigere „Grenzwert für die Atemluft bei Aufenthalt in Räumen“. Für den nicht-beruflichen Bereich beträgt er 1000 Fasern pro Kubikmeter. Im Vergleich dazu liegen die natürlichen Asbestkonzentrationen in der Außenluft zwischen 30 und mehreren tausend Fasern pro Kubikmeter. Stadtluft weist im jährlichen Durchschnitt eine Belastung von 150 Fasern pro Kubikmeter auf. Die Sanierung eines Gebäudes gilt als erfolgreich, wenn höchstens 500 Fasern pro Kubikmeter nachweisbar sind.

Asbestsanierung

Die Sanierung von öffentlichen und privaten Gebäuden, in denen Asbest verbaut wurde, ist in Deutschland – wie in vielen anderen Ländern – eine gewaltige Aufgabe, die bis heute nicht abgeschlossen ist. Die Asbest-Sanierung dürfte Jahrzehnte dauern und wird nach unterschiedlichen Schätzungen zwischen 15 und 60 Milliarden Mark kosten.⁶⁶

In der Bundesrepublik begannen die Sanierungsarbeiten in großem Umfang Mitte der achtziger Jahre. Zuerst wurden viele öffentliche Bauten wie Turnhallen, Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser oder Theater von Asbest gereinigt. Dabei entstanden erhebliche Kosten. So wurden in einer Großstadt wie Hamburg beispielsweise zweihundert Schulen und fast alle Krankenhäuser als asbestbelastet eingestuft. Die Kosten der Sanierung der öffentlichen Gebäude wurden allein für die Hansestadt auf mehrere hundert Millionen Mark geschätzt.⁶⁷

Nach der Wiedervereinigung stellte sich heraus, dass auch in der DDR große Mengen Asbest verbaut worden waren. Das bekannteste Beispiel ist der Palast der Republik, der im September 1990 wegen Asbestbelastung geschlossen wurde. Die tragenden Teile waren aus Gründen des Brandschutzes mit einer drei Zentimeter starken Spritz-

64 Nach Studien aus den achtziger Jahren verdoppelt sich das Risiko, an einem von Asbest verursachten Krebs zu sterben, bei einer Belastung von zwanzig „Faserjahren“. Ein Faserjahr ist erreicht, wenn eine Person ein Jahr lang in einer Umgebung arbeitet, in der es pro Kubikmeter Luft eine Million Fasern mit einer Länge von mehr als fünf Mikrometern gibt.

65 Bis Mitte der neunziger Jahre waren 200.000 Klagen bei amerikanischen Gerichten eingereicht worden.

66 In den Vereinigten Staaten wurden die Kosten einer Sanierung aller Gebäude, in denen Asbest verwendet wurde, auf 100 bis 150 Milliarden Dollar geschätzt.

67 Solche teuren Sanierungsfälle gab es auch in anderen europäischen Ländern. 500 Millionen Mark sollte etwa die Asbestentfernung im Berlaymont, dem Sitz der EU-Kommission in Brüssel kosten.

asbest-Schicht – insgesamt 720 Tonnen – ummantelt worden, was seinerzeit als besonders fortschrittlich galt. Die Sanierungskosten wurden auf 40 Millionen Mark veranschlagt. Auch ist vermutlich in jeder dritten Plattenbau-Wohnung Ostdeutschlands Asbest enthalten.

2. ASBEST IN DER BUNDESWEHR

Wie der gesamte Zivilbereich, so hat auch die Bundeswehr seit ihrem Bestehen Asbest und asbesthaltige Materialien verbaut oder genutzt. Und wie der Zivilbereich – Kommunen, Wirtschaft, Privatleute – musste sie sich in den achtziger Jahren um Remedur bemühen.

Die Rechtsnormen, wie sie in der Gefahrstoffverordnung und den Technischen Regeln für Gefahrstoffe festgeschrieben sind, haben auch für die Bundeswehr uneingeschränkte Gültigkeit. Seit 1990 sind sie in den „Bestimmungen zur Durchführung der Verordnung über gefährliche Stoffe in der Bundeswehr“ niedergelegt.

Mit Mess- und Sanierungsprogrammen hat die Bundeswehr frühzeitig auf neue wissenschaftliche Erkenntnisse und gesetzliche Vorgaben reagiert. Wie der zivile Bereich ergriff sie technische und organisatorische Maßnahmen des Arbeitsschutzes, um mögliche Risiken zu minimieren. Im Sinne der Fürsorgepflicht gegenüber den Soldaten führte sie darüber hinaus umfangreiche Präventivmaßnahmen durch. Dabei war die Bundeswehr dem zivilen Bereich in vielen Fällen voraus. Noch vor dem Inkrafttreten der neuen Regelungen im Jahr 1991 haben die Verantwortlichen in den Streitkräften (für Geräte und Anlagen in der Nutzung), in der Hauptabteilung Rüstung (für die Beschaffung Wehrmaterial) und in der Wehrverwaltung (für die Infrastruktur) für ih-

re Bereiche 1989/1990 detaillierte neue Erlasse für den Umgang mit Asbest herausgegeben und Sanierungsmaßnahmen eingeleitet.

Dazu gehörten in erster Linie Sanierungsmaßnahmen an Schiffen und Gebäuden. Weiter wurden asbesthaltige Brems- und Kupplungsbeläge an Panzern, Kraftfahrzeugen und Anhängern ausgetauscht. Tausende von Materialproben wurden auf Asbest untersucht, um eine Basis für diese Austauschaktionen zu erhalten. Die 1991 eingerichteten Gefahrstoffmessstellen überprüften Arbeitsplätze, an denen mit Asbest umgegangen wurde, zum Beispiel bei der Fahrzeuginstandsetzung oder der Lagerung, Instandsetzung oder Nutzung asbesthaltiger Zelte. Dabei wurden die Arbeitsverfahren zur Reduzierung der Asbestfaserfreisetzung optimiert, die Einhaltung der Luftgrenzwerte für die Asbestarbeiten durch Messungen belegt („Arbeitsbereichsanalyse“), Arbeitspläne festgelegt und schließlich die gewonnenen Erfahrungen auf vergleichbare Arbeitsplätze übertragen.

Inzwischen hat die Bundeswehr weitgehend auf asbestfreie Produkte umgestellt. Es gibt nur noch wenige Asbest-Arbeitsplätze. Diese sind aus technischen Gründen derzeit noch unvermeidlich. Ein Beispiel ist die Wartung und Instandsetzung von Bremsen bei Flugzeugen wie der Transall. Auch im Jagdbomber Tornado sind asbesthaltige Kleinteile noch in geringem Umfang unentbehrlich. Die Verwendung von Asbest wird im Einzelfall durch die öffentlich-rechtliche Aufsicht der Bundeswehr genehmigt. Bei der Arbeit müssen strenge Auflagen beachtet werden. Die Arbeitsplätze werden überwacht. Asbestfreie technische Alternativen werden angestrebt.

Heutzutage ist die Infrastruktur der Bundeswehr innerhalb Deutschlands normalerweise asbestfrei. Bei Auslandseinsätzen kann dies anders sein.

Dort ist die örtliche Infrastruktur meist älter. Daher muss mit einer Asbest-Exposition der Soldaten gerechnet werden.

Die Gefahrstoffmessstellen der Bundeswehr führen deshalb in den Einsatzgebieten der deutschen Kontingente im Kosovo und in Bosnien-Herzegowina häufige Messungen durch (so zum Beispiel in Prizren in verschiedenen Instandsetzungshallen, Unterkunftgebäuden und auf dem Flugplatz). In wenigen Fällen sind dabei geringe Asbestbelastungen festgestellt worden. Abhilfemaßnahmen wurden empfohlen, eingeleitet und zum größten Teil bereits abgeschlossen. Mit den umfangreichen Umbaumaßnahmen wurden Zivilfirmen beauftragt, während Soldaten nur bei kleineren Sanierungsarbeiten zum Einsatz kamen. Die Vorschriften wurden beachtet.

Beispiel Marine

Die Marine war von der Asbestproblematik besonders betroffen. An ihrem Beispiel lässt sich am besten verdeutlichen, wie früh und mit welchem beachtlichem organisatorischem und finanziellem Aufwand die Bundeswehr dem Minimierungsgebot Rechnung getragen hat.

Dabei zahlte sich aus, dass bereits von 1980 an für alle Schiffsneubauten vorsorglich asbestfreie Ausführungen vereinbart worden waren. Auch bei Instandsetzungsmaßnahmen sind seit 1980 keine asbesthaltigen Materialien mehr verwendet worden. Von 1983 an wurde die Truppe durch das Marineunterstützungskommando und den Admi-

ralarzt der Marine kontinuierlich und umfassend über die erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung etwaiger Gesundheitsgefährdungen unterrichtet.⁶⁸ Nach dem Sanierungskonzept von 1983 wurden zunächst stichprobenweise und von 1986 an jedes Jahr rund 80 Asbeststaubmessungen vorgenommen. Asbestsanierungen wurden eingeleitet, wenn die Messergebnisse schon ein Zwölftel des damaligen Grenzwertes von einer Million, also 80.000 Fasern pro Kubikmeter, überschritten hatten.

Im Vorgriff auf zu erwartende gesetzliche Neuregelungen erteilte der Führungsstab der Marine dann im Jahre 1989 abermals eine Weisung an das Marineunterstützungskommando, es solle mit Hilfe von Luftkonzentrationsmessungen eine umfassende Bestandsaufnahme aller Anlagen und Geräte vornehmen. Im Juni 1989 wurden die bestehenden Asbest-Erlasse überarbeitet. Detaillierte Weisungen legten einen Stufenplan für die Sanierung fest. Die Projekte wurden dabei nach Gefährdungsgrad, Sanierungskategorie, Instandsetzungsintervallen und verfügbaren Haushaltsmitteln eingeteilt.

Im Normalbetrieb wurden auf Schiffen Asbestkonzentrationen von weit unter 1000 Fasern pro Kubikmetern gemessen. Allerdings kam es bei Störfällen oder – wegen der Erschütterungen – beim Schießen teilweise zu Überschreitungen der Richtwerte. Daraufhin wurden die betroffenen Bereiche bis zur Beendigung der Sanierung gesperrt.

Insgesamt sind mehr als 200 Schiffe asbestsaniert worden, was etwa 260 Millionen Mark gekostet hat. Bis auf wenige Schiffe, die in Kürze außer

68 So z.B. durch die „Betriebsschutzweisung für Arbeiten mit asbesthaltigem Material – Verfahrensweisungen für Instandsetzungen, Reinigung von Arbeitsbereichen und anzuwendende Sicherheitsmaßnahmen“ des Marineunterstützungskommandos vom 26.07.1983.

Dienst gestellt werden sollen und bei denen die verbliebenen Asbestreste versiegelt wurden, sind heute alle Wasserfahrzeuge der Marine völlig asbestfrei. Sämtliche Schiffe und Boote erfüllen die gültigen Asbest-Richtlinien.

Einen Sonderfall stellte der Schutzbau im Marinehauptquartier Glücksburg dar. Wegen zu hoher Asbestkonzentrationen bestand die Notwendigkeit einer Asbestsanierung, die im Jahre 1991 eingeleitet wurde. Da die operativen Fähigkeiten des Marinehauptquartiers aufrecht erhalten werden mussten, gestaltete sie sich organisatorisch und technisch sehr schwierig und aufwendig. So wird seit 1999 der Schutzbau von der Marine zwar wieder genutzt, endgültig wird das Vorhaben jedoch erst 2004 abgeschlossen sein. Die Gesamtaufwendungen werden sich auf mehr als 90 Millionen Mark belaufen.

Gesundheitsschutz und Nachsorge

Seit Inkrafttreten der Unfallverhütungsvorschrift „Schutz gegen gesundheitsgefährlichen mineralischen Staub“ 1988 werden alle Personen, die mit Asbest zu tun haben, in einer Vorsorgekartei erfasst und gesundheitlich überwacht. Das gilt auch für Arbeitsplätze auf Schiffen, die vor 1980 gebaut wurden.

Aktiven und ehemaligen Beschäftigten wird eine kostenfreie und regelmäßige Untersuchung angeboten. Seit Anfang 2000 ist der zentrale „Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen der Bundeswehr“ (ODIN Bw) beim Sanitätsamt der Bundeswehr dafür zuständig. Insgesamt werden heute rund 2000 Bundeswehr-Beschäftigte, die in einem asbestgefährdeten Bereich tätig waren, in diesem arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogramm betreut.

Inzwischen haben sich 743 Soldaten der Marine, 108 ehemalige und 635 aktive, freiwillig einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung unterzogen, um mögliche Folgen einer Asbest-Inhalation zu erkennen. Bis heute sind bei 15 Prozent der Untersuchten diskrete gutartige Veränderungen der Lungen oder der Pleura festgestellt worden. Bei diesen Veränderungen kann ein asbest-assoziiertes Einfluss nicht ausgeschlossen werden. Die Zahl der Anträge auf Anerkennung einer Wehrdienstbeschädigung im Zusammenhang mit Asbest ist rückläufig. Im Jahre 1997 wurden acht, 1998 fünf, 1999 zwei Anträge gutachterlich bearbeitet und im Jahre 2000 keiner.

6. FAZIT

Die Bundeswehr hat bei der Beschaffung von Wehrmaterial frühzeitig auf Asbest verzichtet und zum Teil schon vor dem Inkrafttreten gesetzlicher Richtlinien eigene Erlasse zu Asbest herausgegeben, potentielle Gefahrenquellen untersucht und umfangreiche und kostenaufwändige Asbestsanierungen durchgeführt.

Der Gefahrstoff Asbest unterliegt in der Bundeswehr einer strengen Überwachung. Die auf wenige Fälle begrenzte, aber aus technischen Gründen noch erforderliche Verwendung von asbesthaltigen Teilen ist von den Aufsichtsbehörden als Ausnahme genehmigt worden und wird streng kontrolliert. Gesundheitsgefährdungen auf Grund der früheren Verwendung von Asbest sind zwar unwahrscheinlich, jedoch nicht vollkommen auszuschließen. Daher bleibt medizinische Vorsorge angeordnet.

Alles in allem ist das Asbestproblem in der Bundeswehr professionell, verzugslos und effektiv angepackt worden. Der Umgang mit Asbest

hat stets den gesetzlichen Auflagen und dem jeweils anerkannten Stand der Technik entsprochen. In mancher Hinsicht hat die Bundeswehr schneller und wirksamer reagiert als zivile Verwaltungen in Bund, Länder und Kommunen.

VII. ANDERE GEFAHRSTOFFE

PENTACHLORPHENOL (PCP) . . 107

THORIUM . . 108

TRI-BUTYL-TIN (TBT) . . 108

BENZOL . . 109

Neben Asbest haben auch andere Gefahrstoffe die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit gefunden. Beispiele dafür sind PCP, Thorium, TBT und Benzol.

PENTACHLORPHENOL (PCP)

PCP wurde bis vor zwölf Jahren überall zum Schutz gegen Fäulnis von Textilien und anderen Materialien eingesetzt, im großen Umfang auch als Holzschutzmittel. Dies entsprach dem damaligen Stand der Technik. Im Jahre 1989 wurde es als möglicher Krebserreger in Kategorie 2 der Gefahrstoffe eingestuft. Seine Herstellung und seine Verwendung wurden verboten, desgleichen das Inverkehrbringen von PCP-behandelten Artikeln mit einem Anteil von bis zu 5 Milligramm pro Kilogramm. Aus volkswirtschaftlichen Gründen ist die unbefristete weitere Nutzung von Textilien und Hölzern zulässig, die vor Ende 1989 mit PCP behandelt worden sind.

Auch die Bundeswehr hat PCP lange Jahre verwendet. So waren zum Beispiel alle Zelte und die Handschuhe der Soldaten damit behandelt. Allerdings hat die Bundeswehr schon im Jahre 1985, also lange vor dem Verbot, auf die Beschaffung PCP-behandelten Wehrmaterials ausdrücklich verzichtet. Durch gemeinsames Lagern und Waschen von behandeltem und unbehandeltem Material kam es später zwar noch zu Belastungen durch so genannte Querkontamination. Dabei wurden Spuren von PCP von behandeltem auf nicht behandeltes Material übertragen.

Untersuchungen zwischen 1991 und 1997 ergaben, dass eine gesundheitliche Gefährdung ausgeschlossen werden konnte. Dennoch – obwohl alle Grenzwerte eingehalten waren und die gesetzlichen Ausnahmeregelungen fortbestanden –

beschloss die Bundeswehr, die PCP-behandelten Artikel zu ersetzen und ihre Handhabung bis dahin strengen Regeln zu unterwerfen. Dies entsprach zum einen ihrer grundsätzlichen Pflicht als Arbeitgeber zur Minimierung und Substitution, wie sie das Gefahrstoffrecht vorsieht, zum anderen ihrer Fürsorgepflicht als Dienstherr der Soldaten.

Im Jahre 1999 forderte der Bundesrechnungshof ganz überraschend die Aussetzung der Ersatzbeschaffung: Er sah einen Widerspruch zwischen dem großen Aufwand und der Tatsache, dass weder Grenzwertüberschreitungen vorlagen noch gesundheitliche Gefahren die Bundeswehr-Angehörigen bedrohten. Es zeigt sich an diesem Beispiel das Dilemma, in dem die Bundeswehr steckt. Sie sähe sich bösen Vorwürfen ausgesetzt, hätte sie mit Hinweis auf die bestehende Ausnahmeregelung nicht gehandelt und das belastete Material einfach weiter verwendet, wie dies gesetzlich erlaubt ist. Jetzt aber, wo sie die Gesundheit ihrer Soldaten nicht unnötigen Gefährdungen aussetzen wollte, muss sie sich Verschwendung nachsagen lassen. Außerdem wurde sie dann auch noch in eine pseudo-ethische Diskussion verwickelt, ob die ausrangierten Zelte für Lager in Katastrophengebieten verwendet werden dürfen – als ob den Menschen dort ein PCP-behandeltes Zeltdach über den Kopf nicht tausend Mal lieber wäre als das Kampieren unter freiem Himmel in unwirtlicher Umgebung.

In solchen Fragen sollte der Bundeswehr, solange sie die gesetzlichen Vorgaben einhält, ein eigenständiges, vorausdenkendes und verantwortungsvolles Handeln im Sinne der Gesundheit ihrer Soldaten wie der Umweltschonung zugestanden werden, auch wenn dies mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

THORIUM

Der Lenkflugkörper MILAN ist als tragbare Waffe zur Abwehr gepanzerter Fahrzeuge vor zwanzig Jahren eingeführt worden. Die Bundeswehr hat derzeit rund 17.000 Flugkörper dieses Typs in ihren Arsenalen. Jedes Jahr verschießt die Truppe zur Ausbildung auf Übungsplätzen etwa 600 MILAN. Am hinteren Ende des Flugkörpers ist wie eine Art Rücklicht der so genannte Glühstrahler eingebaut. Mit seiner Hilfe lässt sich die Panzerabwehrrakete auch bei Nacht verfolgen und ihr Kurs nachsteuern. Dieser Glühstrahler enthält 2,4 Gramm Thorium, ein radioaktives Schwermetall. Da es sich nur um eine kleine Menge handelt, unterliegt der Glühstrahler keiner gesetzlichen Anzeige- oder Genehmigungspflicht. Deshalb sind bei der Einführung dieser Waffe auch keine Strahlenschutzmaßnahmen ergriffen worden.

Hinweise auf eine mögliche Gefährdung führten im Jahre 1998 zu einer umfassenden Untersuchung durch eine Strahlenmessstelle der Bundeswehr. Schon die ersten Zwischenergebnisse zeigten, dass eine Gefährdung sowohl für die übenden Soldaten wie für das Leitungs- und Sicherungspersonal bei Schießübungen ausgeschlossen werden kann. Der möglichen, wiewohl sehr geringen und lokal begrenzten Kontamination im Zielgebiet begegnet die Bundeswehr derzeit mit einer fachgerechten Entsorgung der leicht radioaktiven Abfälle. Das mit dieser Aufgabe betraute Personal ist über die Risiken belehrt worden und beachtet die angeordneten Schutzvorschriften.

Die Bundeswehr wusste bis 1998 nicht, dass der Glühstrahler der MILAN Thorium enthält. Der Hersteller des Waffensystems hatte bei der Auslieferung darüber keine Angaben gemacht. Daher werden trotz der geringen Gefährdung gegenwärtig alle Personen, die vor dem Einsetzen der Schutzmaßnahmen möglicherweise mit Thorium

in Berührung gekommen sein könnten, durch den „Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen der Bundeswehr“ (ODINBw) vorsorglich erfasst. Dieser bewertet den Grad der jeweiligen Gefährdung und legt bei Bedarf weitere Maßnahmen fest.

TRI-BUTYL-TIN (TBT)

TBT ist ein biozider und damit giftiger Wirkstoff auf Zinn-Basis, der in der ganzen Welt den Unterwasseranstrichen von Schiffen beigemischt wird. Er soll den Bewuchs mit Muscheln und Algen – „fouling“ auf Englisch – verhindern und damit Geschwindigkeitseinbußen und höheren Treibstoffverbrauch vermeiden. Wissenschaftliche Erkenntnisse haben in den vergangenen Jahren gezeigt, dass TBT nicht nur den Bewuchs am Schiffsrumpf vernichtet, sondern darüber hinaus die maritime Umwelt und langfristig auch die Gesundheit der Menschen gefährden kann. Umweltschutzorganisationen fordern daher häufig ein völliges Verbot.

Bisher ist in der Europäischen Union die Verwendung von TBT nur für Schiffe mit einer Länge von weniger als 25 Metern verboten. Die IMO, eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen für die internationale Seeschifffahrt, arbeitet an einem völkerrechtlichen Antifouling-Abkommen, mit dem von 2003 an das Auftragen von TBT-haltigen Schiffsanstrichen und von 2008 an der Verkehr von Schiffen mit TBT-haltigen Anstrichen gänzlich untersagt werden soll. Von dieser Konvention wären – wie bei IMO-Abkommen üblich – Kriegsschiffe ausgenommen. Jede Vertragspartei ist aber gehalten, entsprechend den Regeln für zivile Schiffe zu verfahren, soweit dies die Einsatzfähigkeit der Kriegsschiffe nicht gefährdet.

Da es lange Zeit zu TBT-haltigen Anstrichen keine Alternativen gab, hat die Bundeswehr, wie die zivile Schifffahrt auch, fast ausschließlich diese Farben verwendet. Sie unterstützt jedoch seit vielen Jahren aktiv die Suche nach anderen Möglichkeiten: durch eigene Forschungen wie durch Erprobungen an Schiffen der Marine. Heute werden zumeist Biozid-Farben auf Kupferbasis eingesetzt, deren Giftigkeit vom Umweltbundesamt als erheblich geringer eingeschätzt wird. Außerdem werden an Schiffen der Bundeswehr zur Zeit Anstriche mit völlig biozidfreien Farben erprobt, in erster Linie auf Silikon-Basis. Die Zusammenarbeit mit Farbenherstellern und Umweltschutzorganisationen ist sehr eng.

Die Suche nach Ersatzstoffen hat inzwischen gute Ergebnisse gezeitigt. Deshalb verzichtet die Marine bei Schiffsanstrichen seit einigen Jahren soweit wie möglich auf die Anwendung TBT-haltiger Farben. Inzwischen hat schon fast die Hälfte aller Schiffe TBT-freie Anstriche.

Obwohl es an Kritik nicht gefehlt hat, ist die Bundeswehr auf diesem Felde der Zivilschifffahrt weit voraus. Zum Schutz der Umwelt und der Menschen ist sie auch hier im Vorgriff auf gesetzliche Regelungen tätig geworden.

BENZOL

In einer parlamentarischen Anfrage wurde im Bundestag unlängst die Frage aufgeworfen, ob nicht auch Benzol als Ursache für Leukämie-Fälle von Soldaten im Kosovo in Betracht gezogen werden könne. Dies sollte angeblich bei italienischen Soldaten der Fall gewesen sein.

Benzol ist als Krebs erzeugender Stoff eingestuft worden. Nach der Gefahrstoffverordnung muss

der Hersteller jede Substanz kennzeichnen, deren Anteil an Benzol 0,1 Prozent oder mehr beträgt.

Im zentralen Versorgungssystem der Bundeswehr gibt es nur zwei benzolhaltige Stoffe, die diese Grenzen überschreiten: ein besonderes Lösungsmittelgemisch für die Sprengstoffanalyse und herkömmliches Benzin. Da die Bundeswehr den Betrieb ihrer Fahrzeuge inzwischen zum weitaus größten Teil auf Dieselmotoren umgestellt hat, wird nur noch in Einzelfällen Benzin getankt. Außerdem wird Benzin noch für das Zweitakter-Gemisch verwandt, das als Treibstoff für Aufklärungsdrohnen dient.

Beschäftigte der Bundeswehr, die auf Grund eines vorschriftsmäßigen Umgangs mit Benzol die Kriterien für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen des Hauptverbandes der Berufsgenossenschaften erfüllen, werden in einer Vorsorgekartei geführt und regelmäßig gesundheitlich überwacht. Dies betrifft vor allem Personen, die auf Motorprüfständen für Otto-Motoren arbeiten oder für die Wartung und Reinigung von Zapfsäulen und Tanks zuständig sind.

Die Regeln für den Umgang mit Benzol müssen auch im Einsatz eingehalten werden. Für Reinigungszwecke, wie angeblich bei den italienischen Streitkräften, ist daher von deutschen Soldaten kein Benzol verwandt worden. Somit ist auch keine besondere Gefährdung der Bundeswehr-Soldaten durch Benzol festzustellen.

ANLAGEN

TRUPPENINFORMATION VOM 5. JANUAR 2001	.. 113
WEISUNG HEERESFÜHRUNGS- KOMMANDO VOM 15. JULI 1999	.. 116
VORWORT ZUR STUDIE WITTEN/HERDECKE, PROF. DR. DAVID	.. 120
KREBSSTATISTIK GESELLSCHAFT UND BUNDESWEHR	.. 123
LITERATURHINWEISE	.. 125
GESPRÄCHSPARTNER	.. 126
MITGLIEDER DES ARBEITSSTABES	.. 127

TRUPPENINFORMATION DES FÜHRUNGSTABES DER STREITKRÄFTE VOM 05.01.2001

Grundsätzliche Einschätzung der gesundheitlichen Gefährdung durch Rückstände von DU-Munition

In den vergangenen Wochen haben die Medien vermehrt über mögliche gesundheitliche Gefahren für Soldaten im Einsatzgebiet der deutschen Heereskontingente KFOR und SFOR berichtet, die auf Rückstände von sogenannter DU-Munition zurückzuführen seien. Teilweise wird auch ein Bezug zu dem sogenannten „Golfkriegsyndrom“ hergestellt, das Gesundheitsbeeinträchtigungen bei Teilnehmern am Golfkrieg beschreibt, die u.a. durch die Einwirkung dieses Munitionstyps entstanden sein sollen.

DU-Munition ist nach Angaben der NATO im Rahmen der Luftfeinsätze gegen die Bundesrepublik Jugoslawien zum Einsatz gekommen. Demnach sollen durch US-Kampfflugzeuge vom Typ A 10 in etwa 100 Kampfeinsätzen etwa 31.000 Schuß dieser Munition verschossen worden sein.

Bei DU-Munition handelt es sich um einen Typ Munition, der einen Kern aus abgereichertem Uran (englisch: depleted Uranium) enthält. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird häufig die Kurzform DU verwendet.

Welche Eigenschaften verbergen sich im Allgemeinen hinter dem Begriff DU und welche Wirkung ist mit der entsprechenden Munition verbunden?

Bei Uran handelt es sich um ein chemisches Element, das zur Gruppe der Schwermetalle, wie z.B. Blei, gehört und welches natürlich mit einem durchschnittlichen Vorkommen von 4 Gramm/Tonne in der Erdkruste sogar häufiger vorkommt als beispielsweise Quecksilber, Silber oder Gold. Nur 0,7% dieses natürlich vorkommenden Urans enthalten das spaltbare Isotop Uran-235. Bei abgereichertem Uran –also DU – handelt es sich um eine Uranform, die bei der Aufarbeitung von Uranerz durch Separierung des Uranisotops Uran-235 entsteht. Durch diese „Abreicherung“ enthält diese Uranform im Vergleich zum Natururan nur noch maximal 0,2 % des spaltbaren Anteils. Dies führt auch zu einer deutlichen Verminderung seiner Radioaktivität. Sie liegt etwa um die Hälfte tiefer als diejenige von Natururan. Im Vergleich zu

anderen bekannten radioaktiven Substanzen, z.B. Jod 131, sind weder Natururan noch speziell abgereichertes Uran stark radioaktiv. Damit ist DU zur Energieerzeugung unbrauchbar, insbesondere läßt sich damit kein Kernkraftwerk betreiben oder eine sogenannte „Atombombe“ bauen. Verwendung findet es vielmehr in der Flugzeugtechnologie bei der Konstruktion von Ausgleichsgewichten für Flugzeugen oder aber zum Schutz vor der Einwirkung von radioaktiver Strahlung.

Die Munitionstechnologie nutzt das hohe Eigengewicht und die hohe kinetische Energie des abgereicherten Urans. Sprengstoff ist in DU-Munition nicht enthalten. Beim Aufprall auf ein Ziel kann sich DU-Munition infolge der freierwerdenden kinetischen Energie entzünden. Dabei entstehen Uranoxide, die ein Aerosol bilden. Es kann auch zur Entstehung von uranhaltigem Staub kommen, der sich dann am getroffenen Objekt oder in dessen unmittelbarer Nähe niederschlägt.

Bei der Einschätzung der gesundheitlichen Gefährdung spielt die äußere Strahlenbelastung durch Rückstände DU-haltiger Munition praktisch keine Rolle. Die radioaktive Strahlung in der Nähe von DU ist sehr gering. 1 kg DU führt in einer Distanz von 1m in einem Jahr zu einer Dosis, die ein Drittel dessen beträgt, was ein Durchschnittsbürger aus natürlichen Strahlungsquellen pro Jahr aufnimmt.

Zu beachten ist aber die Eigenschaft des Urans als Schwermetall. Andere Schwermetalle sind z. B. Blei oder Cadmium. Uran kann über die Nahrung oder durch Einatmen von uranhaltigem Staub in den Körper aufgenommen werden. Die tatsächliche Gefährdung ist dabei von einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren abhängig, z.B. der Konzentration des Urans in den Munitionsrückständen, dem Anteil der wasserlöslichen und wasserunlöslichen Uranverbindungen, der Größe der uranhaltigen Staubpartikel und der getroffenen Schutzmaßnahmen.

Stellen, an denen sich der uranhaltige Staub niedergeschlagen hat, können mit den der Bundeswehr zur Verfügung stehenden Geräten wie z. B. dem ABC-Spürpanzer Fuchs aufgespürt werden.

Für den Umgang mit von DU-Munition getroffenen Fahrzeugen bzw. DU – Munitionsfunden sind seitens des BMVg bereits 1997 Regelungen getroffen worden. Sofort nach Be-

kanntwerden des Einsatzes von Munition mit abgereichertem Uran (1999) wurden die bereits bestehenden Regelungen im Hinblick auf den KFOR-Einsatz unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse durch zusätzliche Weisungen an die zuständigen Dienststellen und Truppenteile ergänzt, um einen sicheren Schutz der Bundeswehrsoldaten vor einer Kontamination mit DU-Munition zu gewährleisten.

Dieses Paket von Schutzmaßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen beinhaltet zunächst die regelmäßige Kontrolle des gesamten Einsatzraumes der deutschen Soldaten auf das Vorliegen möglicher Rückstände von DU-Munition. Im deutschen Verantwortungsbereich wurden schon zu Beginn des Einsatzes 15 Verdachtsorte gefunden und überprüft. Dabei wurden zunächst zwei Flächen als kontaminierte Flächen identifiziert und bei drei Panzerwracks eine Strahlenspur festgestellt. Im Rahmen der regelmäßigen Wiederholungsmessungen wurde eine Normalisierung dieser Strahlenwerte festgestellt.

Eine großflächige Verstrahlung oder Kontamination des Kosovo mit abgereichertem Uran liegt nach diesen Untersuchungen nicht vor. Eine Gefährdung deutscher Soldaten durch Rückstände eingesetzter DU – Munition kann somit ausgeschlossen werden.

Im Einsatzgebiet liefert das abgereicherte Uran nur einen verschwindend geringen Beitrag zur stets vorhandenen externen Strahlenbelastung durch natürliche Strahlenquellen. Für alle Angehörigen des deutschen Kontingentes ist eine Annäherung an zerstörte Fahrzeuge oder die Berührung von Munition, Munitionsteilen oder sonstigem potentiell kontaminierten Material grundsätzlich verboten. Sollte eine Annäherung ausnahmsweise z.B. bei lebensrettenden Maßnahmen erforderlich sein, muss dies unter umfangreichen persönlichen Schutzvorkehrungen für den einzelnen Soldaten erfolgen, die eine Kontamination mit DU bzw. dessen Aufnahme in den Körper ausschließen.

Die im Einsatzland verfügbaren Schutzmaßnahmen, wie z. B. das Tragen von Staubmasken oder das Anlegen der ABC-Schutzmaske, verhindern zuverlässig die Aufnahme von uranhaltigen Stäuben, wenn eine Annäherung an potentiell kontaminierte Stellen unvermeidbar ist. Zur Überprüfung der Wirksamkeit und Effektivität der ohnehin bestehenden Sicherheitsmaßnahmen für den Umgang mit Munitionsre-

sten jeglicher Art und zur Verhaltensweise speziell an Objekten oder in Terrain mit Verdacht auf DU-Kontamination, wurde – auch aus Gründen der Pflicht zur Gefährdungsermittlung – ab Juli 1999 eine gesundheitliche Überwachung mit Einschluss eines Biomonitoring von Körperflüssigkeit an jenen Soldaten vorbereitet, deren spezifische Tätigkeit am ehesten die Gefahr eines Kontaktes zu DU-haltigen Munitionsresten hätte erwarten lassen. Eine weitere Überwachungsgruppe wird während des Aufenthaltes als sogenannte Kontrollgruppe betreut. Sie besteht aus Soldaten, die im Einsatzgebiet überwiegend in Unterkunftsbereichen eingesetzt sind und bei denen bei sonst vergleichbaren Lebensverhältnissen eine Kontamination nicht zu erwarten ist. Die Überprüfung erstreckt sich im Rahmen der Studie auch auf Soldaten früherer Kontingente und des jetzigen Kontingentes. Diese Untersuchungen werden seit März 2000 als Studie durch ein unabhängiges wissenschaftliches Institut durchgeführt. Neben den o.g. Soldaten nahmen und nehmen an der Überwachung auch Soldaten teil, die in der Zeit zuvor subjektiv eine Exposition gegenüber DU-haltigen Munitionsresten vermuteten.

Die in Auftrag gegebene Studie dient der Überprüfung von bestehenden Schutzmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit. Grundlage sind die Pflichten der Bundeswehr als Arbeitgeber gem. § 3 (1) Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG, wonach die Verpflichtung besteht, getroffene Maßnahmen des Arbeitsschutzes/der Arbeitssicherheit auf ihre Wirksamkeit hin zu untersuchen und ggf. anzupassen. Die Beurteilung erfolgt gem. § 5 (2) ArbSchG bei vergleichbaren Arbeitsbedingungen an Arbeitsplätzen oder Tätigkeitsfeldern exemplarisch. Ein Zwischenbericht dieses unabhängigen wissenschaftlichen Institutes über die Ergebnisse liegt seit Juli 2000 vor. Zusammenfassend lässt sich hier auch aus wissenschaftlicher Sicht feststellen, dass sich bei keinem der bisher untersuchten deutschen Soldaten Hinweise auf eine Inkorporation von abgereichertem Uran ergeben haben. Auch sind keine Erkrankungen bekannt, die sich auf eine Exposition gegenüber DU-haltigen Munitionsresten zurückführen lassen könnten. Der Abschlußbericht wird für das erste Halbjahr 2001 erwartet.

Die Ergebnisse dieser Studie lassen sich auch auf die Gegebenheiten in Bosnien übertragen.

Für alle Soldaten besteht zudem jederzeit die Möglichkeit zu einer vorsorglichen allgemeinen arbeitsmedizinischen Untersuchung, die ohne jegliche Besonderheiten im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen des Arbeitsschutzes, die auch im Einsatz Anwendung finden, durchgeführt werden kann.

In der Presse wurde von Leukämieerkrankungen in den italienischen Streitkräften berichtet. Es ist aus medizinischer Sicht eher unwahrscheinlich, dass ein Zusammenhang zwischen den in der Presse erwähnten Leukämieerkrankungen und abgereichertem Uran besteht, da strahleninduzierte Leukämien regelmäßig erst Jahre bis Jahrzehnte nach einem schädigenden Ereignis auftreten. Darüber hinaus bestehen umfangreiche Erfahrungen aus arbeitsmedizinischen Untersuchungen an Bergarbeitern im Uranabbau. Bei diesen Bergarbeitern bestand die Exposition regelmäßig über Jahre und in einem Konzentrationsbereich, wie er für KFOR-Angehörige selbst unter ungünstigsten Umständen bei einem langdauernden Aufenthalt direkt auf den wenigen betroffenen Stellen im Kosovo nicht hätte erreicht werden können. Bei den untersuchten Bergarbeitern war keine Zunahme von Leukämien festzustellen.

In den USA gibt es eine Gruppe von 30 Golfkriegsveteranen, die seit 1991 mit nicht entfernbaren DU-Splittern leben. Dabei handelt es sich um Opfer von sogenannten „friendly fire incidents“, d.h. sie wurden irrtümlich von eigener Truppe beschossen und dabei verwundet. Diese Soldaten unterliegen einem medizinischen Überwachungsprogramm der US-Streitkräfte, das mögliche Spätfolgen dieser Splitterverletzungen mit uranhaltiger Munition untersuchen soll. Bis heute konnten bei den Betroffenen keine Anzeichen von Nierenschädigungen oder Strahlenschäden festgestellt werden. Bei Soldaten der Bundeswehr entspricht die Anzahl von bösartigen Neubildungen der blutbildenden Organe und des lymphatischen Systems (Leukämien und Lymphome) der normalen Inzidenz dieser Erkrankungen in den betreffenden Altersklassen für die männliche Bevölkerung in Deutschland. Eine statistisch signifikante Abweichung zu den Vorjahren, die sich durch die Einsätze auf dem Balkan erklären ließe, ist nicht festzustellen.

Allgemeine klinische Reihenuntersuchungen eignen sich nur zur Entdeckung von unspezifischen Symptomen, die keinen

Kausalzusammenhang mit einer DU-Belastung begründen lassen. Daher hat die Bundeswehr schon frühzeitig die gezielte und aufwendige Untersuchung auf Uranbelastung veranlasst.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der befohlenen

Schutzvorschriften eine gesundheitliche Gefährdung der deutschen Soldaten im Kosovo und auch in Bosnien nicht besteht.

Quelle: Bundesministerium der Verteidigung In San I 1

Heeresführungskommando

Koblenz, 15.07.99

An Verteiler

WEISUNG FÜR DIE WAHRNEHMUNG VON AUFGABEN IM UMWELTSCHUTZ UND ARTVERWANDTE AUFGABEN IM EINSATZ GECONKFOR

Bezugsdokumente:

1. Allgemeiner Umdruck 1/100 (Handbuch für Einsätze und Verwendungen der Bundeswehr im Frieden außerhalb des Hoheitsgebietes der Bundesrepublik Deutschland, BMVg – FüZBw vom 25.09.97)
2. ZDv 5/300 ABC-Abwehr aller Truppen
3. ZDv 10/13 Besondere Vorkommnisse
4. ZDv 44/1 Abfüllen, Lagern und Transport brennbarer Flüssigkeiten zu Lande
5. ZDv 44/2 Betriebsschutz
6. ZDv 44/500 Strahlenschutz – Radioaktivität
7. ZDv 44/510 Strahlenschutz – Röntgen, Laser, elektromagnetische Felder
8. HDv 100/700 Nationale Aufgaben des Heeres bei Auslandseinsätzen
9. BMVg – Fü S V/Fü S V 1 Az 80-09-00 vom 25.06.98 (Feldlagerkonzept Bw)
10. BMVg – Ltr KSEA/FüZBw – Az 03-01-24-09 (E3) vom 21.06.1999 (Befehl Nr. 71)
11. HUKdo Grp SchAufg Dez 3/LtdBtrbSchIngH- Az 47-30-00 vom 15.08.96 (Grundsätze Strahlenschutz im Ausland)
12. BesAnArbSichH vom 19.09.1997
13. HUKdo – Grp SchAufg – Az 63-25-00 vom 04.02.1997
14. HUKdo – Grp SchAufg – vom 02.03.1999
15. HQ KFOR OPLAN 60507 vom 10.06.1999 (VS-Vertraulich)
16. VMBl 1999, S. 73 (Hinweise und Regelungen von Zuständigkeiten zur Verhinderung der Einschleppung von Tierseuchen durch die Bundeswehr)

1. Lage

Die Bundeswehr beteiligt sich an der NATO-geführten internationalen Sicherheitstruppe für das KOSOVO (KFOR) sowie an den die Operation führenden internationalen HQ. Neben den allgemeinen und militärischen Risiken bei der Durchsetzung des Auftrags sind auch latente Umweltbelastungen durch Industriestoffe als Folge der Kriegsführung nennenswerte Risikofaktoren für GECONKFOR.

2. Auftrag

GECONKFOR stellt über den militärischen Auftrag hinaus auch die völkerrechtlichen Normen zum Schutz von Menschen und internationalen Vereinbarungen zum Schutz der Umwelt (Schutzbestimmungen) im Einsatz sicher.

3. Durchführung

- a. Absicht der Kräfte GECONKFOR ist es, Mensch, Natur und Umwelt auch bei Auslandseinsätzen durch Anwendung der Grundsätze und Zielsetzungen deutschen Vorschriften zu Umwelt-, Brand- und Strahlenschutz, Arbeitssicherheit und Gefahrgutwesen zu schützen.

b. Einzelmaßnahmen

(1) Umweltschutz

Umweltschutz ist Teil der Führungsverantwortung und von allen Truppenteilen zu beachten. Ziel aller Maßnahmen zum Umweltschutz muß es sein, den Schutz des Soldaten vor Umweltbelastungen zu gewährleisten und keine nachhaltigen Umweltschäden im Einsatzland zu hinterlassen. Abweichungen hiervon können sich insbesondere in der Phase des Wiederaufbaus und der Wiederherstellung der öffentlichen Ordnung im KOSOVO ergeben. Ausnahmen von den deutschen Grundsätzen gelten dann, wenn höhere Normen des Einsatzlandes vorhanden sind, Entscheidungen des ranghöchsten Füh-

ners vor Ort zu lagebedingten Abweichungen getroffen werden oder spezielle Regelungen dies vorgeben.

Die Entscheidung über das Abweichen trifft der höchste Führer vor Ort. Fachpersonal ist, soweit möglich, zur Gefahrenbeurteilung und Beratung heranzuziehen. Die Entscheidung ist mit Begründung zu dokumentieren. In zeitunkritischen Fällen ist über HFÜKdo das HUKdo, Grp Schutzaufgaben zu beteiligen.

Bei Einsätzen, die zu einer Gefährdung des Personals durch Umweltbelastungen oder anderen Gefährdungslagen führen können sind die aus der Gefährdung resultierenden Risiken durch ausreichende Schutzvorkehrungen zu minimieren. Maßnahmen zur Abfall- und Abwasserentsorgung, zur Entsorgung überwachungsbedürftiger Abfälle und ein Energieversorgungskonzept sind zu befehlen. Liegenschaften sind durch das Infrastrukturpersonal zu übernehmen. Dabei sind Altlasten zu erfassen und zu dokumentieren.

– Abfallentsorgung

Abfall ist zu vermeiden, zu verwerten und umweltgerecht zu entsorgen. Hygieneauflagen haben grundsätzlich Priorität vor der ordnungsgemäßen Abfallentsorgung. Abfälle sind getrennt nach hausmüllähnlichen Abfällen/Restmüll, Wertstoffen, Speiseabfällen und besonders überwachungsbedürftigen Abfällen (Sonderabfälle) zu sammeln. Die ordnungsgemäße Verwertung oder Beseitigung im Einsatzland hat Vorrang vor der Rückführung. Die Nutzung der ortsüblichen Entsorgungswege im Einsatzland ist durch entsprechende Verträge zu gewährleisten.

Für Sonderabfälle (einschließlich Abfälle aus SanEinr) sind Sammelstellen (fester Untergrund oder Auffangwannen bei wassergefährdenden Stoffen; wettergeschützt; geeignete, geschlossene Sammelbehältnisse) einzurichten. Diese Flächen sind in der Raumordnung des Feldlagers zu berücksichtigen.

Bei der Beseitigung von Sonderabfällen durch örtliche Entsorger ist zu prüfen, ob diese mit deutschen Grundsätzen vereinbar sind. Die regional zuständigen Behörden sind, wenn möglich, zu beteiligen. Ihr Einverständnis ist zu dokumentieren. Ist keine Vereinbarkeit mit deutschen Grundsätzen zu erreichen, sind die Abfälle

nach Deutschland zurückzuliefern. Gefahrgutrecht und Abfallbestimmungsverordnung sind bei Verpackung, Kennzeichnung und Transport zu beachten.

– Abwasser

Für die Entsorgung von Grau- und Schwarzwasser ist ein Abwasserkonzept zu erarbeiten. Die Entsorgung wird in Abhängigkeit von den Gegebenheiten des Einsatzortes, des Feldlagerkonzeptes und der vorhandenen Infrastruktur durchgeführt. Der Bau behelfsmäßiger Entsorgungseinrichtungen und die Sicherstellung des funktionsfähigen Betriebs erfolgt auf Weisung des Feldlagerkommandanten in Verbindung mit der Zelle Infrastruktur.

– Hygiene/Schädlingsbekämpfung/Tierseuchenprophylaxe
Zur Hygiene zählen neben der Allgemeinhygiene alle Maßnahmen der Seuchenprophylaxe und die Sicherung der Fleisch-, Lebensmittel- und Trinkwasserqualität zum Schutz der Soldaten vor Gesundheitsgefährdung. Im Mittelpunkt steht die Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten und Seuchen, die allgemeine Gesundheitsvorsorge sowie besondere Maßnahmen, die der Einsatz von Soldaten unter Einsatzbedingungen erfordert. Die Durchsetzung von Hygienemaßnahmen ist Aufgabe aller militärischen Vorgesetzten. Die Sanitätstruppe berät mit ihrem Fachpersonal (Veterinär und Hygieniker) beim Festlegen, Aufbau und Einrichten eines Feldlagers. Beim Einrichten eines Feldlagers ist die Liegenschaft und die nähere Umgebung durch Fachpersonal auf das Vorkommen von Schadtieren und Vektoren zu überprüfen. Bei Bedarf sind großflächige Bekämpfungsmaßnahmen in Absprache mit Vertretern des Aufnahmestaates vorzunehmen. Maßnahmen zur Verhinderung der Einschleppung von Tierseuchenerregern aus dem Einsatzgebiet nach Deutschland regelt die Sanitätstruppe. In der Durchführung wird sie durch Kräfte der ABCAbwTr unterstützt.

– Energieversorgungskonzept

Beim Bau und Betrieb eines Feldlagers sind das bestehende öffentliche Netz und eigene Quellen (Stromerzeugeraggregate, Kleinkraftwerke) zu nutzen. Die zu erwartende Einsatzdauer für den Betrieb eines Feldlagers ist bei Entscheidungen für eigene, mobile und damit un-

abhängige Energieversorgung mit hohen Kosten und Belastungen für Umwelt und Soldaten oder Nutzen vorhandener örtlicher Energieversorgungseinrichtungen zu berücksichtigen. Maßnahmen zur Notstromversorgung sind grundsätzlich vorzusehen.

(2) Brand- und Selbstschutz

Aufgabe des Brand- und Selbstschutzes ist es, den Auswirkungen von Zerstörungen, Bränden und Kontaminationen, Einstürzen von Brücken und Gebäuden durch Retten und Bergen sowie durch Löschen zu begegnen. In Feldlagern und im Flugbetrieb der gemHFlgAbt sind militärische BrdSchTE einzuplanen. Der abwehrende Brandschutz im Feldlager ist gem ZDv 70/1 durch den Feldlagerkommandanten, im Flugbetrieb gem ZDv 9/630 sicherzustellen.

Zur Brandbekämpfung in Feldlagern und Behelfsunterkünften sind Brandschutzteileinheiten und Se-Kräfte einzusetzen. Es ist eine Brandschutzordnung zu erstellen. Eine Brandverhütungsschau in Anlehnung an die ZDv 70/1 ist durchzuführen. Diese hat Eigenheiten der behelfsmäßigen Unterbringung im Einsatzland zu berücksichtigen und soll sich auf Schwerpunkte gem. Brandschutzordnung beschränken. Mängel im baulichen Brandschutz, insbesondere Brandabschnittsbildung, sind durch Bereitstellung zusätzlicher geeigneter Feuerlöschgeräte zu kompensieren.

(3) Arbeitssicherheit

Die Arbeitssicherheit ist das Ziel aller Bemühungen im Arbeitsschutz. Der Arbeitsschutz umfaßt alle Tätigkeiten, Verhaltensweisen, Vorkehrungen und Maßnahmen zur personellen und technischen Sicherheit im Arbeitsumfeld und der Arbeitsmittel.

Arbeitssicherheit ist Führungsaufgabe aller Vorgesetzten, diese sind verpflichtet, die Arbeitsschutzbestimmungen zu überwachen und durchzusetzen. Die Aufgaben der Fachkraft für Arbeitssicherheit (FAS) gelten auch im Einsatz unverändert. Beim Einsatz GECONKFOR kann die Arbeitssicherheit oft nur mit erhöhtem Aufwand gewährleistet werden. Infrastrukturelle Gegebenheiten mit geringerem Sicherheitsstandard als in Deutschland, aber auch zwingende militärische Gründe, können ggf. lagebedingte und risikobedingte

eigenständige Entscheidungen vor Ort erforderlich machen. Der hohe deutsche Standard ist anzustreben, der Schutz des Personals ist jedoch immer zu gewährleisten. Die FAS oder anderer Fachkräfte ist zur Beratung militärischer Vorgesetzter heranzuziehen.

(4) Strahlenschutz

In den TrTeilen GECONKFOR sind Strahlenschutzbeauftragte (SSB) einzuplanen. Die Bestimmungen der ZDv 44/500 und zusätzliche Befehle/Anweisungen für den Strahlenschutz sind zu berücksichtigen.

Die Strahlenschutzbeauftragten (SSB) erstellen eine Strahlenschutzanweisung und führen eine Strahlenschutzhandakte. Nach Beendigung des Einsatzes sind die Strahlenschutzhandakten direkt HUKdo – Grp SchAufg-Dez 3 vorzulegen. Bestellungen und Abberufungen der SSB sind BMVg -WV IV 5 über HFÜKdo, G3 Ausb/KpfUstg – ABCAbw/USch/ BrdSch vorzulegen. SSB führen in ihrem Zuständigkeitsbereich lageabhängig Messungen zum Feststellen von Verstrahlung durch. Strahlenschutzbereiche sind zu kennzeichnen und zu überwachen. Die SSB entscheiden über den zu beehlenden Personenkreis, die Belehrungen sind aktenkundig zu machen und in die Handakte aufzunehmen.

Für die Wahrnehmung der Aufgaben des Strahlenschutzes wird pro SSB nachfolgende Ausstattung festgelegt: 1 Strahlenspür- und Verstrahlungsmeßgerät (SVG) mit Ergänzungssatz/SVG sowie eine Alpha-Beta Sonde; Filmdosimeter und Personendosimeter Strahlenschutz; ausreichendes Material zur Kennzeichnung gem. ZDv 44/500 und ZDv 44/510.

Maßnahmen zur Vermeidung von Strahlengefährdungen und bei festgestellter Kontamination sind auf der Grundlage der ZDv 5/300 zu treffen. Dies schließt den Einsatz von Kräften der ABCAbw aller Tr und der ABCAbwTr (TPz Fuchs, ABC, KWS und ABC-Untersuchungsstelle) sowie Strahlenmeßstellen ein.

Eine örtlich begrenzte Gefährdung durch Strahlung geringer Intensität (Low Level Radiation, LLR) ist aufgrund der Zerstörung von Industrieanlagen und Kraftwerken im Laufe der Kriegshandlungen sowie durch den Einsatz von Munition mit abgereichertem Uran (Depleted Uranium, DU) nicht auszuschließen.

Besonderheiten zum Schutz vor Resten/Blindgängern von DU-Munition bzw. radiologische Strahlung geringer Intensität regelt Ziffer 6 (Kollateralschäden).

(5) Gefahrgutwesen

Im Stab Kdr DTHKgt u. NatBefh i.E. ist ein Gefahrgutbeauftragter (Gb) zu bestellen. Er überwacht die Einhaltung der Vorschriften der Gefahrgutbeförderung. Die für den Jahresbericht erforderlichen Daten seines Tätigkeitszeitraumes sind innerhalb eines Monats nach Abberufung über HFÜKdo-G4 an Grp SchAufg-Dez 2 zu melden. In Verbänden und selbständigen Einheiten in denen gefährliche Güter befördert werden, sind Beauftragte Personen für Gefahrgut (BPG) zu bestimmen. Die ab 1.7.1999 in Kraft getretenen Änderungsverordnungen (RLBw GGVS 99, AGBwGGVS 99 und ADR) sind zu beachten. Die Rechtsvorschriften der betreffenden Verkehrsträger sind anzuwenden. Bei Inanspruchnahme von Ausnahmen sind die Erlasse in den Begleitpapieren mitzuführen.

(6) Kollateralschäden

Die durch Waffenwirkung und Gefechtshandlungen sowie Sabotage und Zerstörung hervorgerufenen Kollateralschäden stellen eine potentielle Gefahr für das im Einsatz befindliche Personal dar. Eine Gefährdung durch giftige Chemikalien industrieller Herkunft (Toxic Industrial Chemicals, TIC) oder durch radiologische Strahlung niedriger Intensität (LLR) ist nach der Zerstörung von Industrieanlagen bzw. nach dem Einsatz von DU-Munition möglich. Dies gilt auch für Gefährdung durch Verbrennungs- oder Abfallprodukte solcher Stoffe. Eigene Kräfte werden einer solchen Gefährdungen nur ausgesetzt, wenn es nach Abwägen aller Umstände militärisch unumgänglich erscheint. Im Umkreis des kontaminierten Gebiets ist eine Sperrzone einzurichten. Diese ist mit vorhandenen oder behelfsmäßigen Mitteln zu kennzeichnen. Militärische ABC-Schutzmasken bieten nur begrenzten Schutz und sind somit nur zum Verlassen einer Gefahrenzone geeignet. Der unmittelbare Bereich solcher Gefahrenquellen ist zu meiden und die Gefährdung ist durch vorbeugende Schutzmaßnahmen zu minimieren. Fachpersonal der ABCAbwTr ist zur Beratung und zur Einleitung weiterer Maßnahmen heranzuziehen. Der Einsatz von Personal, der Kontakt zu kon-

taminiertem Gerät (LLR, TIC, DU) bzw der Aufenthalt in kontaminierten Räumen und die Erfassung des betroffenen Personals ist nachzuweisen und zu melden.

– Toxische Industriechemikalien (TIC)

Der SpürPz Fuchs (ABC) ist bedingt in der Lage, Industriechemikalien in begrenztem Umfang festzustellen, nachzuweisen und zu überwachen. Wenn TIC aufgeklärt wurden, ist die Gefahrenzone zu räumen. Eine weitergehende Analyse der TIC ist durch die ABC-Untersuchungsstelle oder die Gefahrstoffmeßstelle sicherzustellen.

– Radiologische Strahlung geringer Intensität (LLR)

Durch Freisetzung radiologischer Stoffe nach Zerstörung von Industrieanlagen und nach dem Einsatz von DU-Munition ist eine Gefährdung durch LLR nicht auszuschließen. Gesundheitsschäden durch Langzeitwirkung niedriger radiologischer Strahlung können die Folge sein. Zur Vermeidung des Kontaktes mit abgelagerter Strahlung, Inhalation von DU-Stäuben sowie einer Ingestion über Lebensmittel ist eine Annäherung an durch DU zerstörte gepanzerte Gefechtsfahrzeuge oder andere Verdachtsobjekte außer zur Durchführung lebensrettender Maßnahmen bzw zu Maßnahmen, die für die Sicherstellung des Auftrages unverzichtbar sind, verboten. Bei Annäherung sind Schutzvorkehrungen zu befehlen. Die Bestimmungen der StrSchV sind anzuwenden. Die Atemwege und die Haut sind durch Anlegen der ABC-Schutzmaske und persönlichen ABC-Schutzbekleidung bzw Abdichten der Bekleidung zu schützen. Wenn LLR aufgeklärt wurde, ist das betroffene Gebiet zu räumen, bei Fundmunition ist EOD-Personal einzuschalten. Fachpersonal der ABCAbwTr und Strahlenschutzpersonal ist zur Beratung und zur Einleitung weiterer Maßnahmen heranzuziehen.

(7) Fachpersonal

In den Verbänden ist haupt- und nebenamtliches Personal (Anlage) für Umweltschutz und artverwandte Aufgaben einzuplanen. Beim Betrieb von Feldlagern kann dieses Personal in einer Gruppe Schutzaufgabe zusammengefaßt werden. Dieses ist zur fachbezogenen oder fachübergreifenden Beratung der militärischen Vorgesetzten zu nutzen.

VORWORT ZUM „ENDBERICHT ZUM GUTACHTEN ÜBER „GESUNDHEITLICHES RISIKO BEIM BETRIEB VON RADAREINRICHTUNGEN IN DER BUNDESWEHR““

vom Autor Prof. Dr. med. Eduard David, Leiter des Institutes für Normale und Pathologische Physiologie der Universität Witten/Herdecke

Vor mehr als fünf Jahren hat das Bundesministerium der Verteidigung beim Zentrum für Elektropathologie an der Universität Witten/Herdecke eine Studie in Auftrag gegeben, die den Zusammenhang zwischen dem Umgang mit dem militärischen Radar und den gesundheitlichen Auswirkungen auf das Personal beleuchten sollte. Nach dem ursprünglichen Plan umfaßt die Studie drei Untersuchungsschritte. Im ersten Abschnitt, dessen Endbericht hier vorliegt, sollte der Status quo, also die augenblickliche Situation erfaßt werden. Darin sollte festgestellt werden, welche wissenschaftlichen Erkenntnisse, etwa in der Fachliteratur, hierzu vorliegen und ob es Personen gibt, die als Radarmechaniker davon ausgehen müssen, Schaden erlitten zu haben. Durch persönliche Umfragen ist eine Gruppe von Betroffenen erfaßt worden. Ihre Krankheitsgeschichten und Arbeitsplatzbedingungen sind entsprechend ihren Angaben in der vorliegenden Studie wiedergegeben. Von besonderer Bedeutung ist die Tatsache, daß eine wissenschaftliche Bewertung der subjektiven Daten noch nicht vorgenommen werden konnte. Im zweiten Schritt war geplant, die subjektiven Angaben mit den objektiven Daten zu vergleichen und zu bewerten. Die für die Studie notwendigen Schritte lassen sich wie folgt auflisten:

- Literaturrecherche
- Erfassung der Radareinrichtungen
- Erfassung der Einflußgrößen
- Grenzwerte und Arbeitsschutzbestimmungen
- Nennung der gesundheitlichen Risiken
- Erfassung der gemeldeten Fälle mit Krankheitssymptomen und Karzinome bei Bundeswehrangehörigen, die am Radar eingesetzt waren

- Kontaktaufnahme mit bestehenden Interessengemeinschaften und Versorgungsämtern
- Erfassung von Unfällen und Grenzwertüberschreitungen

Diese Aufzählung ist die gekürzte Fassung der Aufgabenliste der Studie (s. Einleitung).

Im ersten Teil (S 4 ff) sind die technischen Grundlagen vom Radarverfahren bis zur Nennung der Grenzwerte dargestellt, sowie die daraus abgeleiteten Sicherheitsabstände einzelner Bereiche z. B. Sperrbereich und Kontrollbereich. Dazu sind Kontroll- und Unfallverhütungsmaßnahmen genannt. Die Daten entstammen den Angaben der Betroffenen, die allerdings teilweise Unterlagen aus ihrer Diensttätigkeit vorlegten, ansonsten sind es offizielle Dokumente.

Im nächsten, dem zweiten Abschnitt (S 15 ff) sind mögliche biologische Wirkungen beschrieben. Dabei wird in stochastische (ionisierende Strahlenwirkung) und nichtstochastische (hochfrequente, nicht ionisierende) Strahlenwirkungen unterschieden. Bei nichtionisierenden Strahlenwirkungen muß die Schwellendosis überschritten werden, bevor Effekte auftreten. Ihr Schweregrad und Zahl nimmt mit steigender Dosis über dem Grenzwert zu. Bei ionisierenden Strahlenbelastungen nimmt das Risiko der Schädigung kontinuierlich zu. Durch das Vorhandensein natürlicher Strahlung ist das Risiko niemals null. Im Gegensatz dazu läßt sich das Risiko bei nichtionisierenden Strahlen bei Einhaltung der Grenzwerte mit praktisch null angeben.

Im dritten Teil (S 28 ff) sind Meßergebnisse aufgezeigt. Diesem Kapitel wurde sehr große Aufmerksamkeit gewidmet. Für ionisierende Strahlen stammen sie von der Meßstelle Nord, verantwortlich für Stellungen im Norden und der Meßstelle Süd. Für nichtionisierende Strahlen sind sie vom Lehrstuhl Hochfrequenztechnik der Universität Dresden unter Prof. Gonschorek im Auftrag der Bundeswehr auf unsere Veranlassung gemessen worden.

Resümierend läßt sich sagen, daß nur dann Schäden, besonders Krebs einschließlich anderer degenerativer Erkrankungen, in Betracht zu ziehen sind, wenn an starken Gene-

ratoren bei geöffneter Abschirmung gearbeitet wurde. Das Risiko ist dann abhängig von der Art der Strahlung (Betriebsspannung der Röhren), dem Abstand des Arbeiters von der Röhre, der Dauer der Arbeit, welche Organe bestrahlt wurden und vom Alter des Belasteten. Es wird als Körperdosis angegeben. Die hier genannten Meßwerte sind keine Körperdosen. Grenzwerte in der Strahlenschutzverordnung sind dagegen Körperdosen. Von Bedeutung sind dabei immer die Abweichungen von der natürlichen Strahlung. Grenzwertüberschreitungen lassen sich deshalb noch nicht bewerten. Die hier gemachten Angaben entstammen den Aussagen der Betroffenen und sind nicht in Körperdosen umgerechnet. Sie sind nicht für die Bewertung geeignet.

Es steht noch aus, für jeden einzelnen Betroffenen Körperdosen zu berechnen, wenn das Risiko angegeben werden soll.

Im vierten Kapitel (S 60 ff) sind Erkrankungs- und Todesfälle von Radarmechanikern aufgelistet, wie sie sich aus unseren Umfragen und Recherchen außerhalb der von der Bundeswehr zur Verfügung gestellten Quellen ergaben. Sie dienen der Situationsanalyse. Die Angaben sind teilweise subjektiv und teilweise aus Krankengeschichten, die von den Betroffenen selbst beigebracht wurden. Dabei ist zu bemerken, daß nur Betroffene mit relevanten Erkrankungen aufgenommen wurden. Die Zahl 99 der erfaßten Radarmechaniker ist nicht identisch mit der Gruppe aller Mechaniker in der Bundeswehr, deren Kenntnis allerdings notwendig ist, um das allgemeine Risiko epidemiologisch zu berechnen. Diese Angaben werden, wie weiter unter aufgeführt, in einer späteren Studie behandelt werden.

Angeschlossen an die tabellarische Auflistung (S 70 ff) sind die Arbeitsplatzbedingungen aus den persönlichen Angaben der Betroffenen dargestellt. Sie stellen eine wichtige Grundlage für Durchführung weiterer Studien dar, in denen die Bewertung des Risikos einzelner durch Vergleich mit den technischen Angaben aus der Bundeswehr durchgeführt werden soll. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß diese Angaben aus der Darstellung der Betroffenen stammen und noch nicht bewertet sind.

Im fünften Kapitel (S 87 ff) sind die wichtigsten Erkrankungen der 99 erfaßten erkrankten Radarmechaniker (s. S. 87 oben) aus medizinischer Sicht beschrieben. Dieses Kapitel ist ein Excerpt aus einschlägigen medizinischen Lehrbüchern. Die in diesem Kapitel gemachten epidemiologischen Angaben beziehen sich nicht auf die Radarmechaniker, sondern stellen die Allgemeinsituation für die betreffende Krankheit dar. Diese Kenntnis ist notwendig, um zwischen dem natürlichen Risiko zu erkranken und dem spezifischen arbeitsbedingten Risiko unterscheiden zu können, wie dies in der nachfolgenden epidemiologischen Studie gefordert wird.

Im sechsten Kapitel (S 93 ff) wird eine Analyse der recherchierten Literatur zu den beiden Themenschwerpunkten „gesundheitliche Wirkung ionisierender und nichtionisierender Strahlen auf den Menschen und Wirkungen auf Tiere im Laborversuch“ versucht. Diese Angaben sind für die Bewertung der berufsbedingten Erkrankungen in der später geplanten epidemiologischen Studie notwendig. Auch hier ist die Auswahl exemplarisch und nach Gesichtspunkten der Relevanz zum Thema durchgeführt. Die bibliographischen Angaben dazu (S 127 ff) sind in nichtionisierenden und ionisierenden Wirkungen unterteilt.

Die im siebenten Kapitel (S 159 ff) durchgeführte Diskussion gibt die augenblickliche Situation wieder, wie sie sich aus den „Berichten der Betroffenen“ widerspiegelt, wenn dort von einer erhöhten Röntgenstrahlung und damit von einem nicht auszuschließenden Zusammenhang zu Krebserkrankungen geschrieben wird. Aus der Literatur ist ein Kausalzusammenhang von Röntgenstrahlenbelastung und Krebs bekannt. Dieser ist aber auch für die natürliche Strahlung gegeben, so daß das tatsächliche Risiko durch Radartechnik erst nach Abzug des natürlichen Risikos in einer umfangreichen epidemiologischen Studie bestimmt werden kann.

Epidemiologische Studien stehen und fallen mit der Vollständigkeit und Relevanz der Daten. Das Hauptproblem ist ihre Erfassung. Das endgültige Versuchsdesign kann also erst erstellt werden, wenn in einer Vorstudie (Pilotstudie) die „Machbarkeit“ getestet worden ist. Die bisherige Arbeit, die

unsererseits geleistet wurde und deren Endbericht, der hier vorliegt, muß als eine solche Pilotstudie verstanden werden. Im Prinzip gibt es für diesen Fall zwei Möglichkeiten das Versuchsdesigns zu organisieren. Entweder geht man von einer

Fallkontrollstudie

aus, bei der Erkrankungsfälle gesammelt und diese dann bestimmten Bevölkerungsgruppen (in unserem Fall Radarmechanikern und andere) zugeteilt werden. Da es nicht möglich ist, die Gesamtheit aller Erkrankungen zu erfassen, muß eine repräsentative Gruppe für die Gesamtheit ausgewählt werden. Diese Möglichkeit ist inzwischen in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Leukämieerkrankungen getestet worden und hat sich als sehr schwer durchführbar erwiesen. Die andere Möglichkeit ist die Durchführung einer

Kohortenstudie,

bei der zwei oder mehrere Gruppen (Kohorten) möglichst gleichartiger Mitglieder gebildet werden, die sich dann nur durch die zu untersuchende Meßgröße (Parameter) unterscheiden. In unserem Fall wäre das die Belastung durch Radar. Nach intensiver Recherche und Absprache mit dem Ministerium der Verteidigung ergibt sich die Möglichkeit, diese wohl definierten Gruppen in der Bundeswehr unter Mitarbeit aller dort vorhandenen Abteilungen zu finden. Innerhalb jeder Gruppe muß dann die Zahl der Erkrankten bestimmt werden. Das Verhältnis „krank zu gesund“ zwischen der belasteten und der unbelasteten Gruppe ergibt das relative Risiko durch die Belastung. Ergibt sich so ein relatives Risiko, ist dieses zusammen mit dem individuellen Risiko ein wichtiger Wert bei der Bewertung des Zusammenhangs Tätigkeit am Radar und Gesundheitsrisiko.

An dieser Studie haben mitgewirkt: Frau Sabine Kentner, Herr Dr. Jörg Reißerweber, Frau Birgit Grothus und Herr Andreas Wojtysiak.

Witten, den 20. März 2001

Prof. Dr. med. Eduard David

Tod durch Krebs in Gesellschaft und Bundeswehr

Sterbefälle und Sterbeziffern ICD 140-239 (Neubildungen), bezogen auf Einwohner Deutschland männlich, nach Altersgruppen

Alters- klasse	1980 *)			1985 *)			1990		
	Sterbefälle	Einwohner	Sterbeziffer o/oooo	Sterbefälle	Einwohner	Sterbeziffer o/oooo	Sterbefälle	Einwohner	Sterbeziffer o/oooo
20-25	242	2.409.419	10,04	242	2.724.882	8,88	260	3.271.709	7,95
25-30	291	2.196.528	13,25	309	2.425.025	12,74	359	3.568.114	10,06
30-35	388	2.045.496	18,97	372	2.175.598	17,10	483	3.153.098	15,32
35-40	762	2.213.829	34,42	630	1.991.804	31,63	841	2.854.734	29,46
40-45	1.690	2.514.717	67,20	1.559	2.147.438	72,60	1.538	2.496.941	61,60
45-50	2.619	1.957.348	133,80	3.199	2.430.057	131,64	3.720	2.722.832	136,62
50-55	4.331	1.827.669	236,97	4.711	1.871.187	251,77	7.390	3.052.711	242,08
Alle 20-55	10.323	15.165.006	68,07	11.022	15.765.991	69,91	14.591	21.120.139	69,09

Alters- klasse	1995			1996			1997		
	Sterbefälle	Einwohner	Sterbeziffer o/oooo	Sterbefälle	Einwohner	Sterbeziffer o/oooo	Sterbefälle	Einwohner	Sterbeziffer o/oooo
20-25	166	2.516.137	6,60	168	2.390.587	7,03	139	2.309.017	6,02
25-30	309	3.527.936	8,76	274	3.389.881	8,08	260	3.211.788	8,10
30-35	455	3.729.720	12,20	502	3.772.709	13,31	466	3.774.161	12,35
35-40	810	3.259.410	24,85	778	3.362.575	23,14	795	3.457.693	22,99
40-45	1.724	2.910.619	59,23	1.631	2.953.222	55,23	1.641	3.005.597	54,60
45-50	3.019	2.482.332	121,62	3.146	2.638.404	119,24	3.167	2.741.307	115,53
50-55	6.312	2.684.553	235,12	5.824	2.442.133	238,48	5.348	2.323.402	230,18
Alle 20-55	12.795	21.110.707	60,61	12.323	20.949.511	58,82	11.816	20.822.965	56,75

*) = alte Bundesländer

Aussage:

Die Sterbeziffer für Erkrankungen durch Neubildungen (ICD 140-239) liegt in der männlichen Wohnbevölkerung in Deutschland bei etwa **69** (1980 bis 1990) bis **57** (1997) Todesfälle auf 100.000 Einwohner in der Altersgruppe von 20 bis < 55 Jahren.

Quelle: Zahlen nach Zeitreihen "Gesundheitsberichterstattung des Bundes", online-Recherche bei www.gbe-bund.de

An bösartigen Neubildungen gestorbene Soldaten der Bundeswehr (1960 – 2000)

Jahr	Anzahl	Ist-Stärke	o/oooo d.I.	Jahr	Anzahl	Ist-Stärke	o/oooo d.I.
1960	38	251.387	15,1	1981	42	475.490	8,8
1961	42	306.114	13,7	1982	43	478.086	9,0
1962	53	364.221	14,6	1983	46	481.218	9,6
1963	52	388.249	13,4	1984	29	473.873	6,1
1964	42	451.305	10,1	1985	49	478.771	10,2
1965	73	429.634	17,0	1986	46	477.089	9,6
1966	60	448.318	13,4	1987	52	474.998	10,9
1967	51	448.503	11,4	1988	45	474.095	9,5
1968	54	440.245	12,3	1989	48	462.882	10,4
1969	59	442.240	13,3	1990	43	483.773	9,8
1970	60	454.113	13,2	1991	48	402.789	11,9
1971	73	447.223	16,3	1992	47	422.945	11,1
1972	63	482.848	13,0	1993	32	381.874	8,4
1973	60	470.916	12,7	1994	43	347.306	12,4
1974	64	485.857	13,2	1995	30	336.422	8,9
1975	42	479.857	8,8	1996	22	338.586	6,5
1976	55	482.772	11,4	1997	35	330.795	10,6
1977	52	486.889	10,7	1998	19	326.598	5,8
1978	57	479.119	11,9	1999	28	322.407	8,7
1979	60	478.477	12,5	2000	35	317.526	11,0
1980	40	473.643	8,4				

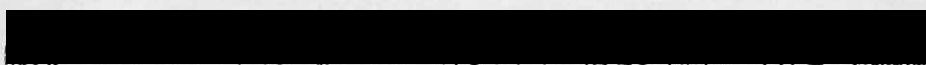
o/oooo d.I. = auf 100.000 Soldaten der Ist-Stärke G

Grundlage: San/Bw/0200 (Krankenkarte)

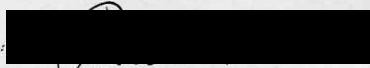
St/VersKp MNB S

Feldlager PRIZREN, 11.02.01

Belehrung zum Umgang mit DU - Munition


Name Vorname PK Teileinheit

- 1.) Ich bin im Januar 2001 zu DU – Munition belehrt worden.
- 2.) Ich bin während des Einsatzes im KOSOVO von 30.11.00 bis 15.06.01 möglicherweise mit DU – Munition in Kontakt gekommen. ☐ ☐
ja nein
- 3.) Ich bin von meinem Disziplinarvorgesetzten (falls Nr. 2 mit ja beantwortet wurde) aufgefordert worden, mich einer freiwilligen vorsorglichen Untersuchung zu unterziehen.
- 4.) Ich bin belehrt worden, dass grundsätzlich die Möglichkeit einer freiwilligen Untersuchung auf die Auswirkung durch DU – Munition besteht.


Unterschrift

Literaturhinweise

Beck, Ulrich *Risikogesellschaft*. Auf dem Weg in eine andere Moderne (edition suhrkamp 1365: Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1986)

Beck, Ulrich „Risikogesellschaft und Vorsorgestaat“ – Zwischenbilanz einer Diskussion, in: François Ewald, *Der Vorsorgestaat* (edition suhrkamp 976: Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1993, (S. 535-558)

Bundesamt für Strahlenschutz *Jahresbericht 1999*. (Salzgitter, 2000)

David, Prof. Dr. med. Eduard *Studie über Epidemiologische Bewertung des Risikos von Beschäftigten der Bundeswehr im Bereich Radareinrichtungen maligne zu erkranken*. (Institut für Normale und Pathologische Physiologie, Universität Witten/Herdecke, 26. März 2001)

Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e.V. *Merkblatt über Verhütung von Gesundheitsschäden durch Radargeräte und ähnliche Anlagen*. (Nr. 1053, Juli 1962)

Europäische Kommission *Stellungnahme der Sachverständigengruppe gemäss Artikel 31 des Euratom-Vertrags. Abgereichertes Uran (DU)*. Generaldirektion Umwelt, Direktion C – Nukleare Sicherheit und Katastrophenschutz, ENV.C4 – Strahlenschutz, 6. März 2001 (http://www.europa.eu.int/comm/environment/radprot/opinion_de.pdf)

Ewald, François *Der Vorsorgestaat* (edition suhrkamp 976: Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1993)

Fetter, Steve; von Hippel, Frank „The Hazard Posed by Depleted Uranium Munition“, in: *Science and Global Security* (Jg. 8, Nr. 2 (1999), S. 125-161). (<http://www.princeton.edu/~cees/arms/vonhippe.pdf>)

Günther, Siegwarth-Horst *Uran-Geschosse: Schweregeschädigte Soldaten, mißgebildete Neugeborene, sterbende Kinder. Eine Dokumentation der Folgen des Golfkrieges, 1993-1995*. Freiburg 2000 (2. Auflage)

Harley, Naomi H. et al. *Review of the Scientific Literature As It Pertains to Gulf War Illnesses*. Vol. 7. Depleted Uranium, RAND Corporation, Santa Monica, 1999 (<http://www.rand.org/publications/MR/MR1018.7/MR1018.7.html/>)

Italienisches Verteidigungsministerium, *Relazione Preliminare della Commissione Istituta dal Ministro della Difesa sull' Incidenza di Neoplasie Maligne tra i Militari Impiegati in Bosnia e Kosovo* (Vorläufiger Bericht des Untersuchungsausschusses des italienischen Verteidigungsministers zur Inzidenz bösartiger Neubildungen bei den in Bosnien und im Kosovo eingesetzten Soldaten), 19. März 2001.

Kreuzer, Michaela et al. „The German Uranium Miners Cohort Study – Feasibility and First Results“, in: *Radiation Research*, Nr. 152 Supplement (Dezember 1999), S. S56-S58.

Kristensen, Petter; Jacobsen, Kirsti; Skyberg, Knut *Medføtte misdannelser blant barn med fedre som hadde tjeneste paa KNM Kvikk / Congenital malformations among*

children whose fathers had duty on board the naval vessel KNM Kvikk. Statens arbeidsmiljøinstitutt / National Institute of Occupational Health. *STAMI-Report*, nr. 3 (2000) (<http://www.stami.no/publ/rapp/pdf/200003.pdf>, englische Zusammenfassung <http://www.stami.no/eng/index.htm>)

Müller, Rolf-Dieter, „Für Hitler war Uran nur ein Metall“, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 21. Februar 2001, S. 15.

Roth, P., Werner E., Paretzke, H. G. *Untersuchungen zur Uranausscheidung im Urin – Überprüfung von Schutzmaßnahmen beim Deutschen Heereskontingent KFOR*, Forschungsbericht im Auftrag des Bundesministers für Verteidigung. (GSF-Bericht 3/01, GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg, Januar 2001)

Schmid, E.; Wirz, Ch. *Depleted Uranium (abgereichertes Uran)*. AC-Laboratorium Spiez. Gruppe Rüstung, Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport. (Hintergrundinformationen zu einem aktuellen Thema, Januar 2000) (<http://www.vbs.admin.ch/acls/d/index.htm>)

Speer, Albert *Erinnerungen* (Frankfurt-Berlin: Ullstein/ Frankfurt: Propyläen, 1976)

United Nations Environment Programme *The potential effects on human health and the environment arising from possible use of depleted uranium during the 1999 Kosovo conflict. A preliminary assessment*. (Schlußbericht der UNEP-Habitat-Mission vom 16.-19. August 1999 in den Kosovo). UNEP/ENCHS Balkans Task Force. Oktober 1999

United Nations Environment Programme *Depleted Uranium In Kosovo – Post Conflict Environmental Assessment* (Schlußbericht der UNEP-Mission vom 5.-19. November 2000 in den Kosovo, geleitet von Pekka Haavisto, Genf, März 2001). (<http://www.unep.ch/balkans/du/reports/uranium.pdf>)

U.S. Department of Defense *Environmental Exposure Report. Depleted Uranium in the Gulf (II)* (Version 2.0, 13. Dezember 2000). (http://www.gulflink.osd.mil/di_ii/)

World Health Organization *Report of the WHO. Depleted Uranium Mission to Kosovo*. Undertaken at the request of the Special representative of the Secretary-General and Head of the United Nations Interim Administration in Kosovo (UNMIK), 22. – 31. Januar 2001

World Health Organization *Depleted Uranium: Sources, Exposure and Health Effects*. Department of Protection of the Human Environment (WHO/SDE/PHE/01.1, Genf, April 2001). (http://www.who.int/environmental_information/radiation/depleted_uranium.htm)

Gesprächspartner des Arbeitsstabes

Ministerialrat Jürgen Beyer
Bundesministerium der Verteidigung
PSZ V 3 (Versorgung)

Oberfeldarzt Dr. Walter Biederbick
Bundesministerium der Verteidigung
InSan I 1 (Wehrmedizin)

Oberregierungsrätin Claudia Bragard-Klaus
Bundesministerium der Verteidigung
PSZ V 3 (Beschädigtenversorgung)

Professor Dr. Eduard David
Institut für Normale und Pathologische Physiologie
Universität Witten/Herdecke

Generaloberstabsarzt Dr. Karl Demmer
Bundesministerium der Verteidigung
Inspekteur des Sanitätsdienstes

Oberstarzt Dr. Wolfgang Dötsch
Bundesministerium der Verteidigung
InSan I 2 (Heilfürsorge)

Daan Everts
Head of the OSCE Mission to Kosovo

Prof. Dr. med., Ludwig-E. Feinendegen
Emeritierter Direktor, Institut für Medizin am
Forschungszentrum Jülich

Dipl.-Ing. Markus Fischer
Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik

Oberst Bernhard Gertz
Bundesvorsitzender Deutscher Bundeswehrverband

Hans Haekkerup
Special Representative and Head of the United Nations
Interim Administration for Kosovo (UNMIK)

Ministerialrat Heinrich Held
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung

Polizeirat Henschel
UNMIK Police, Prizren

Regierungsdirektor Dr. Peter Klemt
Bundesministerium der Verteidigung
WV IV 4 (Technischer Umweltschutz)

Tom Koenigs
Deputy Special Representative for Interim Civil
Administration (UN) in Kosovo

Lennart Kotsalainen
Repräsentant des UNHCR im Kosovo

Norbert Krause
Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik

Hubertus Köbke
Projektleiter des Deutschen Caritasverbandes im Kosovo

Brigadegeneral Wolf Dieter Langheld
Kommandeur
Multinationale Brigade Süd, Prizren

Brigadegeneral Dieter Löchel
Bundesministerium der Verteidigung Beauftragter für
Erziehung und Ausbildung

Ministerialrat Dr. Thomas Madach
Bundesministerium der Verteidigung
WV IV 4 (Schutz am Arbeitsplatz, Technischer
Umweltschutz)

Ralf J. Mumm
Vertreter des Deutschen Caritasverbandes im Kosovo

Lennart Myhlbach
Repräsentant UNMIK in Prizren

Dr. Wilfried Penner
Wehrbeauftragter des Deutschen Bundestages

Dr. Bernd Ramm
Klinik für Strahlenheilkunde, Charité Berlin, Virchow-Klinik

Peter Rasch
Bund zur Unterstützung Strahlengeschädigter
Sprecher Interessengemeinschaft Radar-Geschädigter

Regierungsdirektor Dr. Dietmar Reiner
Gefahrstoff-Messstelle Süd der Bundeswehr

Ministerialrat Dr. Rösner
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung

Technischer Regierungsamtsrat Albert Schaaff
Gefahrstoff-Messstelle Süd der Bundeswehr

Michael Schmunk
Leiter Deutsche Verbindungsmission im Kosovo

Dr. Günter Seitz
Berufsgenossenschaft der Feinmechanik
und Elektrotechnik

Dr.-Ing Peter Stürk
Hauptverband der Berufsgenossenschaften

Dr. Wolfgang Weiss
Bundesamt für Strahlenschutz
Institut für Strahlenhygiene

Brigadegeneral Hans Peter Ueberschaer
Hauptquartier KFOR

Ministerialdirigent Dr. Hans-Dieter Wichter
Bundesministerium der Verteidigung WV IV, Beauftragter
für Umweltschutz und Arbeitssicherheit der Bundeswehr

Mitglieder des Arbeitsstabes Dr. Sommer

Dr. Theo Sommer,
DIE ZEIT
Leiter des Arbeitsstabes

Karsten Schneider,
Kapitän zur See
Sekretär des Arbeitsstabes

Dr. Nikolas Busse
Frankfurter Allgemeine Zeitung

Dr. Henning Riecke
Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik

Friedrich-Franz Sodenkamp
Oberstleutnant

Karl Winkeler
Oberstleutnant

Rolf Thielmann
Oberstleutnant
(zeitweilig)

Ulrich Stukenbröker
Stabshauptmann

Rosemarie Hütel

Der Arbeitstab wurde unterstützt durch die Arbeitsgruppe DU – Munition und Radarstrahlen

Ständige Mitglieder:

Günter Hagmaier
Oberst i. G.
Leiter der Arbeitsgruppe

Wolfgang Kohout
Oberstabsfeldwebel

Zeitweilige Mitglieder:

Gerhard Leumer
Fregattenkapitän

Norbert Pinkert
Oberstleutnant

Eberhard Schaich
Oberstleutnant

Anton Söllner
Oberstleutnant

Peter Weinheimer
Oberstleutnant

Franz-Josef Schnitzler
Oberstabsfeldwebel

Herausgeber:
Arbeitsstab Dr. Sommer
Berlin/Bonn, Juni 2001

Gestaltung und Grafik:
Gratzfeld Werbeagentur, Wesseling

Bezugsquelle:
Bundesministerium der Verteidigung
Presse- und Informationsstab
Referat Öffentlichkeitsarbeit
Postfach 1328
53003 Bonn

Druck:
Druckerei Bachem GmbH & Co. KG