

sein müssen, um eine hinreichend genaue Aussage zu erhalten. Dazu gehörten auch Überlegungen zur systematischen Ausschaltung von Faktoren, die die Uranausscheidung zwar beeinflussen, aber mit der Uranmunition nichts zu tun haben. Es werde beispielsweise zwar ein einzelner hoher Meßwert auf den Genuß uranhaltigen Mineralwassers zurückgeführt, aber kein Studiendesign entwickelt, das es gestattet hätte, solche Störfaktoren generell zu kontrollieren.

- Es gebe auch keinerlei erkennbare Vorgehensweise, die eine Manipulation bei der Untersuchung ausschließen könnte. So seien die Urinproben von einer Arbeitsgruppe des Auftraggebers, das heißt des Bundesverteidigungsministeriums selbst gesammelt, vorbehandelt und erst dann an die GSF übersandt worden. Schon das stelle die Unabhängigkeit der Studie in Frage. Man stelle sich vor, wie überzeugend es wäre, bei Dopingkontrollen im Sport den Mannschaftskapitän die Proben einsammeln, etikettieren und an das Labor schicken zu lassen.
- Die Zuordnung der Soldaten zu vermutlich Unbelasteten beziehungsweise möglicherweise Belasteten sei rein subjektiv erfolgt und nicht nachvollziehbar.
- Eine statistische Analyse der Ergebnisse erfolge nur für die Studiengruppe I. Geplant war die Untersuchung von 50 Personen vor und während des Einsatzes. Proben lagen schließlich nur von 43 Personen vor und 34 Personen während des Einsatzes vor. Es gebe keine Erklärung für das Wegfallen von 9 Probanden während des Einsatzes. Es wäre zwingend zu klären, ob durch diese Ausfälle (immerhin 21 Prozent der Probanden) eine Verzerrung des Ergebnisses

zustandegekommen sein könnte.

- Zur statistischen Analyse der Ergebnisse der Studiengruppe I gäben die Autoren der Studie an, einen „gepaarten t-Test für Stichproben mit ungleichen Varianzen“ angewandt zu haben. Offenbar sei jedoch ein ganz anderer Test, nämlich ein t-Test für unabhängige Beobachtungen mit ungleichen Varianzen (Welsh) eingesetzt worden. Das sei jedoch der falsche Test für die zu lösende Aufgabe. Die Beobachtungen vor und während des Einsatzes an ein und denselben Soldaten sind nicht voneinander unabhängig, sie erfüllten damit nicht die mathematischen Voraussetzungen, die dieser Test macht.
- Da entsprechende Angaben fehlen, stelle sich sogar die Frage, ob sich die errechneten Mittelwerte in den Spalten 2 und 4 der Tabelle 5 der GSF-Studie womöglich auf unterschiedliche Soldatengruppen beziehen, nämlich eine mit 43 und eine mit 34 Soldaten. Damit wäre der angestellte Vergleich vollends unsinnig.
- Bei der Anwendung eines geeigneten Testverfahrens, etwa eines nichtparametrischen Tests zum Vergleich der Differenzen zwischen beiden Gruppen, wären nach den Ergebnissen der Tabelle 5 vermutlich sogar signifikante Unterschiede zwischen „vor dem Einsatz“ und „während des Einsatzes“ zu erwarten. Sie wären jedoch wesentlich auf den Rückgang der Uranausscheidungen in der Kontrollgruppe während des Einsatzes zurückzuführen und würden kaum zu einer vernünftigen Schlußfolgerung für die Fragestellung der Studie führen.

Aufgrund der aufgezeigten Mängel, so die Kritik an der GSF-Studie, sei eine völlig neue Untersuchung unum-

gänglich. Sie sollte neben der nur bedingt aussagefähigen Analyse des Urins auf Uran- und Plutoniumspuren unbedingt von der Möglichkeit einer biologischen Dosimetrie Gebrauch machen. Biologische Dosimetrie, das heißt Chromosomenanalysen in Bestandteilen des peripheren Blutes, nutze die Tatsache, daß bereits sehr geringe Strahlendosen zu sichtbaren Treffern an Chromosomen in bestimmten Bestandteilen des Blutes führen. Man könne auf diesem Wege sogar feststellen, ob Alphastrahlen eine Rolle gespielt haben. Anders als bei der Analyse der Ausscheidungen komme man bei der biologischen Dosimetrie sehr viel näher an die Prozesse heran, die sich in einer Vielzahl von Krankheitsbildern von einfacher Immunschwäche bis zur Herausbildung von Krebs niederschlagen können. Zur Vermeidung von Zweifeln an künftigen Ergebnissen sollten die Proben geteilt, auf die übliche Weise kodiert und von verschiedenen Laboratorien ausgemessen werden. Insbesondere sollte vermieden werden, daß sich Strukturen des Bundesverteidigungsministeriums dem Verdacht der Manipulation aussetzen.

Die Gesellschaft für Strahlenschutz warnt vor einer unbegründeten Verharmlosung des Problems von Uranmunition und weist darauf hin, daß aufgrund der bislang vorliegenden Daten weder die These von der Verursachung der Leukämiefälle unter Soldaten durch Uranmunition noch die Behauptung des Gegenteils mit einiger wissenschaftlicher Sicherheit begründet werden könne (siehe Dokumentation).

#### Referenzen:

Richard Brogle, Jakob Lindemeyer: Plutonium in der Uranmunition? 16.01.2001, [www.ethlife.ethz.ch/tages/showprint/0,1046,0-8-336,00.html](http://www.ethlife.ethz.ch/tages/showprint/0,1046,0-8-336,00.html)  
E. Schmid, Ch. Wirz, AC-Laboratorium Spiez: Depleted Uranium, Januar 2000, [www.vbs.admin.ch/internet/gr/ACLS/d/acls\\_aktuell/hintergrundinformation](http://www.vbs.admin.ch/internet/gr/ACLS/d/acls_aktuell/hintergrundinformation)

[n/depleted\\_uranium/index.html](http://n/depleted_uranium/index.html)  
Peter Diehl, WISE Uranium Project: Gefahren von abgereichertem Uran aus Wiederaufarbeitungsanlagen, 17./21.01.2001, [www.antenna.nl/wise/uranium/pdf/durepd.pdf](http://www.antenna.nl/wise/uranium/pdf/durepd.pdf)

P. Roth, E. Werner, H. G. Paretzke, GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz: Untersuchungen zur Uranausscheidung im Urin; Überprüfung von Schutzmaßnahmen beim Deutschen Heereskontingent KFOR, GSF-Bericht 3/01, im Auftrage des Bundesministeriums der Verteidigung, Neuherberg Januar 2001, [www.gsf.de/Aktuelles/Presse/uran.pdf](http://www.gsf.de/Aktuelles/Presse/uran.pdf) ●

#### Japan

### „Anti-nuclear Scientist and Activist“ Dr. Jinzaburo Takagi gestorben

Dr. Jinzaburo Takagi, Mitbegründer und früherer Direktor des Citizens' Nuclear Information Center in Tokyo, ist am 8. Oktober 2000 in Tokyo nach langer Krankheit an Krebs gestorben. Das meldete jetzt seine Zeitschrift Nuke Info Tokyo, die er 1987 gegründet hatte. Takagis umfangreiches Werk als Wissenschaftler und Analytiker trug in großem Maße zur Aufklärung der japanischen und internationalen Öffentlichkeit, der Medien und Behörden über die Gefahren der Nutzung radioaktiver Stoffe bei. Außer dem alternativen Nobelpreis Right Livelihood Award 1997 erhielt Takagi viele andere Preise, so 1992 den Yoko Tada Human Rights Award und 1996 den Ihatov Award der Kenji Miyazawa Society für seine wissenschaftlichen Leistungen zum Wohl der Bevölkerung. 1997 empfing er den Peace Award der Nagasaki Prefecture Hibakusha Membership Association. Auch als Kinderbuchautor war er erfolgreich und erhielt 1993 den Sankei Children's Book Award. ●