

4. Muller, H.J. Artificial transmutation of the gene. *Science* 46:84–87, 1927.
5. Muller, H.J. Genetic damage produced by radiation. *Science* 121:837–840, 1955.
6. Schwartz, S.I. (ed.). *Atomic Audit: The Costs and Consequences of U.S. Nuclear Weapons Since 1940*. Brookings Institution, Washington, DC, 1998.
7. Stewart, A., Webb, J.W., and Hewitt, D.: A survey of childhood malignancies. *BMJ* 2:1495–1508, 1958.
8. MacMahon, B.: Prenatal x-ray exposure and childhood cancer. *J. Natl. Cancer Inst.* 28:1173–1191, 1962.
9. MacKenzie, I.: Breast cancer following multiple fluoroscopies. *Br. J. Cancer* 19:1–8, 1965.
10. Myrden, J.A., and Hiltz, J.E.: Breast cancer following multiple fluoroscopies during artificial pneumothorax treatment of pulmonary tuberculosis. *CMAJ* 100:1032–1034, 1969.
11. Modan, V., Ron, E., and Werner, A.: Thyroid cancer following scalp irradiation. *Radiology* 123:741–744, 1977.
12. Boice, J.D. Jr., and Monson, R.R.: Breast cancer in women after repeated fluoroscopic examinations of the chest. *J. Natl. Cancer Inst.* 59:823–832, 1977.
13. Baverstock, K.F., Papworth, D., and Vennart, J.: Risk of radiation at low dose rates. *Lancet* 1:430–433, 1981.
14. Harvey, E., et al.: Prenatal x-ray exposure and childhood cancer in twins. *N. Engl. J. Med.* 312:541–545, 1985.
15. Modan, B., et al.: Increased risk of breast cancer after low-dose irradiation. *Lancet* 1:629–631, 1989.
16. Doody, M.M., et al.: Breast cancer mortality after diagnostic radiography: Findings from the United States Scoliosis Cohort Study. *Spine* 25:2052–2063, 2000.
17. Gofman, J.W., and Tamplin, A.R.: *Low dose radiation and cancer*. IEEE Trans. Nucl. Sci. NS-17(1):1–9, 1970.
18. Gofman, J.W.: *Radiation and Human Health*. Sierra Club Books, San Francisco, 1981.
19. Gofman J.W., and O'Connor, E.: *X-rays: Health Effects of Common Exams*. Sierra Club Books, San Francisco, 1985.
20. Gofman, J.W.: *Radiation-Induced Cancer from Low-Dose Exposure*. CNR Books, San Francisco, 1990.
21. Gofman, J.W.: *Preventing Breast Cancer: The Story of a Major, Proven Cause of This Disease*. CNR Books, San Francisco, 1995.
22. Gofman, J.W.: *Radiation from Medical Procedures in the Pathogenesis of Cancer and Ischemic Heart Disease*. CNR Books, San Francisco, 1999.
23. Davis, G.T., and Bruwer, A.J.: *Two book reviews: Health Effects of Exposure to Low Levels of Radiation: BEIR V (National Research Council, 1990) and Radiation-Induced Cancer from Low-Dose Exposure (John W. Gofman, 1990)*. *N. Engl. J. Med.* 324:497–498, 1991.
24. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. *Sources and Effects of Ionizing Radiation: UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, Vol. II*, p. 80. U.N. Publications, New York, 2000.
25. Doll, R., and Wakeford, R.: Risk of childhood cancer from fetal irradiation. *Br. J. Radiol.* 70:130–139, 1997.
26. Brenner, D.J., et al.: Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: Assessing what we really know. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 100:13761–13766, 2003.
27. Brenner, D.J., et al.: Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR Am. J. Roentgenol.* 176:289–296, 2001.
28. Slovis, T.L. (ed.): *Conference on the ALARA (as low as reasonably achievable) concept in pediatric CT intelligent dose reduction*. *Pediatr. Radiol.* 32 (April), 2002.
29. Feigal, D.W.: *FDA Public Health Notification: Reducing Radiation Risk from Computed Tomography for Pediatric and Small Adult Patients*. FDA Center for Devices and Radiological Health, Rockville, MD, November 2, 2001.
30. Linton, O.W., and Mettler, F.A.: Jr. *National conference on dose reduction in CT, with an emphasis on pediatric patients*. *AJR Am. J. Roentgenol.* 181:321–329, 2003.
31. Stern, S.H., et al.: *Nationwide Evaluation of X-ray Trends (NEXT): 2000–2001 Survey of Patient Radiation Exposure from Computed Tomography Examinations in the United States*. U.S. Food and Drug Administration, Rockville, MD, 2002. www.fda.gov/cdrh/ct/risks.html (February 3, 2006).
32. Mettler, F.A. Jr., et al.: *CT scanning: Patterns of use and dose*. *J. Radiol. Prot.* 20:353–359, 2000.
33. Nickoloff, E.: *Current adult and pediatric CT doses*. *Pediatr. Radiol.* 32:250–260, 2002.
34. Nickoloff, E.: *Phone conversation with L. Ehrle, July 1, 2004*.
35. *National Research Council. BEIR-V Report: Health Effects of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation*. National Academies Press, Washington, DC, 1990.
36. *International Commission on Radiation Units and Measurements. The Quality Factor in Radiation Protection: ICRU Report 40*. Joint Task Force of the ICRU and ICRP, Washington, DC, 1986.
37. Straume, T.: *High-energy gamma rays in Hiroshima and Nagasaki: Implications for risk and weighting factor*. *Health Phys.* 69:954–956, 1995. ●

Abgereichertes Uran

HorriDU!

„Jagdmunition aus Uran – der Umwelt zu Liebel!“

Von Ewald Schnug¹

Horrido! Bald schallt er wieder durch Wald und Flur, der alte Gruß- und Jagdruf der Jäger und zwar dann, wenn mit dem Namenstag des Heiligen

Hubertus, am 3. November die Gesellschaftsjagden auf Niederwild beginnen (gemeinhin auch als „Treibjagden“ bekannt). Hase, Kaninchen, Ente und KollegInnen werden dabei mit dem sogenannten Schrottschuss „gestreckt“. Im Gegensatz zum Schuss mit der „Kugel“ rückt hierbei nicht ein einziges Geschoss, sondern eine ganze Wolke („Garbe“) kleiner Kügelchen der Beute zu Leibe. Tradition-

nell bestehen diese Kügelchen aus einer Bleilegierung, deren hohes spezifisches Gewicht für Durchschlag in den Wildkörper sorgt, deren Weichheit aber den Gewehrlauf schont und die Gefahr von Querschlägern vermindert. Ein wahrhaft ideales Material, das Blei, wenn da nicht seine Giftigkeit wäre. Schon ein einzelnes Schrotkorn von einer Ente verschluckt besiegelt ihr Ende [Schleiderer 2001]. Auch umweltrelevante Gesetzgebung weiß um die Gefährlichkeit von Blei: das Bundes Bodenschutz Gesetz [BBodSchG, 1998] begrenzt die Bleimengen im Boden und das Düngemittelrecht die Einbringung von Blei in Böden durch Düngemittel [DüMG 1977; DüMV

2003/2004]. Dementsprechend fieberhaft sucht die Waffen- und Munitionsindustrie nach Alternativen für Bleischrot. Weich und schwer wie Blei soll es sein und das Verschießen in freier Natur von keinem Gesetz gebannt.

Bisher war die Suche nach Alternativen [Kinsky 2007; Schmidt-Colberg 2007] nur wenig erfolgreich²: Entweder zu leicht wie etwa Kalkperlen [Schnug und Haneklaus 2001] oder Zinn, zu hart wie Weich-eisen und Wolfram oder ganz

¹ Prof. Dr. Dr. Ewald Schnug ist seit 30 Jahren Jagdscheininhaber und Leiter des Institutes für Pflanzenernährung und Bodenkunde der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Tel.: 05315962101, E-mail: ewald.schnug@fal.de

² relative Härte (Moh) (Blei=1): Sn 1,5; Kalzit 1,8; U 2,1; Bi 2,1; Fe 3,8; W 5,2; relative Dichte (Blei=1): Kalzit 0,3; Sn 0,7; Fe 0,7; Bi 0,9; U 1,7; W 1,7



einfach zu teuer wie Wismut³. Ist ein Material zu leicht, müssen die Schrote größer gewählt werden, um gleichen Durchschlag („Kill-Faktor“; [Alexander 2007]) zu erreichen, was auf Kosten der Deckung (Streubreite und Dichte der Schrotgarbe) geht und den Schuss erschwert. Ist ein Material zu hart, steigt das Risiko von Querschlägern, die Waidgenossen und Zivilisten gefährden [Leonberg 2007].

Die Lösung des Problems ist doch so einfach und naheliegend: der alte Kriegsruf „Horrido“ wird durch „HorriDU“ abgelöst und das Blei im Schrot durch abgereichertes Uran (DU = Depleted Uranium) ersetzt. DU ist das was übrig bleibt, wenn man dem Natururan das spaltbare Isotop ²³⁵U für die Herstellung von Kernbrennstoff oder Nuklearwaffen entzogen hat. ²³⁵U macht aber nur circa 5 Prozent des Gesamtgehaltes an Uran aus, so dass DU fast vollständig aus dem Isotop ²³⁸U besteht. Zwischen DU und natürlichem Uran gibt es keine chemischen und toxikologischen Unterschiede, lediglich die Radioaktivität ist anfangs um circa 40 Prozent geringer. DU ist ein Abfallprodukt der Atomwirtschaft, für das es keine nennenswerte Weiter-

nutzung gibt. Weltweit liegen über 1,1 Millionen Tonnen DU auf Halde, und jährlich kommen mindestens 46 Tausend Tonnen dazu [Long 2002]. Spitzenreiter der DU-Produktion sind die USA und Russland, mit weitem Abstand gefolgt von Großbritannien und China [FAL 2005a].

Nach dem heutigen wissenschaftlichen Kenntnisstand stellt die chemische Wirkung von Uran, das über die Nahrung aufgenommen wird, kein nennenswertes Gesundheitsrisiko für Verbraucher dar. Untersuchungen haben gezeigt, dass Uran sich innerhalb der Nahrungskette nicht anreichert.

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

Doch so neu ist die Idee, DU als Ersatz für Blei in Schrotten zu verwenden, nun auch wieder nicht. Schon fast 10 Jahre vor der „amerikanischen Befreiung“ des Irak („Golfkrieg“) wurde der Einsatz von DU in der Niederwildjagd erwogen [Zapffe 1983]. Wer's schon mal ausprobieren möchte (zwar nicht gerade auf Niederwild) hat im Internet schon längst die Gelegenheit dazu [Conker 2007; Eden 2007].

Ballistisch sind DU-Schrote, auch was das jagdtechnisch bedeutsame Verhältnis von Deckung und Durchschlagkraft anbelangt [Oehsen 1973], ein nahezu idealer Er-

satz für Blei: Aus dem Vergleich mit Wolfram (Dichte wie Uran) lässt sich ableiten, dass ein DU-Schrot von 2,5 Millimeter hinsichtlich seiner Durchschlagkraft einem 3 Millimeter Bleischrot entspricht. Das heißt, bei gleichem Durchschlag können DU-Schrote feiner als Bleischrote sein, was wiederum den Deckungsgrad der Schrotgarbe erhöht. Im Vergleich dazu müssen bei den derzeit als Alternative zu Blei noch favorisierten Stahlschrotten wegen des geringeren spezifischen Gewichtes des Stahls größere Schrote (im Mittel um 0,5 Millimeter größere Schrote) gewählt werden, um einen „bleigleichen“ Durchschlag zu erzielen [Kinsky 2007]. Um die Deckung einer Ladung mit 3 Millimeter Bleischrot zu erhalten, muss die Patrone 225 Schrote enthalten, wodurch das Gesamtgewicht der Schrotladung unverändert bleibt.

Das mit Mineraldüngern auf die Ackerböden aufgebrauchte Uran ist, verglichen mit den natürlichen Urangehalten der Böden, nahezu unbedeutend und führt zu keiner nennenswerten Erhöhung der Urangelhalte in den Pflanzen und damit in der Nahrung. Nach heutigem Kenntnisstand können Gefahren für Umwelt und Gesundheit durch phosphathaltige Mineraldünger ausgeschlossen werden.

Industrieverband Agrar (IVA)

Wem jetzt noch das Wort „Umweltbelastung“ durch den Kopf schießt, der sei gleich und umfassend beruhigt: Nimmt man Landwirtschaftliche Nutzfläche (LF) und Waldfläche Deutschlands zusammen als insgesamt bejagbare Fläche an, so ergibt sich ein Areal von fast 277.000 Quadratkilometern. Geht man weiterhin von einer jährlichen Gesamtstrecke von 2.500.000 Stück Niederwild aus und davon, dass statistisch gesehen

bestenfalls nur jeder fünfte Schuss Erfolg hat, so ergibt sich bei einem Schrotgewicht von 35,5 Gramm in einer Patrone Kaliber 12/70 ein „Verbrauch“ von durchschnittlich 5 Schrotpatronen je erlegtem Stück. Summa summarum sind das 444 Tonnen Blei, entsprechend 16,5 Gramm je Hektar bejagbare Fläche. Würde Bleischrot nun vollständig durch DU-Schrot ersetzt, so entsprächen diese 16,5 Gramm Uran je Hektar ziemlich genau der Menge, die jeder nach guter fachlicher Praxis wirtschaftende Landwirt in Deutschland als Nebenbestandteil von Phosphordüngern aufs Land bringt [FAL 2005b]. Eine Praxis, die zumindest die Düngerindustrie für unbedenklich hält, denn: „Das mit Mineraldüngern auf die Ackerböden aufgebrauchte Uran ist, verglichen mit den natürlichen Urangelhalten der Böden, nahezu unbedeutend und führt zu keiner nennenswerten Erhöhung der Urangelhalte in den Pflanzen und damit in der Nahrung. Nach heutigem Kenntnisstand können Gefahren für Umwelt und Gesundheit durch phosphathaltige Mineraldünger ausgeschlossen werden.“ [IVA 2006].

Abgerundet wird das Ganze noch durch ein Bundesbodenschutzgesetz, dem Uran als regelungsbedürftige Kontaminante unbekannt ist und damit einem Verschießen von DU-Schrot derzeit nichts im Wege steht.

Inhaltliche Schützenhilfe leistet hier das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) mit zwei Mitteilungen: „Nach dem heutigen wissenschaftlichen Kenntnisstand stellt die chemische Wirkung von Uran, das über die Nahrung aufgenommen wird, kein nennenswertes Gesundheitsrisiko für Verbraucher dar. Untersuchungen haben gezeigt, dass Uran sich innerhalb der Nahrungskette nicht anrei-

³ relativer Preis (Blei=1): Kalzit: 0,005; Fe 2,6; Sn 4,1; W 15; Bi 17,5

chert.“ [BfR 2005, 2007]. Abgerundet wird das Ganze noch durch ein Bundesbodenschutzgesetz, dem Uran als regelungsbedürftige Kontaminante unbekannt ist [Ekardt und Schnug 2007] und damit einem Verschieben von DU-Schrot derzeit nichts im Wege steht. Und jetzt noch vom Guten das Beste: Schon 1983 teilten Haseltine und Sileo in der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur mit, daß metallisches DU, oral verabreicht, für Enten eindeutig bekömmlicher war als Bleischrot.

Also denn „Auf, auf zum fröhlichen Jagen“! Und warum nicht mit der Munition auch gleich den Schutzheiligen wechseln? Und wer wäre für das DU-Schrot der Neuzeit prädestinierter als sein eifrigster Protagonist, also proklamieren wir „St. George“ zum 15ten Nothelfer und das dreifach kräftige „HorriDU“ zum neuen Schlachtruf der Treibjäger!

Referenzen:

Alexander (2007) <http://www.wildundhund.de/forum/viewtopic.php?p=54699&sid=31417cdbc0a715d6ca2f6a82101bdb16>
 BBodSchG (1998) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17. März 1998. <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bbodschg/gesamt.pdf>
 BfR (2005) Stellungnahme
 BfR (2007) Stellungnahme 020/2007 vom 05.04.2007.
 BMELV (2006) Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2006. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.
 Conker (2007) <http://conker-base.com/conkerliveandreloaded/tactics.htm>
 DüMG (1977) Düngemittelgesetz vom 15.11.1977, BGBl. I, S. 2134, zuletzt geändert durch Art. 183 der Verordnung vom 29.10.1001, BGBl. I, S. 2785.
 DüMV (2003/2004) Düngemittelverordnung vom 26.11.2003, BGBl. I, Nr. 57, S. 2373, mit 1. Verordnung zur Änderung der DüMV vom 03.11.2004, BGBl. I, S. 2767.

Eden (2007) Eden Eclipse. http://www.edeneclipse.com/game_weapons.php

Ekardt, F. and Schnug, E. (2007) Legal aspects of uranium in environmental compartments. In: Schnug, E. and de Kok, L., J. (2007) Loads and fate of fertiliser derived uranium. Backhuys, Leiden, The Netherlands.

FAL (2005a) „Metal of Dishonor“ - Munition aus abgereichertem Uran (DU) verseucht Böden in Krisengebieten. FAL Pressemitteilung vom 25/2005 - 30.06.2005.

FAL (2005b) Manchmal ist mehr drin als drauf steht - Phosphatdünger können große Mengen an Uran enthalten. FAL-Pressemitteilung 07/2005 - 15.02.2005.

Haseltine, S.D. and Sileo, L. (1983) Response of American black ducks to dietary uranium: a proposed substitute for lead shot. J. Wildl. Manage., 47, 1124-1129.

IVA (2006) Zur Uran-Belastung durch phosphathaltige Mineraldünger. http://www.iva.de/fachliches/pos_151.asp?r=B8F86A7C-D08A-46E9-966E-417C5E647994

Kinsky, H. (2007) Alternativen mit Abstrichen. Wild und Hund; Jungjägerinfo 2/06-07. http://www.wildundhund.de/r30/vc_content/bilder/firma438/Downloads/Ausruestung/016_021_ohne_blei.pdf

Leonberg (2007) Vortrag über Nichtbleischrotpatronen. <http://jaeger-leonberg.de/stahlschrot.htm>

Long M E (2002) Half life: the lethal legacy of America's nuclear waste. National Geographics, 1-33.

Oehsen, F. von (1973) Jäger-Einmaleins. Landbuch-Verlag GmbH, Hannover.

Schmidt-Colberg G. (2007) Neues Schrot für alte Flinten. Deutsche Jagd Zeitung – online. http://www.djz.de/47_626/

Schnug, E. and Haneklaus, S. (2001) Calcium carbonate pellets from drinking water decarbonisation as a substitute for lead in shotgun cartridges. FAL Agricultural Research 51, 1-4, 2007

Schleuderer, S. M. (2001) Die Benutzung von Bleischrot gefährdet Mensch, Tier und Umwelt. <http://www.oejv.de/archiv/bleischrot.htm>

Zapffe (1983) in: Haseltine SD, Sileo L (1983) Response of American black ducks to dietary uranium: a proposed substitute for lead shot. J. Wildl. Manage., 47, 1124-1129. ●

Strahlentelex mit ElektrosmogReport

✂ ABONNEMENTSBESTELLUNG

An Strahlentelex mit ElektrosmogReport
 Th. Dersee, Waldstr. 49, D-15566 Schöneiche b. Berlin

Name, Adresse:

Ich möchte zur Begrüßung kostenlos folgendes Buch aus dem Angebot (siehe unter www.strahlentelex.de/Abonnement.htm):

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit ElektrosmogReport** ab der Ausgabe Nr. _____ zum Preis von EURO 64,00 für 12 Ausgaben jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und der Rechnung. Dann wird das **Strahlentelex mit ElektrosmogReport** weiter zugestellt. Im Falle einer Adressenänderung darf die Deutsche Bundespost - Postdienst meine/unsere neue Anschrift an den Verlag weiterleiten. Ort/Datum, Unterschrift:

Vertrauensgarantie: Ich/Wir habe/n davon Kenntnis genommen, daß ich/wir das Abonnement jederzeit und ohne Einhaltung irgendwelcher Fristen kündigen kann/können. Ort/Datum, Unterschrift:

Strahlentelex mit ElektrosmogReport • Informationsdienst •
 Th. Dersee, Waldstr. 49, D-15566 Schöneiche b. Berlin, ☎ 030 / 435 28 40, Fax 030 / 64 32 91 67. eMail: Strahlentelex@t-online.de, <http://www.strahlentelex.de>

Herausgeber und Verlag: Thomas Dersee, Strahlentelex.

Redaktion Strahlentelex: Thomas Dersee, Dipl.-Ing. (verantw.), Dr. Sebastian Pflugbeil, Dipl.-Phys.

Redaktion ElektrosmogReport: Isabel Wilke, Dipl.-Biol. (verantw.), c/o Katalyse e.V. Abt. Elektrosmog, Volksgartenstr. 34, D-50677 Köln, ☎ 0221/94 40 48-0, Fax 0221/94 40 48-9, eMail: i.wilke@katalyse.de, <http://www.elektrosmogreport.de>

Wissenschaftlicher Beirat: Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Dr. Ute Boikat, Bremen, Prof. Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Prof. Dr. Friedhelm Diel, Fulda, Prof. Dr.med. Rainer Frenzel-Beyme, Bremen, Dr.med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr.med. Ellis Huber, Berlin, Dipl.-Ing. Bernd Lehmann, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randolph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Werner Neumann, Altenstadt, Dr. Peter Pliening, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer †, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.-Doz. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel.

Erscheinungsweise: Jeden ersten Donnerstag im Monat.

Bezug: Im Jahresabonnement EURO 64,- für 12 Ausgaben frei Haus. Einzelexemplare EURO 6,40.

Kontoverbindung: Th. Dersee, Konto-Nr. 5272362000, Berliner Volksbank, BLZ 100 900 00, BIC: BEVODE33, IBAN: DE59 1009 0000 5272 3620 00.

Druck: Bloch & Co. GmbH, Prinzessinnenstraße 26, 10969 Berlin.

Vertrieb: Datenkontor, Ewald Feige, Körtestraße 10, 10967 Berlin.

Die im Strahlentelex gewählten Produktzeichnungen sagen nichts über die Schutzrechte der Warenzeichen aus.

© Copyright 2007 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten. ISSN 0931-4288