

zers from rock phosphates, proceedings of the International Conference on Loads and Fate of Fertilizer Derived Uranium, FAL Braunschweig-Völkenrode, July 2007

15. Nassauer, O., Steinmetz, C., Deutsche Nuklearwaffenträger für Israel? – Die Dolphin-U-Boote, Informationszentrum für Transatlantische Sicherheit (BITS), Berlin, 14. Oktober 2003

16. Nuclear Threat Initiative (NTI) Israel profile, Washington D.C. September 2005, www.nti.org/e_research/profiles/Israel/Nuclear/print/3583.prt

17. Nuclear Threat Initiative (NTI), Israel, Nuclear Chronology 1960-1969, Washington D.C., September 2005. www.nti.org/e_research/profiles/Israel/Nuclear/print/3635_5221.prt

18. ebd.

19. David Lowry, Paul Leventhal, A radical campaigner, he spoke out against the proliferation of nuclear power, The Guardian, 17. April 2007

20. Sunday Times, 25. Juni 1978, How Israel got uranium for its atom bomb

21. Israels Atomspion Vanunu muss wieder ins Gefängnis, Dpa Tel Aviv, 02/07/2007

22. Internationale Atomic Energy Agency IAEA, www.iaea.org

23. Lavrov, S., Russia wants Israel to join NPT - Ria Novosti, Moscow 02/03/2007

24. ASPO Deutschland, Weltweite Uranförderung sinkt 2006 um 5%, Fossilen News Gazette, Zitel, 12. Juli 2007, www.energiekrise.de

25. vgl. Kratz, S., Schnug, E., Rock phosphates and P fertilizer as source of U contamination in agricultural soils, Institute of Plant nutrition and Soil Science, Federal Agricultural Research Center (FAL), in: Merkel, B.J., Hasche-Berger, A., Uranium in the environment, Mining impacts and consequences, Springer 2006, S. 57-67

26. The Phosphate deposits of Israel – Overview, Geological Survey of Israel (GSI), Jerusalem, www.gsi.gov.il/Eng/Uploads/56/phosp

27. Israel Chemicals Ltd., Millennium Tower, 23 Aranha Street, Tel-Aviv 61070, www.israelchemicals.co.il

28. Mishor Rotem – Israel Special Weapons Facilities, GlobalSecurity.org unter www.globalsecurity.org/wmd/world/israel/mishor_rotem.htm

29. vgl. Yager, T. R., The Mineral Industry of Israel, U.S. Geological Survey Minerals Yearbook – 2005, S. 49.1 -49.4, U.S. Department of the Interior und U.S. Geological Survey (USGS), Jerusalem, February 2007

30. Sattouf, M., Kratz, S., Diemer, K., Fleckenstein, J., Rienitz, O., Schiel, D., Schnug, E., Significance of uranium and strontium isotope ratios for tracking the fate of uranium during the processing of phosphate fertilizers from rock phosphates, proceedings of the International Conference on Loads and Fate of Fertilizer Derived Uranium, FAL Braunschweig-Völkenrode, July 2007

31. Geschichte unseres Unternehmens, BK Guilini GmbH, Ludwigshafen, www.bk-guilini.com/geschichte.htm

32. Historic ICL Milestones, ICL-Group, www.icl-group.com/main.asp?id=26

33. Fact Sheet: Iraq's Nuclear Weapon Programme, Irak Nuclear Verification Office (INVO), IAEA Wien, 27. Dezember 2002, www.iaes.org/worldatom/Programmes/ActionTeam/nwp2.html

34. United Nations Environment Programme/United Nations Industrial Development Organisa-

tion (1998) Mineral Fertilizer Production and the Environment, Part 1. The Fertilizer Industry's Manufacturing Processes And Environmental Issues, IFA/UNEP/UNIDO, Technical Report No.26

35. Syria's Secret Nuclear Program and Long Term Threat, Assyrian International News Agency, 14.08.2006, <http://www.aina.org/news/20060814102533.htm>

36. Nuclear Threat Initiative (NTI): Country Overviews: Syria: Nuclear Chronology 1963-2003, Washington DC, www.nti.org/e_research/profiles/Syria/Nuclear/2079.html

37. Nadler, J., Nadler Urges Rice to Investigate Secret Nuclear programs in the Middle East, Washington D.C., 3. Februar 2005

38. Country Overview: Egypt: Nuclear Chronology, NTI, www.nti.org

39. Yaphe, J.S. et al., Nuclear Weapons and the Middle East Region: A New Round of Proliferation?, Conference Proceedings, März 2007, National Defense University, Institute for National Strategic Studies ●

Tschernobyl-Folgen

Vorgeburtliche Strahlenbelastung beeinträchtigt schulische Leistungen

Studie in Schweden zeigt Beeinträchtigung der geistigen Entwicklung von Kindern nach Tschernobyl-Fallout

Es hat viele Jahre gedauert, bis klar wurde, dass Strahlenexpositionen vor der Geburt die geistige Entwicklung der danach geborenen Kinder negativ beeinflussen. Bei den Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki fanden Otake und Schull einen um 25 bis 30 Punkte pro Gray reduzierten Intelligenzquotienten. Viel Aufmerksamkeit wurde dieser Frage in den durch die Katastrophe von Tschernobyl betroffenen Regionen – insbesondere in Belarusland und

in der Ukraine – gewidmet. Die Forschungsgruppen um Angelina Nyagu und Konstantin Loganowski haben dazu zahlreiche Veröffentlichungen vorgelegt. Bisher fanden diese Erkenntnisse jedoch keine angemessene Berücksichtigung. Sie wurden im Gegenteil lächerlich gemacht oder methodisch grundsätzlich in Frage gestellt. Wo sie erwähnt wurden, beruhigte man gleichzeitig damit, dass Auswirkungen dieser Art vielleicht möglich sind, aber dann

doch wohl nur in unmittelbarer Nähe von Katastrophen wie Hiroshima, Nagasaki und Tschernobyl – sie also für den „normalen“ Strahlenschutz nicht berücksichtigt zu werden brauchten.

Eine aktuelle Untersuchung, die von Douglas Almond, Lena Edlund (Wirtschaftsfakultät der Columbia-Universität) und Mårten Palme (Wirtschaftsfakultät der Stockholmer Universität) gemeinsam getragen wird, kommt zu außerordentlich beunruhigenden Ergebnissen bei der Untersuchung der Auswirkungen des Tschernobyl-Fallouts in Schweden auf die Leistungen von Schülern. Es wurden 562.637 Schweden, die zwischen 1983 und 1988 geboren wurden, in die Analyse einbezogen. Die Autoren fanden bei jenen Kindern, die sich während der Tschernobyl-Katastrophe noch im Mutterleib befanden, schlechtere

Schulergebnisse als in Vergleichsgruppen. Diese negative Abweichung war am stärksten für diejenigen Kinder, die 8 bis 25 Wochen vor dem Zeitpunkt der stärksten Exposition empfangen wurden. Außerdem kann gezeigt werden, dass der Effekt stärker in jenen Regionen ausgefallen ist, in denen der höhere Tschernobyl-Fallout niedergegangen ist: die Schüler der acht am stärksten betroffenen schwedischen Gemeinden haben sich um 3,6 Prozent weniger für die High School qualifizieren können. Die Autoren leiten daraus ab, dass die Strahlenexposition von Föten die kognitiven Fähigkeiten bereits bei Strahlendosen beeinträchtigt, die man bisher als sicher ansah.

Die in Schweden beobachteten Effekte sind etwa 30fach höher als nach den Daten von Hiroshima und Nagasaki zu erwarten gewesen wäre. Sie

sind aber durchaus verträglich mit den Untersuchungen von Oftedal zu Schulleistungen bei norwegischen Kindern, die im Jahre 1965 geboren wurden und dem Atomwaffentest-Fallout ausgesetzt waren. Die Leistungsminderungen in den Fächern Englisch und Mathematik entsprachen einem Entwicklungsrückstand von etwa einem Jahr. Die Diskrepanz zwischen den Auswirkungen von Atomwaffenexplosionen und den Auswirkungen des Atomwaffentest-Fallouts bzw. dem radioaktiven Tschernobyl-Niederschlag sind plausibel. In Hiroshima und Nagasaki überwog die externe Strahlenbelastung, beim Testfallout und Tschernobyl-Niederschlag dagegen die interne Strahlenbelastung, die wesentlich schwerer erfaßbar ist. Die Autoren geben mehrere Gründe dafür an, dass der tatsächliche Effekt noch größer ist als in der Studie ermittelt.

Almond et al. weisen richtig darauf hin, dass ihre Ergebnisse in scharfem Gegensatz zu den Studien des Tschernobyl-Forums¹ stehen. In dem Report „The Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident“ (UNDP/UNICEF) wird angegeben, dass nur die am stärksten belasteten sechs Gemeinden in Schweden als „kontaminiert“ eingeordnet werden – aber nicht auf einem Niveau, das irgendwelche objektiven Gesundheitsrisiken mit sich bringen würde: „Strahlung bedeutet keine ernstzunehmenden Gesundheitsrisiken für irgendeinen Teil der Bevölkerung. Ökonomische Aktivitäten können durch indirekte Assoziation mit Tschernobyl behindert werden.“ Die IAEA hat gleichermaßen die Möglichkeit strahlenbedingter Schäden bestritten. Sie geht so weit, zu behaupten: „the mental health impact of Chernobyl ist he

largest public health problem unleashed by the accident to date“ – die Leute seien also nur etwas hysterisch, kein Wunder, wenn sie davon krank würden.

Es erscheint bemerkenswert, dass sich Ökonomen aus den USA und Schweden von der Einschätzung des Strahlenrisikos und der Tschernobyl-Folgen durch die dafür zuständigen Organisationen der UNO klar distanzieren. **S.P.**

Almond Douglas, Lena Eglund, Mårten Palme: Chernobyl's Subclinical Legacy: Prenatal Exposure to Radioactive Fallout and School Outcomes in Sweden; Preprint August 11, 2007, www.columbia.edu/~le93/Chernobyl.pdf; wird gerade als Arbeitspapier des US National Bureau of Economic Research veröffentlicht. ●

Nachruf

John W. Gofman ist tot

John William Gofman wurde am 21. September 1918 in Cleveland (Ohio) geboren. Er studierte in Berkeley Chemie, insbesondere Kernchemie und Physikalische Chemie. 1943 legte er seine Doktorarbeit vor, in der es um die Entdeckung von Protactinium-232, Uran-232, Protactinium-233 und Uran-233 ging. Er wies auch die Spaltbarkeit von Uran-233 durch Neutronen nach. Seine ersten Erfolge erzielte Gofman in Zusammenhang mit der Entwicklung der amerikanischen Atombombe. Er entwickelte ein Verfahren, das zur Herstellung der ersten (winzigen) Probe von Plutonium-239 führte. Er hielt zwei Patente – zur Entdeckung der Spaltbarkeit von Uran-233 und zu zwei Verfahren zur Isolation von Plutonium.

Bemerkenswerter Weise studierte Gofman anschließend

Medizin an der University of California in San Francisco. 1947 begann er mit seinen Forschungsarbeiten zur Koronaren Herzkrankheit.

In den frühen 1960er Jahren bat ihn die Atomenergiekommission der USA (AEC), eine biomedizinische Forschungsabteilung am Lawrence Livermore National Laboratory in Kalifornien einzurichten. Er sollte die Auswirkungen aller Arten von Aktivitäten im Bereich der Kerntechnik auf die Gesundheit untersuchen. Er leitete diese Abteilung, zog sich dann aber etwas zurück, um sich intensiver mit Krebs, Chromosomen und Strahlung befassen zu können. 1969 quantifizierte er zusammen mit Arthur Tamplin in The Lancet das Brustkrebsrisiko und kam zu dem Schluß, daß ionisierende Strahlung viel gefährlicher sei als zuvor angenommen. Beide setzten sich wegen dieser beunruhigenden Ergebnisse dafür ein, zwei Programme, denen sie bis dahin zugestimmt hatten, einer erneuten Überprüfung zu unterziehen. Es ging um das „Projekt Pflugschar“, in dem hunderte oder gar tausende von Kernexplosionen zur Freisetzung von natürlichen Gasen in den Rocky Mountains und zum Bau von Häfen und Kanälen eingesetzt werden sollten. Das zweite Projekt war die Genehmigung und der möglichst schnelle Bau von etwa 1.000 Kernkraftwerken und die Errichtung einer „Plutoniumwirtschaft“ auf der Basis Schneller Brüter. 1970 schlugen beide ein 5-Jahres-Moratorium bezüglich der Genehmigung von Kernkraftwerken vor. Die AEC war verärgert darüber, daß Gofman die Frage der Gesundheit wichtiger geworden war als die Förderung der Kernenergienutzung. So ging er 1973 als Professor nach Berkeley, bis er vorzeitig in den Ruhestand wechselte, um endlich ungestört arbeiten zu können. Neben etwa 150 wissenschaftlichen Artikeln zu

sehr verschiedenen Themen sind insbesondere folgende Bücher weltweit bekannt geworden:

Gofman: Radiation and Human Health, 908 Seiten, 1981,

Gofman and O'Connor: X-Rays: Health Effects of Common Exams, 439 Seiten, 1985,

Gofman: Radiation-Induced Cancer From Low-Dose Exposure: A Independent Analysis, 480 Seiten, 1990,

Гофман: Чернобыльская авария: радиационные последствия для настоящего и будущих поколений, 574 Seiten, Russisch,

Gofman: Preventing Breast Cancer: The Story of a Major, Proven, Preventable Cause of the Disease, 1996 und

Gofman: Radiation from Medical Procedures in the Pathogenesis of Cancer and Ischemic Heart Disease: Dose-Response Studies with Physicians per 100.000 Population, 1999.

Gofman lag viel daran, daß seine Forschungsergebnisse nicht nur unter Fachkollegen sondern auch in der Bevölkerung bekannt wurden. Über viele Jahre leitete er das von ihm selbst gegründete Committee for Nuclear Responsibility. Gofman ist nicht nur unter den Kritikern der Kernenergienutzung im Westen bekannt und geschätzt, er genießt darüber hinaus auch bei seinen russischsprachigen Fachkollegen hohes Ansehen.

1992 erhielt Gofman (zusammen mit der ukrainisch-russischen Journalistin Alla Yaroshinskaya) den Alternativen Nobelpreis. Er hatte entscheidenden Anteil daran, daß die Gefahren selbst geringer Strahlendosen seit den 1960er Jahren mit wissenschaftlichen Methoden untersucht und in die öffentliche Diskussion gebracht wurden.

John W. Gofman starb im Alter von 88 Jahren am 15. August 2007 in seinem Haus in San Francisco. **S.P.**

¹ Strahlentelex 450-451, S.1-5, 06.10.2005, www.strahlentelex.de/Stx_05_450_S01-05.pdf