

2005, 123-125

Junk, A.K., Kundiev, Y., Vitte, P., Worgul, B.V. (Eds.): Ocular Radiation Risk Assessment in Populations exposed to Environmental Radiation Contamination. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London 1999

Klein, B.E.K., Klein, R., Linton, K.L.P., Franke, T.: Diagnostic X-ray exposure and lens opacities: the Beaver Dam eye study. *Am. J. Public Health* 83, 1993, 588-590

Klein, B.E.K., Klein, R., Moss, S.E.: Exposure to diagnostic x-rays and incident age-related eye disease. *Ophthalmic Epidemiol.* 7, 2000, 61-65

Lipman, R.M., Tripathi, B.J., Tripathi, R.: Cataracts induced by microwave and ionizing radiation. *Surv. Ophthalmol.* 33, 1988, 200-210

Lodi, V., Fregonara, C., Prati, F., d'Elia, V., Montesi, M., Badiello, R., Raffi, G.B.: Ocular hypertonia and crystalline lens opacities in healthcare workers exposed to ionising radiation. *Arh. hig. rada. toksikol.* 50, 1999, 183-187

Majewska, K.: Investigations on the effect of microwaves on the eye. *Polish Medical Journal* VII, 1968, 989-994

Merriam, G.R., Focht, E.F.: A clinical study of radiation cataracts and the relationship to dose. *Am. J. Roentgenol.* 77, 1957, 759-786

Merriam, G.R., Szechter, A., Focht, E.F.: The effects of ionizing radiations on the eye. *Front. Radiation Ther. Oncol.* 6, 1972, 346-385

Mikhalevich, L.S., Lloyd, D.C., Edwards, A.A., Perepetskaya,

G.A., Kartel, N.A.: Dose estimates made by dicentric analysis for some Belorussian children irradiated by the Chernobyl accident. *Radiat. Prot. Dos.* 87, 2000, 109-114

Minamoto, A. u.a.: Cataract in atomic bomb survivors. *Int. J. Radiat. Biol.* 80, 2004, 339-345

Niriishi, Kazuo, Radiation Effects Research Foundation, Hiroshima, persönliche Mitteilung 2005

Nussbaum, E., Hursh, J.B.: Radon solubility in rat tissues. *Science* 125, 1958, 552

Otake, M., Schull, W.J.: Radiation-related posterior lenticular opacities in Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors based on the DS86 dosimetry system. *Radiation Research* 121, 1990, 3-13

Otake, M., Neriishi, K., Schull, W.J.: Cataract on atomic bomb survivors based on a threshold model and the occurrence of severe epilation. *Radiation Research* 146, 1996, 339-348

Prost, M., Olchowik, G., Hautz, W., Gaweda, R.: Experimental studies on the influence of millimetre radiation on light transmission through the lens. *Klinika Oczna* 96, 1994, 257-259 (in Poln.)

Rafnsson, V., Olafsdottir, E., Hrafnkelsson, J., Sasaki, H., Arnarsson, A., Jonasson, F.: Cosmic radiation increases the risk of nuclear cataract in airline pilots. *Arch. Ophthalmol.* 123, 2005, 1102-1105

Russell, J.J., Kathren, R.L.: Uranium deposition and retention in a USTUR whole body case. *Health Phys.* 86, 2004, 273-284

Salomaa, S., Sevan'kaev, A.V., Zhloba, A.A., Kumpusalo, E., Mäkinen, S., Lindholm, C., Kumpusalo, L., Kolmakow, S., Nissinen, N.: Unstable and stable chromosomal aberrations in lymphocytes of people exposed to Chernobyl fallout in Bryansk, Russia. *Int. J. Radiat. Biol.* 71, 1997, 51-59

Siminov, A.A., Fedorov, B.F.: Prevalence of cataract in the Altai region. *Vestnic Nauchnoi Programmi Semipalatinsky Poligon* 4, 1994, 29-32 (in Russ.)

Shevchenko, V.A., Snigiryova, G.P.: Biological dosimetry in contaminated areas, Semipalatinsk nuclear test site, Techa River, Three Mile Island. In Schmitz-Feuerhake, I., Schmidt, M. (Ed), *Radiation exposures by nuclear facilities*. Ges. f. Strahlenschutz, Berlin 1998, S. 216-226

Shubik, V.M., Kvasova, M.D.: Immunological studies on cataracts under conditions of exposure to low-dose radiation. *Vestn. Oftalmol.* 112, 1996, 21-23 (in Russ.)

Spieß, H., Gerspach, A., Mays, C.W.: Soft tissue effects following <sup>224</sup>Ra injections into humans. *Health Phys.* 35, 1978, 61

Stephan, G., and Oestreicher, U.: An increased frequency of structural chromosome aberrations in persons present in the vicinity of Chernobyl during and after the reactor accident. Is this effect caused by radiation exposure? *Mutat. Res.* 223, 1989, 7-12.

UNSCEAR: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: Sources, Ef-

fects and Risks of Ionizing Radiation. Report to the General Assembly, United Nations, New York 1982

Voigt, C.: Über die Beurteilung und Begutachtung von Funkmeßpersonal aus arbeitsmedizinischer und truppenärztlicher Sicht. *Zeitschr. f. Militärmed.* 5/1966, 286-287

Voigt, C.: Gutachterliche Probleme bei Angehörigen des Funkmeßpersonals der Nationalen Volksarmee. *Zeitschr. f. Militärmed.* 1/1968, 17-18

Wike, E.L., Martin, E.J.: Comments on Frey's "Data analysis reveals significant microwave-induced eye damage in humans". *J. Microwave Power* 1985, 181-184

Wilde, G., Sjöstrand, J.: A clinical study of radiation cataract formation in adult life following  $\gamma$  irradiation of the lens in early childhood. *Brit. J. Ophthalmol.* 81, 1997, 261-266

Worgul, B.V., Kundiev, Y., Likharev, I., Sergienko, N., Wegener, A., Medvedovsky, C.P.: Use of subjective and nonsubjective methodologies to evaluate lens radiation damage in exposed populations - an overview. *Radiat. Environ. Biophys.* 35, 1996, 137-144

World Health Organization: *Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz)*. Environmental Health Criteria 137, Geneva, 1993

Ye, J., Yao, K., Zeng, Q., Lu, D.: Changes in gap junctional intercellular communication in rabbits lens epithelial cells induced by low power density microwave radiation. *Chin. Med. J. (Engl.)* 115, 2002, 1873-1876

## Atomwirtschaft

# Ukraine auf Atomkurs

**Ukrainischer Präsident Victor Juschtschenko gibt Wiederbesiedlung der Tschernobyl Region bekannt**

**Rußland will der Ukraine den Gashahn zudrehen**

**US-Brennelemente von Westinghouse für Südukrainisches Atomkraftwerk**

Der aus der Stichwahl vom 26. Dezember 2004 hervorgegangene Präsident der Ukraine Victor Juschtschenko setzt alles auf die nukleare Karte und kann dabei auf internationale Unterstützung zählen. Wie die russische Tageszeitung *Iswestija* in ihrer Ausgabe vom 14. Dezember 2005 auf der Seite

1 meldete, gab Juschtschenko anlässlich seines Besuches in Pripjat und Slavutische bekannt, daß er den Chef der zuständigen Kiewer Behörde angewiesen habe, den Aufenthalt der illegal in der „Todeszone“ lebenden Menschen im Jahre 2006 zu legalisieren.

Gegenwärtig seien 65 ehema-

lige Dörfer zerstört und wegen der radioaktiven Verseuchung teils mit Erde bedeckt worden. Von 1.200 im 30-Kilometer-Radius um Tschernobyl siedelnden Menschen seien ein Viertel noch am Leben, berichtet *Iswestija*. Die durchgerosteten Zäune um das verstrahlte Sperrgebiet stellten auch für Wilderer, die dort Wölfe und Eber jagten, kein Hindernis dar. Es habe in den vergangenen Jahren schon mehrere Versuche gegeben, Tschernobyl „rückzubesiedeln“. Man habe *Przevalsky* Pferde, kleine, in Sibirien beheimatete Urpferde dort ansiedeln wollen. Doch sie hätten die Ernte vernichtet und

die Leute gebissen, heißt es. Auch die Aufzucht von Fischen, Auerochsen und Nerzen habe nicht funktioniert, Weizen- und Kartoffelanbau sei gescheitert. Den Nerzen seien die Haare ausgefallen und die Feldfrüchte bildeten Mutationen und seien nicht bekömmlich gewesen. Russische Wissenschaftler hätten immer wieder vergeblich um Forschungsgelder gebeten, um die mit der radioaktiven Verseuchung einhergehenden Veränderungen in Natur und Umwelt zu untersuchen.

„Tschernobyl selbst wurde über 19 Jahre recht gut gesäubert, auch die Stadt Pripjat wurde wieder zum Leben her-

gerichtet“, erklärte man der Iswestija bei der Nationalen Strahlenschutzkommission.

„Aber in der Umgebung, in den Wäldern, gibt es Flecken mit 1000 Mikroröntgen pro Stunde. In der Nähe Leute anzusiedeln wäre so, als ob man sie in ein Konzentrationslager sperrte. Die Tschernobyl-Zone wird noch 24.000 Jahre eine Strahlengefahr darstellen“, zitiert Iswestija weitere Aussagen der Nationalen Strahlenschutzkommission.

In der Stadt Slavutitsche, in der die mit Arbeiten am Tschernobyl-Sarkophag Beschäftigten leben, werden dem Bericht in der Iswestija zufolge Ortsdosisleistungen von 10 Mikroröntgen pro Stunde ( $\mu\text{R/h}$ ) gemessen, in der Stadt Pripjat, der toten Stadt, in der ehemals die Mitarbeiter des Kraftwerks wohnten, 40  $\mu\text{R/h}$  und über dem mit Erde überdeckten „roten Wald“ etwa 800  $\mu\text{R/h}$ . „70 Meter vom Sarkophag entfernt konnte unser Dosimeter seine Aufgabe nicht mehr bewältigen, hier herrschen über 1000  $\mu\text{R/h}$ , wieviel genau wissen wir nicht“, schreiben die Journalisten der Iswestija. Zum Vergleich werden für Moskau 12 bis 15 und gelegentlich 20  $\mu\text{R/h}$  angegeben. Als „gefährlich“ werden der Iswestija zufolge dort erst Werte ab zehn und hundert Röntgen pro Stunde angesehen. Beim Aufenthalt unter einer derartigen Strahlenbelastung wäre der in Deutschland geltende Jahresgrenzwert für beruflich Strahlenexponierte bereits nach einer Minute erreicht.

### Kommentar

Die Atomkatastrophe von Tschernobyl jährt sich am 26. April 2006 zum 20. Mal. Der ukrainische Präsident will dieses Datum offenbar zum Anlaß nehmen, die offizielle Wiederbesiedlung der abgesperrten und radioaktiv verseuchten Zone durchzuführen. Nach der Entwarnungskampagne der IAEA mit dem Tenor, die Katastrophe habe weniger Tote gefordert als be-

fürchtet, soll offenbar auch vor Ort in der Ukraine nuklearer „business as usual“ einkehren.

Seit die Ukraine am 21. Februar 2005 in Brüssel den Aktionsplan zum Übergang in die Marktwirtschaft unterzeichnete, ist man mit der EU im Gespräch über die Errichtung einer Freihandelszone und mit der Nato über einen zukünftigen Beitritt zur Nordatlantischen Allianz. Da verwundert es kaum, daß Rußlands Gasmonopolist Gazprom jetzt wieder einmal mit der Einstellung der Lieferungen in die Ukraine droht. Gazprom begründet die Preisanhebung von unter 50 auf 230 Dollar für 1.000 Kubikmeter Gas mit der Abschaffung von Sonderkonditionen und dem Übergang zu international üblichen Handelsbedingungen. Ukrainische Politiker vermuten dahinter jedoch eine von Rußland betriebene Bestrafung für ihre Hinwendung zum Westen. Da 80 Prozent der Exporte von Gazprom nach Westeuropa in Leitungen durch die Ukraine transportiert werden, könnte ein Lieferstopp nicht nur Versorgungsprobleme für die Ukraine verursachen.

Vom russischen Gas unabhängiger zu werden, ist sicherlich ein Grund für den Pro-Atom-Kurs des ukrainischen Präsidenten. Angebote für internationale Unterstützung gibt es vielfältige. Seit der Gründung der Ukraine im August 1992 bieten die Europäische Bank für Wiederaufbau (EBRD), die OECD und die IAEA direkte und monetäre Nuklearhilfe an. Die deutsche Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) gründete mit ihrem französischen Partner IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) das Tochterunternehmen RISKAUDIT mit Sitz in der Nähe von Paris und Zweigstellen in Moskau und Kiew, um die russischen und ukrainischen Behörden und Unternehmen, und nicht nur diese, in nuklearen Fragen beraten

und unterstützen zu können. Beispielsweise unterstützt RISKAUDIT gemeinsam mit Scientech aus den USA die Ukrainer im Stilllegungsverfahren der Tschernobyl-Reaktoren und diversen Genehmigungsverfahren wie beispielsweise im Verfahren für die Sanierung des Sarkophags (Shelter Implementation Plan – SIP), für den 1986 havarierten Reaktorblock 4.

Die Ukraine betreibt 15 Atomreaktorblöcke, deren Stromleistung im Jahr 2003/4 ungefähr 48 Prozent der gesamten Stromproduktion des Landes ausmachte. Als Gegenleistung für die Stilllegung der Tschernobyl-Reaktoren im Jahr 2000 half die EBRD mit mehreren Millionen US-Dollar an den staatseigenen Atombetreiber Energoatom bei den Inbetriebnahmeprogrammen für die Atomkraftwerke Khmelnitzki-2 und Rowno-4. Auch nach Saporoshje und in die Süd-Ukraine wurde Nuklearhilfe gegeben. Mehr als 1 Milliarde US-Dollar bezahlte die Ukraine in den letzten fünf Jahren an den russischen Brennelementehersteller TVEL für den nötigen Atombrennstoff. Jetzt will man mit den Amerikanern ins Geschäft kommen. Im Juli 2005 lieferte Westinghouse die ersten Testbrennelemente in die Ukraine. In einer Pilotphase sollen die amerikanischen mit den russischen Brennelementen gemeinsam im Reaktorblock 3 der Süd-Ukrainischen Anlage abgebrannt werden. Die Ukrainer erhoffen sich von einer Zusammenarbeit mit Westinghouse Unterstützung für eine mögliche eigene Brennelementefertigung. Block 3 am Standort Süd-Ukraine ging 1989 in Betrieb. Ein vierter WWER-1000-Block ist bei Energoatom in Planung, um den nationalen Energiebedarf bis 2065 zu decken.

### Inge Lindemann

Janina Sokolowskaja, Kiew: Victor Juschtschenko besiedelt Tschernobyl; in Iswestija v. 14. 12.2005, S.1  
Reuters aus Moskau, 26.12.2005:

Gazprom droht Ukraine mit Abdrehen des Gashahns  
GRS Jahresbericht 2004/2005, veröff. 7.11.05, <http://www.grs.de/presse/informationen>  
NucNet, 8 July 2005: Ukraine N-Plant Prepares For First Use Of Westinghouse Test Assemblies, [www.worldnuclear.org](http://www.worldnuclear.org)  
BMU Pressedienst 32/05, 29.12.2005: Bundesregierung stellt weitere Finanzmittel für Sanierungsarbeiten in Tschernobyl bereit. ●

### Personalien

## Lothar Hahn ist neuer Vorsitzender des CSNI der OECD NEA

Der technisch-wissenschaftliche Geschäftsführer der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS)mbH, Lothar Hahn, ist am 15. Dezember 2005 in Paris zum Vorsitzenden des internationalen Komitees für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen (Committee on the Safety of Nuclear Installations - CSNI) der Kernenergieagentur der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD Nuclear Energy Agency - NEA) gewählt worden. Er übernimmt den Vorsitz von Ashok Thadani von der amerikanischen atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungsbehörde NRC (U. S. Nuclear Regulatory Commission). Das CSNI, ein mit Wissenschaftlern und Ingenieuren besetztes internationales Komitee, wurde 1973 ins Leben gerufen, um die Aktivitäten der NEA in Bezug auf die sicherheitstechnischen und wissenschaftlichen Aspekte bei der konstruktiven Auslegung und beim Betrieb von nuklearen Anlagen zu entwickeln und zu koordinieren. Die GRS war von Anfang an in diesem Komitee durch ihren damaligen technisch-wissenschaftlichen Geschäftsführer Adolf Birkhofer vertreten, der von 1978 bis 1982 auch dessen Vorsitz innehatte. ●