

Qualm aus Nebelgranaten zu umhüllen, hatten nach dem Anschlag auf das World Trade Center und das Pentagon am 11. September 2001 zunächst die AKW-Betreiber gemacht. Das wäre für sie deutlich billiger als Nachrüstungen und der Bau von Hindernissen gegen Luftattacken rund um die Reaktoren, wie das ebenfalls diskutiert wurde. Jetzt wird das Konzept auch im Umweltministerium ernstgenommen. Wenn kleine Kinder nicht gesehen werden wollen, so läßt sich beobachten, wie sie offen

im Raum stehend mit den Händen ihre Augen verdecken. Wer sich selbst nicht mehr sieht, mag wohl auch für andere unsichtbar geworden sein? Später dann vergnügen sie sich – frei nach Harry Potter – gern noch mit dem Gedanken an Tarnkappen. Es bleibt lediglich die offene Frage, wie weit sich die betroffene erwachsene Bevölkerung mit ihren Sorgen von den Verantwortlichen noch genügend ernst genommen fühlt.

Th.D. ●

## Strahlenwirkungen

# „Was wir wissen“ sollen

**15 internationale Strahlenforscher und Epidemiologen versuchten sich an einem Wissenskanon über die Wirkung von Niedrigdosisstrahlung und blenden ihnen nicht passende Wahrheiten einfach aus.**

Unter dem Titel „Krebsrisiko bei niedrigen Dosen ionisierender Strahlung: Eine Zusammenstellung über das was wir wirklich wissen“ beschreiben 15 weltweit namhafte Strahlenforscher und Epidemiologen in den Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS) vom 25. November 2003 ihren Erkenntnisstand und erheben den Anspruch, damit einen allgemein verbindlichen Wissenskanon vorzugeben.

Demnach haben hohe Dosen ionisierender Strahlung zweifelsfrei schädigende Konsequenzen beim Menschen, einschließlich der Auslösung von Krebserkrankungen. Bei kleinen und sehr kleinen Dosen sei dagegen die Situation sehr viel unklarer, finden die 15 Autoren. Jedoch sei das Risiko niedriger Strahlendosen von großer gesellschaftlicher Bedeutung in Bezug auf so unterschiedliche Fragestellungen wie Krebserkennungsprogramme (etwa Mammographie-Screening), die Zukunft

der Nuklearindustrie, arbeitsplatzbedingte Strahlenbelastungen, das Risiko für Vielflieger und Flugpersonal, bemannte Weltraumerforschung und schließlich auch Terrorismus mit Strahlung.

Das führt die Autoren dazu, ihre Schwierigkeiten aufzuzeigen, die sie bei der Quantifizierung des Risikos kleiner Strahlendosen haben und zwei spezifische Fragen anzusprechen:

- Was ist die kleinste Dosis von Röntgen- oder Gammastrahlung, bei der es noch gesicherte Ergebnisse für eine Zunahme des Krebsrisikos beim Menschen gibt? Nach epidemiologischen Daten sei dies bei akuter Exposition der Dosisbereich von 10 bis 50 Millisievert und bei gestaffelter Exposition der Bereich zwischen 50 und 100 Millisievert, geben sie sich als Antwort auf ihre Frage.

- Daran anknüpfend suchen die Autoren nach dem besten Weg, auf das Krebsri-

siko noch kleinerer Strahlendosen zu extrapolieren und meinen, daß eine lineare Extrapolation des Krebsrisikos von mittleren zu sehr kleinen Dosen gegenwärtig die zutreffendste Methode sei – unter der Annahme, daß dies durch experimentelle quantifizierbare biophysikalische Argumente gestützt werde.

Die 15 Autoren kommen aber letztlich zu dem Schluß, daß eine solche bis zur Dosis Null reichende lineare Extrapolation nicht notwendigerweise die konservativste, das heißt sicherste Annahme darstellt. Es lägen auch genügend Daten beim Menschen vor, wonach besonders im Bereich kleiner Dosen eine überproportionale Steigerung von Strahleneffekten erkennbar wird. Es sei durchaus möglich, daß die lineare Annahme zu einer Unterschätzung bestimmter strahleninduzierter Krebsarten und zu einer Überschätzung anderer führe.

Die überlineare, etwa 10 mal höhere Wirksamkeit niedriger Strahlendosen hatten Dr. Rudi H. Nussbaum, Professor am Physics Department der Portland State University in Oregon/USA und Dr. Wolfgang Köhnlein, Professor am Institut für Strahlenbiologie der Universität Münster in Westfalen/Deutschland, bereits 1990 anhand einer Neuauswertung der originalen Daten über das Strahlenrisiko der japanischen Atombombenüberlebenden auf deutsch und englisch publiziert (Strahlentelex 90-91 vom 4. Oktober 1990, S. 1,3-11). Das erwähnen die 15 namhaften Autoren nicht. Bezeichnend ist auch, daß Bezüge etwa zu Dr. Alice Stewart und Dr. Steve Wing fehlen, Tschernobyl- oder Effekte der Atombombentests (neonatale Sterblichkeit von Säuglingen) einfach unerwähnt bleiben, die Energieabhängigkeit der biologischen Wirksamkeit von Strahlung (eine Binsenweisheit der Physik) die 15 Autoren anschein-

end ungestört läßt und Röntgen- und Gammastrahlung unverdrossen gleichgesetzt wird.

David J. Brenner, Richard Doll, Dudley T. Goodhead, Eric J. Hall, Charles E. Land, John B. Little, Jay H. Lubin, Dale L. Preston, R. Julian Preston, Jerome S. Puskin, Elaine Ron, Rainer K. Sachs, Jonathan M. Samet, Richard B. Setlow, Marco Zaider: Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: Assessing what we really know; PNAS, Nov. 25, 2003, vol. 100, no. 24, 13761-13766. ●

## Epidemiologie

# Vermeehrt akute Leukämien bei Kindern um Tschernobyl

Von dem radioaktiven Fallout des Tschernobyl-Unfalls 1986 waren allein in der Ukraine mehr als 4 Millionen Menschen betroffen. Um die Wirkung der Bestrahlung im Mutterleib und das Entstehen von Leukämie zu untersuchen haben Wissenschaftler der Akademie der Wissenschaften der Ukraine und des Roswell Park Cancer Institute in den USA das Vorkommen der verschiedenen Leukämietypen bei Kindern untersucht, die im Jahr des Unglücks 1986 geboren worden waren. Die Entwicklung der Kinder wurde 10 Jahre lang bis 1996 weiter verfolgt. Verglichen wurden die kumulativen Erkrankungs-raten von Kindern aus belasteten und unbelasteten Bezirken. Die ukrainischen und amerikanischen Wissenschaftler hatten darüber bereits 2001 im International Journal of Epidemiologie berichtet.

Demnach zeigten die Ergebnisse für alle Zelltypgruppierungen von Leukämie, daß das relative Risiko in belasteten Bezirken signifikant erhöht war sowohl für Mädchen als auch für Jungen und für beide Geschlechter zusammen. Die