

# Strahlentelex

mit **ElektrosmogReport**

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

[www.strahlentelex.de](http://www.strahlentelex.de)

Nr. 404-405 / 17. Jahrgang, 6. November 2003

## Epidemiologie:

Auch die Höhe der natürlichen Hintergrundstrahlung hat Einfluß auf die Krebssterblichkeit und die Säuglingssterblichkeit.

Dr. Alfred Körblein zeigt das für Bayern.

Seite 1

## Plutoniumwirtschaft:

Das nach Jordanien verschenkte Berliner Elektronensynchrotron kann als effiziente Plutoniumfabrik benutzt werden. Das ist kein Beitrag zum Frieden im Nahen Osten.

Seite 4

## Gratulation:

Frau Professor Dr. Inge Schmitz-Feuerhake erhielt für ihr Lebenswerk den Ehrenpreis des Nuclear-Free Future Award der „Franz-Moll-Stiftung für die kommenden Generationen“.

Seite 6

## Leiharbeit:

Michael Weber, Initiator des Vereins Atomopfer e.V., ist nach langer schwerer Krankheit an den Folgen seiner in der Hanauer Uranfabrik erlittenen Verstrahlung gestorben.

Seite 8

## Epidemiologie

# Zunahme von Krebs und Säuglingssterblichkeit mit der natürlichen Hintergrundstrahlung in Bayern

In der Diskussion um die Wirkung niedriger Strahldosen (Niedrigdosisstrahlung) von Atomanlagen auf die menschliche Gesundheit wird immer wieder mit der natürlichen Strahlung argumentiert: Wenn Niedrigdosisstrahlung vermehrt Krebs hervorriefe oder die Säuglingssterblichkeit erhöhe,

dann müßte sich in Gegenden erhöhter natürlicher Strahlung ebenfalls ein Effekt zeigen. Aus dieser Formulierung könnte man schließen, daß dies nicht der Fall sei. Die vorliegende Studie von Dr. Alfred Körblein, Umweltinstitut München, findet aber einen Anstieg der Krebsmortalität

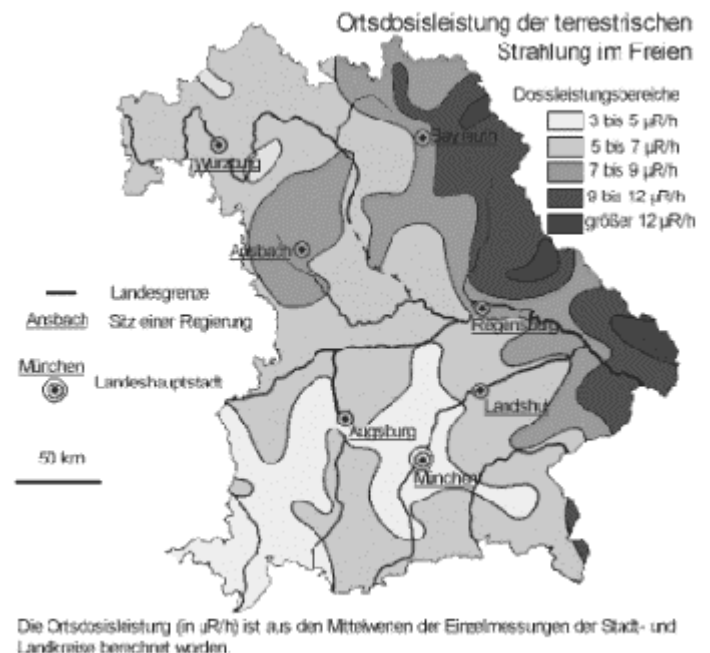


Abbildung 1: Ortsdosisleistung der terrestrischen Strahlung im Freien. Herausgeber: Bundesminister des Inneren (graphisch nachbearbeitet)

**und der Säuglingssterblichkeit mit der Höhe der natürlichen Hintergrundstrahlung in Bayern.**

Hängt die Krebsrate und die Säuglingssterblichkeit von der Höhe der natürlichen Hintergrundstrahlung ab? Für die Untersuchung dieser Frage bietet sich das deutsche Bun-

desland Bayern an, weil es innerhalb Bayerns ausgeprägte Unterschiede in der Höhe der terrestrischen Gammastrahlung gibt. In einer sogenannten ökologischen Studie wurde die Krebssterblichkeit (Mortalität) in den Jahren 1979 bis 1997 und die Säuglingssterblichkeit für die Jahre

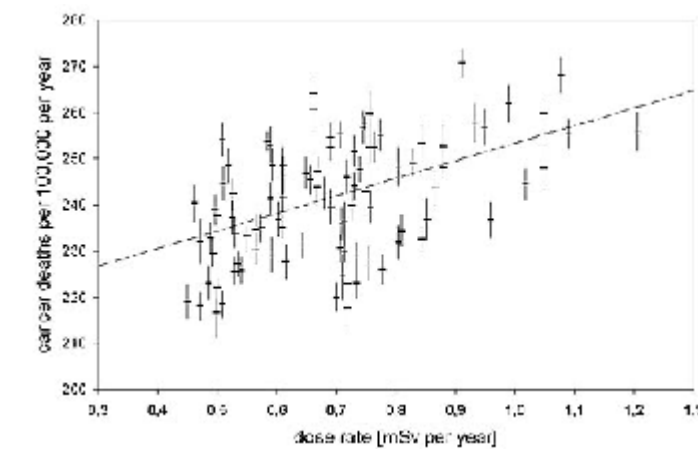
1972 bis 2001 mit den Daten der mittleren Gamma-Ortsdosisleistung in den 96 bayerischen Landkreisen korreliert. Sowohl die Krebsrate (alle Malignome) als auch die Säuglingssterblichkeit zeigen eine signifikante Abhängigkeit von der Höhe der Hintergrundstrahlung. Die Abhängigkeit ist auch dann signifikant, wenn als weitere Einflussgrößen (Confounder) die Bevölkerungsdichte und der Arbeitslosenindex berücksichtigt werden. Bei einer Erhöhung der Hintergrundstrahlung um 1 Millisievert pro Jahr (mSv/a) erhöht sich die Krebsrate um 10 Prozent ( $p=0,0013$ ), die Säuglingssterblichkeit gar um 21 Prozent ( $p=0,0026$ ).

### Einführung

Der terrestrische Anteil der natürlichen Strahlung macht in Deutschland etwa die Hälfte der natürlichen Belastung durch Gammastrahlen aus. Sie beträgt im Mittel 0,45 Millisievert pro Jahr (mSv/a), der kosmische Anteil etwa 0,3 mSv/a und die interne Strahlenbelastung durch inkorporierte Radionuklide 0,25 mSv/a. Zusammen errechnen sich 1 mSv/a.

Die Höhe der terrestrischen Strahlung hängt stark von der geologischen Beschaffenheit des Untergrunds ab: In Bayern ist sie in den Mittelgebirgen entlang der bayerisch-tschechischen Grenze (Bayerischer Wald, Oberpfälzer Wald, Fichtelgebirge) deutlich erhöht, was auf Urgestein zurückzuführen ist, das einen erhöhten Uran- und Thoriumanteil enthält (siehe Abbildung 1).

Die Frage, ob die Dosisabhängigkeit der Krebsrate bei chronischer Bestrahlung mit sehr niedriger Dosisrate (Dosis pro Zeiteinheit) aus den Erfahrungen mit den japanischen Atombombenüberlebenden extrapoliert werden kann, ist bisher ungeklärt. Manche Wissenschaftler, darunter auch die Internationale Strahlenschutzkommission, vertre-



**Abbildung 2:** Rohdaten der Krebsmortalität in den bayerischen Landkreisen als Funktion der natürlichen Hintergrundstrahlung (Gamma-Ortsdosisleistung). Die gestrichelte Linie ist das Ergebnis einer linearen Regression; die Fehlerbalken sind die einfachen Standardabweichungen.

ten die Meinung, daß die Wirkung um den Faktor 2 niedriger ist; andere behaupten, es gäbe sogar eine erhöhte Strahlenempfindlichkeit bei kleinen Dosen und Dosisraten. Die bisherigen Untersuchungen zeigten im allgemeinen keine erhöhte Krebsrate in Gegenden der Welt mit erhöhter Hintergrundstrahlung, zum Beispiel in China, Indien oder Brasilien. Deshalb wird spekuliert, ob womöglich bei deutlich erhöhter chronischer Strahlenbelastung die zellulären Reparatursysteme effizienter arbeiten. Innerhalb Bayerns sind die Unterschiede in der terrestrischen Strahlung jedoch sehr viel kleiner als in den Gegenden, die bisher untersucht wurden. Adaptive Prozesse des Reparatursystems sind also eher unwahrscheinlich. Die Untersuchung der Strahlungsabhängigkeit der Krebsrate bei sehr niedriger Dosisrate in der Größenordnung der normalen Hintergrundstrahlung ist auch des-

halb von besonderer Bedeutung, weil dann das Zusatzrisiko durch Belastungen aus dem Normalbetrieb von kerntechnischen Anlagen zuverlässiger abgeschätzt werden kann.

In der Diskussion um die Plausibilität der Ergebnisse meiner 1997 veröffentlichten Arbeit zur Perinatalsterblichkeit in Deutschland nach Tschernobyl [1] wurde argumentiert, daß in Gegenden geologisch bedingter erhöhter Strahlenbelastung bisher keine erhöhte Säuglingssterblichkeit beobachtet worden sei. Allerdings fand ich bei einer Literaturrecherche für die letzten 20 Jahre keine Veröffentlichung, die diese Behauptung belegt. Da die Zusatzbelastung im Jahr nach Tschernobyl in der gleichen Größenordnung wie die Schwankungsbreite der natürlichen Strahlung lag, wäre ein Effekt der natürlichen Strahlung auf die Säuglingssterblichkeit tatsächlich zu erwarten. Die vorliegende

Untersuchung ist also auch ein wichtiger Beitrag zum Verständnis der Frage nach der biologischen Plausibilität der Ergebnisse meiner Arbeit zu den Tschernobylfolgen.

### Daten und Methoden

Daten zur Krebsmortalität in den Jahren 1979 bis 1997 für alle 96 bayerischen Landkreise wurden im Jahr 2001 vom Bundesamt für Strahlenschutz, Institut für Strahlenhygiene (BfS-ISH) veröffentlicht [2]. Die Daten der Säuglingssterblichkeit von 1972 bis 1990 wurden einem BfS-Bericht von 1993 entnommen [3]; die Daten der Jahre 1991 bis 2001 stellte das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung zur Verfügung. Von dort erhielt ich auch die Daten der Arbeitslosigkeit und der Bevölkerungsdichte im Jahre 1989 auf Landkreisebene. Daten der natürlichen Strahlenbelastung im Freien und in Häusern sind in einem ISH-Bericht von 1981 enthalten [4]. Die mittlere jährliche Dosis wurde unter der Annahme berechnet, daß die Menschen 80 Prozent ihrer Zeit in Häusern und 20 Prozent im Freien verbringen.

Um die Abhängigkeit der Krebsrate beziehungsweise der Säuglingssterblichkeit (Rate) von der Ortsdosisleistung (ODL) zu prüfen, wird ein lineares Regressionsmodell der Form

$$\text{Rate} = c_1 + c_2 \cdot \text{ODL} \quad (I)$$

verwendet. Die Daten werden dabei mit der Bevölkerungszahl in den Landkreisen gewichtet. Geprüft wird die Frage, ob der Steigungsparameter  $c_2$  ungleich Null ist; die Nullhypothese lautet also  $H_0: c_2=0$ . Die Nullhypothese wird abgelehnt, wenn der  $p$ -Wert, das Maß für die Irrtumswahrscheinlichkeit, kleiner ist als 0,05.

Anschließend wird geprüft, ob die möglichen Einflussgrößen Arbeitslosigkeit und Bevölkerungsdichte, die auch schon in einer Studie des Bundesamtes für Strahlenschutz von 1993 berücksichtigt worden waren,

Parameter	Schätzwert	SD	t-Wert	p-Wert
c1	220,49	5,024	43,89	<0,0001
c2	-1,629	2,919	-0,558	0,5780
c3	-4,559	3,130	-1,457	0,1485
c4	1,870	2,851	0,656	0,5136
c5	2,534	2,787	0,909	0,3655
c6	9,531	3,341	2,853	0,0053
c7	11,834	3,956	2,992	0,0035
c8	23,737	7,165	3,313	0,0013

**Tabelle1:** Ergebnisse der Regressionsanalyse der Krebsmortalität in Bayern

einen Einfluß auf das Ergebnis haben. Im Gegensatz zur Ortsdosisleistung, wo zunächst ein linearer Zusammenhang mit der Krebsrate (Säuglingssterblichkeit) unterstellt wird, gehen die beiden Confounder Arbeitslosigkeit und Bevölkerungsdichte kategorisiert ins Regressionsmodell ein. Die 96 Landkreise werden dazu nach Arbeitslosigkeit (bzw. Bevölkerungsdichte) sortiert und in vier Kategorien von jeweils 24 Landkreisen eingeteilt.

Das vollständige Regressionsmodell hat die folgende Form:

$$\text{Rate} = c1 + c2 * \text{pop1} + c3 * \text{pop2} + c4 * \text{pop3} + c5 * \text{alo1} + c6 * \text{alo2} + c7 * \text{alo3} + c8 * \text{ODL} \quad (2)$$

Dabei sind c1 bis c8 Parameter, pop1 bis pop3 (alo1 bis alo3) sind Indikatorvariable, welche die drei oberen Kategorien der Bevölkerungsdichte (Arbeitslosigkeit) kennzeichnen. Die Parameter c2 bis c4 (c5 bis c7) schätzen die Abweichung der Rate (Krebsrate bzw. Säuglingssterblichkeit) in den oberen drei Kategorien der Bevölkerungsdichte (Arbeitslosigkeit) gegenüber der Rate in der niedrigsten Kategorie, die als Bezugsgröße dient (pop0 bzw. alo0).

### Ergebnisse Krebsmortalität

Die Auswertung der Daten der Krebsmortalität in den bayerischen Landkreisen mit dem Regressionsmodell (1) ergab einen hochsignifikanten Zusammenhang mit der Hintergrundstrahlung ( $p < 0,0001$ ). Die Krebsmortalität ist um 37,9 pro 100.000 pro Jahr, bzw. um 15,8 Prozent höher bei einer um 1 mSv/a stärkeren Hintergrundstrahlung. Allerdings führt auch die Berücksichtigung sowohl der Arbeitslosigkeit als auch der Bevölkerungsdichte zu einer signifikanten Verbesserung der Anpassung. Die Regression mit dem vollständigen Modell (2) ergibt eine deutliche Verbesserung der Anpassung gegenüber Modell (1). Die Ergebnisse für die Para-

Parameter	Schätzwert	SD	t-Wert	p-Wert
c1	8,273	0,535	15,474	<0,0001
c2	-0,309	0,309	-1,001	0,3193
c3	-0,825	0,302	-2,729	0,0076
c4	0,505	0,308	1,641	0,1043
c5	2,019	0,652	3,098	0,0026

**Tabelle 2:** Ergebnisse der Regressionsanalyse der Säuglingssterblichkeit in Bayern

meter enthält Tabelle 1. Darin bedeutet die Abkürzung SD eine Standardabweichung (standard deviation).

Parameter c8 ist der hier interessierende Schätzwert für die Erhöhung der Krebsmortalität bei einer Erhöhung der Hintergrundstrahlung um 1 mSv/a. Er beträgt  $23,7 \pm 7,2$  Krebstote pro 100.000 pro Jahr. Das entspricht einer Erhöhung der Krebsmortalität um 9,9 Prozent pro mSv/a. Der Quotient aus der Erhöhung der jährlichen Krebsrate (Anzahl pro 100.000 pro Jahr) und der Erhöhung der Hintergrundstrahlung (mSv pro Jahr) ergibt ein Zusatzrisiko an Krebs zu sterben von  $23,7 \cdot 10^{-5}$  pro 1 mSv bzw. 0,24 pro Sv. Dies ist fast 5-mal so viel wie der Wert von 0,05 pro Sv, welche die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) 1990 empfohlen hat, und der von den offiziellen deutschen Stellen bis heute verwendet wird. Die unkorrigierten Daten der Krebsmortalität in den bayerischen Landkreisen und das Ergebnis der Regression mit Modell (1) zeigt die Abbildung 2.

### Säuglingssterblichkeit

Eine lineare Regression ergibt eine signifikante Erhöhung der Säuglingssterblichkeit um 2,05 pro 1000 bei einer Zunahme der Dosisrate (ODL) um 1 mSv/a ( $p = 0,0038$ ). Bei Berücksichtigung der Bevölkerungsdichte (als kategorisierte Variable) im Regressionsmodell errechnet sich eine Zunahme der Säuglingssterblichkeit um 2,02 pro 1000 bzw. 21 Prozent pro 1 mSv/a ( $p = 0,0026$ ). Durch Hinzunahme des Index der Arbeitslosigkeit ins Regressionsmodell verbessert sich die Anpassung nicht mehr wesentlich

( $p = 0,316$ ). Nach einer Faustregel kann auf die Einbeziehung einer Einflussgröße ins Regressionsmodell verzichtet werden, wenn die Verbesserung der Anpassung einem p-Wert größer als 0,2 entspricht [5]. Deshalb wird hier der Einfluß der Arbeitslosigkeit nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse enthält die Tabelle 2.

In meiner Untersuchung der Auswirkungen der Tschernobylkatastrophe auf die Sterblichkeit von Neugeborenen in Deutschland hatte ich eine nichtlineare Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen Perinatalsterblichkeit und der Cäsiumbelastung der Schwangeren gefunden [1]. Die Perinatalsterblichkeit war proportional zur Cäsiumkonzentration hoch 3,5. Es lag deshalb nahe zu prüfen, ob auch für den Zusammenhang der Säuglingssterblichkeit mit der Hintergrundstrahlung eine nichtlineare Dosis-Wirkungsbeziehung existiert. Dies ist tatsächlich der Fall: Die beste Schätzung für den Exponenten ergab  $2,9 \pm 1,7$ , in guter Übereinstimmung mit dem oben erwähnten Wert von 3,5. Die Verbesserung der Anpassung gegenüber der linearen Dosis-Wirkungsbeziehung ist aber nicht signifikant ( $p = 0,195$ ); ein linearer Zusammenhang kann also nicht ausgeschlossen werden.

### Diskussion

Die Ergebnisse von ökologischen Studien sind prinzipiell weniger aussagekräftig als die von sogenannten analytischen epidemiologischen Studien wie Kohortenstudien oder Fall-Kontroll-Studien, bei denen die individuelle Exposition berücksichtigt wird. Andererseits sind ökologische

Studien vergleichsweise weniger aufwendig und weniger kostspielig. Für den Nachweis kleinerer Zusatzrisiken ist eine sehr große Fallzahl nötig, damit die Studien eine ausreichende Teststärke aufweisen. Die zur Verfügung stehenden ungewöhnlich umfangreichen Daten über 19 (Krebssterblichkeit) und 30 Jahre (Säuglingssterblichkeit) stellen eine ausgezeichnete Grundlage für die Analyse dar.

Bei der allgemeinen Krebsrate ist die Berücksichtigung anderer Einflussgrößen schwierig, da die Krebsentstehung ein multifaktorielles Geschehen ist. Lediglich beim Lungenkrebs läßt sich das größte Risiko, das Rauchen, noch einigermaßen berücksichtigen, obwohl auf Grund der langen Latenzzeiten von bis zu 20 Jahren die Rauchgewohnheiten bis weit in die Vergangenheit erkundet werden müssen.

Bei einer ökologischen Studie, die sich auf ausreichend große Kollektive stützt, kann man annehmen, daß sich individuelle Unterschiede ausmitteln. Allerdings muß gewährleistet sein, daß systematische Unterschiede in den Kollektiven weitgehend ausgeschlossen werden. So ist es sicher nicht sinnvoll, die Krebsraten in New York mit denen im höher gelegenen Bundesstaat Colorado zu vergleichen, um den Einfluß der kosmischen Strahlung zu prüfen, denn viele andere Einflüsse auf die Krebsrate wie Umweltverschmutzung, Streß, soziale Unterschiede und ethnische Zusammensetzung werden dabei nicht berücksichtigt. In der vorliegenden Studie wurden neben der Hintergrundstrahlung der Index der Arbeitslosigkeit und die Bevölkerungsdichte als weitere Einflussgrößen identifiziert und berücksichtigt.

Der hier gefundene Risikofaktor von 0,24 pro Sv für die Krebsmortalität ist deutlich höher als der „offizielle“ Risikofaktor der ICRP für den Niedrigdosisbereich von 0,05

pro Sievert (0,05/Sv). Weil der Risikofaktor so hoch ist, konnte er in der vorliegenden Untersuchung gut nachgewiesen werden. Dabei muß daran erinnert werden, daß der ICRP-Wert von 0,05/Sv nicht direkt aus der Auswertung der Daten der japanischen Atombombenüberlebenden hervorgeht. Die ICRP geht von einer Halbierung des Risikos bei niedrigen Dosisraten aus und führt dazu einen sogenannten Dosis- und Dosisraten-Reduktionsfaktor (DDREF) von 2 ein. Neuere Auswertungen der japanischen Atombombenüberlebenden ergeben aber für solide Tumore keinen Hinweis auf ein reduziertes Risiko bei niedrigen Dosen. Die Abweichung des hier gefundenen Risikofaktors vom nicht reduzierten ICRP-Wert beträgt nur noch etwas mehr als einen Faktor 2. Kritische Wissenschaftler haben schon lange die Richtigkeit der offiziellen Risikobewertung bezweifelt. So erklärte Prof. Schmitz-Feuerhake auf einer Expertenanhörung im bayerischen Landtag im September 1989, die natürliche Strahlenbelastung sei für 10 Prozent der Krebsstoten verantwortlich. [6] Prof Köhnlein, Universität Münster, bezifferte auf derselben Anhörung das Krebsrisiko im Bereich niedriger Dosen mit 0,24 pro Sv. Beide Aussagen stimmen mit dem hier gefundenen Ergebnis überein.

Bei der Säuglingssterblichkeit sieht es wie folgt aus: Aus Tierexperimenten ist zwar bekannt, daß erhöhte Sterblichkeit bei Neugeborenen als Folge einer Bestrahlung in der Phase der Organentwicklung auftritt. Beim Menschen sind das die ersten Monate der Schwangerschaft. Für eine solche sogenannte deterministische Schadenswirkung wird jedoch von der Mehrzahl der Strahlenbiologen die Existenz einer Schwellendosis von mindestens 50 mSv angenommen, einer Dosis, die einen Faktor 100 über der jährlichen Zusatzdosis in Gebieten

Bayerns mit erhöhter Hintergrundstrahlung liegt.

Allerdings hatte ich ja nach Tschernobyl eine erhöhte Sterblichkeit von neugeborenen Kindern in Deutschland nachgewiesen [1]. Ebenso ergab eine räumlich-zeitliche Regressionsanalyse eine hochsignifikante Korrelation zwischen dem Anstieg der Totgeburten im Jahr 1987 und der Cäsium-Bodenbelastung in den bayerischen Landkreisen [7]. Diese Befunde stehen ebenso im Widerspruch zur Existenz einer Schwellendosis wie der hier berichtete Zusammenhang zwischen Säuglingssterblichkeit und natürlicher Strahlung. Deshalb muß die Existenz einer Schwellendosis für Schäden während der Embryonalentwicklung in Frage gestellt werden.

**Alfred Körblein**

#### Literatur

1. Körblein A, Küchenhoff H: Perinatal mortality in Germany following the Chernobyl accident. *Radiat Environ Biophys* (1997) 36:3-7.
2. Irl C, Schoetzau A, Steinhilber B, Grosche B, Jahraus H, van Santen E: Entwicklung der Säuglingssterblichkeit in Bayern 1972-1990. Institut für Strahlenhygiene, Bundesamt für Strahlenschutz, März 1993, ISBN 3-910088-98-8.
3. Jahraus H, Grosche B. Fortschreibung des Berichts Inzidenz und Mortalität bösartiger Neubildungen in Bayern. Bundesamt für Strahlenschutz, Institut für Strahlenhygiene, Juni 2001.
4. Czempel E-M, Schmier H. Die Schwankungsbreite der natürlichen Strahlenexposition in der Bundesrepublik Deutschland. *ISH-Bericht 3*, July 1981.
5. Hosmer DW, Lemeshow S (1989). *Applied Logistic Regression*. New York: Wiley.
6. Expertenanhörung des Ausschusses für Landesentwicklung und Umweltfragen des Bayerischen Landtags zum Thema „Wirkung von ionisierenden Strahlen in niedrigen Dosen“. München, 28. September 1989.
7. Scherb H, Weigelt E, Bruske-Hohlfeld I. Regression analysis of time trends in perinatal mortality in Germany, 1980-1993. *Environ Health Perspect*. 2000 Feb;108(2): 159-65. ●

#### Plutoniumwirtschaft

## Weiterhin Peinlichkeiten um Bomben-Plutonium aus dem nach Jordanien verschenkten Berliner Elektronensynchrotron

„Die Produktion von Plutonium [dürfte] um eine Größenordnung unter 1 Milliarde [Atome] pro Sekunde liegen.“ (Prof. M. Popp, FZK, an Prof. R. Brandt)

Die Leserinnen und Leser des Strahlentelex erinnern sich:

- Im Sommer 1998 erschien eine Pressemitteilung, daß die ausgediente Synchrotronstrahlenquelle BESSY 1 von Berlin nach Palästina „verbracht“ werden sollte. Damit war der Export recht moderner Nuklear-Beschleuniger in eine „delikate“ Weltgegend verbunden. Die Frage nach dem möglichen Mißbrauch der Anlage zur Plutoniumherstellung wurde nicht gestellt.

- Im Herbst 2001 publizierte „StrahlenschutzPRAXIS“ einen Artikel auf Seite 52 zum obigen Thema von Dr. D. Zappe, Gesellschaft für Reaktorsicherheit, mit der fettgedruckten Überschrift: „Prinzipiell nicht unmöglich, aber in praxi höchstens einzelne Pu-Atome“. Herr Professor H. Schopper vom schweizerischen Forschungszentrum CERN äußerte sich in einem Radiointerview öffentlich ganz ähnlich.

- Im Berliner „TAGES-SPIEGEL“ vom 19. Februar 2002 erschien unter der Schlagzeile: „Plutonium für Nahost – ein Foscher warnt“ auf Seite 3 ein ausgewogener Artikel von K. Kohlenberg, in dem unter anderem zu lesen steht: „Reagiert haben auf Brandts Briefe nur die israelischen Forscher. Sie haben sich aufgeregt an das Auswärtige Amt gewandt, an den zuständigen Referatsleiter, Lothar Schulte. Und Herr Schulte, was ist passiert? ‚Wir haben sie relativ schnell beruhigt‘, sagt der Mann am Telefon. Unsinn werde nicht dadurch

besser, dass er ständig wiederholt werde. Er, Schulte, sei zwar kein Physiker, sondern nur ein Verwaltungsmensch, aber so lange ihm seine Forscher sagen, daß Bessy kein Plutonium erzeugen kann, brauche er keine Tests“. Ansonsten wurde die Sache in Deutschland niedergeschwiegen.

- Dafür rollten anschließend alle Teile der alten „BESSY 1“-Anlage sowohl per Luft, als auch per Schiff in den Nahen Osten. Nach dem Ausbruch der INTIFADA war allerdings plötzlich nicht mehr Palästina, sondern Jordanien das Ziel dieser „Verbringung“. Die Vorschläge der USA, mit Hilfe amerikanischer 15 Millionen Dollar sowohl den Transport, als auch den Wiederaufbau von BESSY 1 in Armenien zu finanzieren, wurden verworfen.

Mir sind keine öffentlichen Diskussionen in Deutschland zu dieser Standortauswahl bekannt geworden. Dafür wurde unter der Schirmherrschaft der UNESCO (Paris) und mit Zustimmung der Internationalen Atomenergieagentur IAEA (Wien) eine internationale Organisation „SESAME“ nach dem Vorbild von CERN, Genf, gegründet. Diese wird den Wiederaufbau der alten Anlage in einer erheblich modernisierten Form als BESSY 1a in Jordnien betreiben. Die Bundesregierung hat dann bei der EU/Brüssel offiziell 8 Millionen US-Dollar für den Wiederaufbau von BESSY 1a beantragt.