

Zusammenfassend stellen wir fest: die hier diskutierte epidemiologische Untersuchung ist methodisch unsauber, weil sie keine Vorausschätzung eines möglichen Effekts vorgenommen hat. Sie ist tendenziös, weil es offensichtlich nur darauf ankam, nichts zu finden. Ihre Interpretation ist unverantwortlich, weil sie die Ärzte, auf deren Strahlenschutzbewusstsein wir uns verlassen müssen, in einer falschen Sicherheit wiegt.

BEIR V: Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations, Health Effects of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, Nat. Academy Press, Washington D.C. 1990

Bhatia, S., Yasui, Y., Robison, L.L. et al.: High risk of subsequent neoplasms continues with extended follow-up of childhood Hodgkin's disease: report from

the late effects study group. J. Clin. Oncol. 21 (2003) 4386-4394  
Bithell, J.F., Stewart, A.M.: Prenatal irradiation and childhood malignancy: a review of British data from the Oxford Survey. Br. J. Cancer 31 (1975) 271-287

Colman, M., Kirsch, M., Creditor, M.: Radiation induced tumors. In Int. Atomic Energy Agency: "Late Biological Effects of Ionizing Radiation" Vol.I, Wien 1978, IAEA-SM 224/706

Delongchamp, R.R., Mabuchi, K., Yoshimoto, Y., Preston, D.L.: Cancer mortality among atomic bomb survivors exposed in utero or as young children, October 1950-May 1992. Radiat. Res. 147 (1997) 385-395

Kaatsch, P., Kaletsch, U., Krummenauer, F. et al.: Case control study on childhood leukemia in Lower Saxony, Germany. Klin. Pädiatr. 208 (1996) 179-185

Karlsson, P., Holmberg, E., Lundell, M., Mattsson, A., Holm, L.E., Wallgren, A.: Intracranial tumors after exposure to ionizing

radiation during infancy: a pooled analysis of two Swedish cohorts of 28,008 infants with skin hemangioma. Radiat. Res. 150 (1998) 357-364

Sadetzki S, Chetrit A, Freedmann L et al. Long-term follow-up for brain tumor development after childhood exposure to ionizing radiation for Tinea capitis. Radiat. Res. 163 (2005) 424-432

Schmitz-Feuerhake, I., von Boetticher, H., Dannheim, B., Götz, K., Heimers, A., Hoffmann, W., Schröder, H. Estimation of x-ray overexposure in a childhood leukaemia cluster by means of chromosome aberration analysis. Radiat. Prot. Dos. 98, 291-297 (2002)

Schmitz-Feuerhake, I., Pflugbeil, S., Pflugbeil, C.: Röntgenrisiko: Abschätzung der strahlenbedingten Meningeome und anderer Spätschäden bei Exposition des Schädels. Gesundheitswesen 72 (2010) 246-254

Schneider, K. et al.: Results of a dosimetric study in the European

community on frequent X-ray examinations in infants. Radiat. Prot. Dosim. 43 (1992) 31-36

Schüz, J., Kaletsch, U., Kaatsch, P., Meinert, R., Michaelis, J.: Risk factors for pediatric tumors of the central nervous system: results from a German population-based case-control study. Med. Pediatr. Oncol. 36 (2001) 274-282

Spix, C., Eletr, D., Blettner, M., Kaatsch, P.: Temporal trends in the incidence rate of childhood cancer in Germany 1987-2004. Int. J. Cancer 122 (2008) 1859-1867

Umansky F, Shoshan Y, Rosenthal G, Fraifeld S, Spektor S.: Radiation-induced meningioma. Neurosurg Focus 2008; 24: E7

\* Prof. Dr. Inge Schmitz-Feuerhake: [ingesf@uni-bremen.de](mailto:ingesf@uni-bremen.de), Dr. Sebastian Pflugbeil: [pflugbeil.kvt@t-online.de](mailto:pflugbeil.kvt@t-online.de)

## Epidemiologie

# Auswirkungen der oberirdischen Atomwaffentests

Von Alfred Körblein\*

In der Zeit nach den oberirdischen Atomwaffentests der 1950er und 1960er Jahre zeigen sich deutliche Abweichungen der frühen Säuglingssterblichkeit in Deutschland von einem monoton fallenden zeitlichen Trend. Ähnliche Abweichungen finden sich auch im Geschlechterverhältnis bei den neonatal (in den ersten 28 Lebenstagen) gestorbenen Säuglingen aus Japan. Die Medianwerte der glockenförmigen Abweichungen stimmen bei beiden Datensätzen innerhalb der Fehlergrenzen überein. Das weist auf eine gemeinsame Ursache hin. Eine Modellrechnung ergibt, dass die Abweichungen

mit der Strontiumbelastung (Strontium-90) der Schwangeren durch den

globalen Fallout korrelieren.

## Hintergrund

Die Frage nach einem möglichen Einfluss ionisierender Strahlung auf das Geschlechterverhältnis bei der Geburt (Verhältnis von männlich zu weiblich Geborenen, sex odds at birth) war dieses Jahr schon mehrmals Thema im Strah-

lentelex [1,2,3]. Körblein fand in der Zeit nach den oberirdischen Atomwaffentests eine Korrelation zwischen dem zeitlichen Verlauf der sex odds in England und dem Verlauf der Säuglingssterblichkeit in England sowie in Deutschland [2]. Mit den zusammengefassten Daten aus 23 europäischen Ländern wies Scherb einen Anstieg der sex odds nach 1960 nach, mit ei-

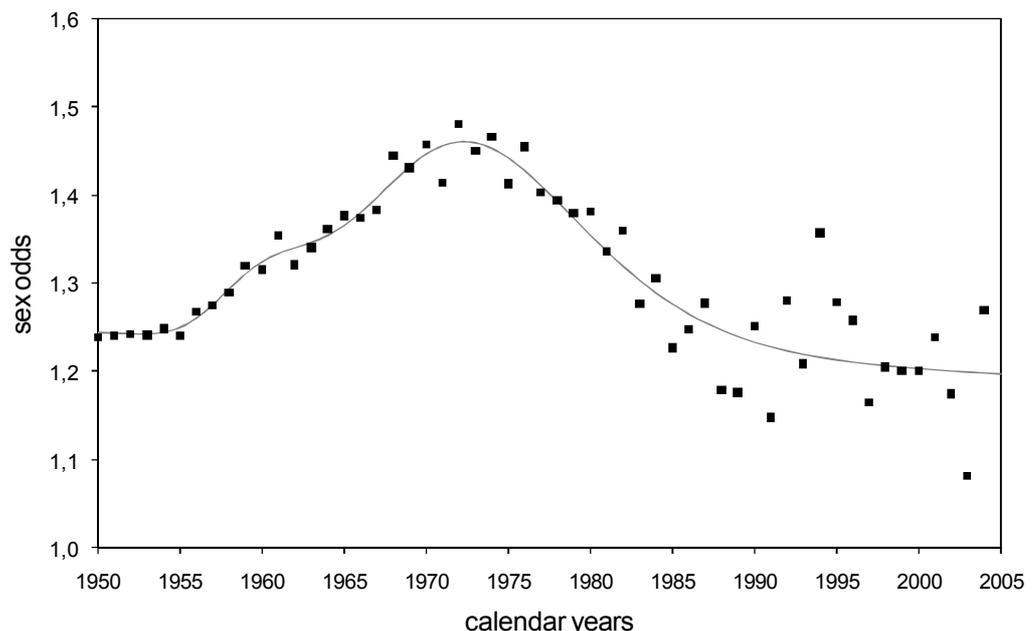


Abbildung 1: Zeitlicher Verlauf des Geschlechterverhältnisses bei neonatal Gestorbenen in Japan und Ergebnis einer Regression mit zwei Lognormalverteilungen.

nem Maximum Anfang der 1970er Jahre und einer langsamen Abnahme bis Ende der 1980er Jahre [3].

Kürzlich wurde ich auf eine Auffälligkeit im Geschlechterverhältnis innerhalb der Gruppe der neonatal (innerhalb von 28 Tagen) gestorbenen Säuglinge in Japan nach den oberirdischen Atomwaffentests hingewiesen [4]. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist zu prüfen, ob die japanischen Befunde mit den englischen und deutschen Ergebnissen vereinbar sind. Das wäre dann eine weitere unabhängige Bestätigung für die bisherigen Befunde.

**Daten und Methoden**

Die Zahlen der Lebendgeborenen und der in den ersten sieben Lebenstagen gestorbenen Säuglinge (frühe neonatale Sterblichkeit) für die Jahre 1950 bis 2008 wurden mir vom statistischen Bundesamt in Wiesbaden zugeschickt. Die Daten aus Japan können von der Homepage des japanischen Statistikbüros [5] heruntergeladen werden.

Der zeitliche Verlauf der Daten lässt sich für beide Datensätze gut modellieren durch ein Regressionsmodell mit einem monoton fallenden Trend, dem zwei glockenförmige Zusatzterme (Lognormalverteilung mit Medianwerten  $\mu$  und Standardabweichungen  $\sigma$ ) überlagert sind. Der Langzeittrend wurde bei den deutschen Daten durch die Summe zweier Exponentialfunktionen dargestellt und bei den japanischen Daten durch einen einfachen exponentiellen Trend.

**Ergebnisse**

In beiden Datensätzen ist der Einfluss der glockenförmigen Zusatzterme auf die Güte der Anpassung hochsignifikant ( $p < 0,0001$ ). Die Lage der Maxima (Medianwerte) errechnen sich zu  $1961,3 \pm 0,3$  und  $1971,2 \pm 0,2$  in den deutschen Daten, bzw. zu  $1960,6 \pm 1,2$

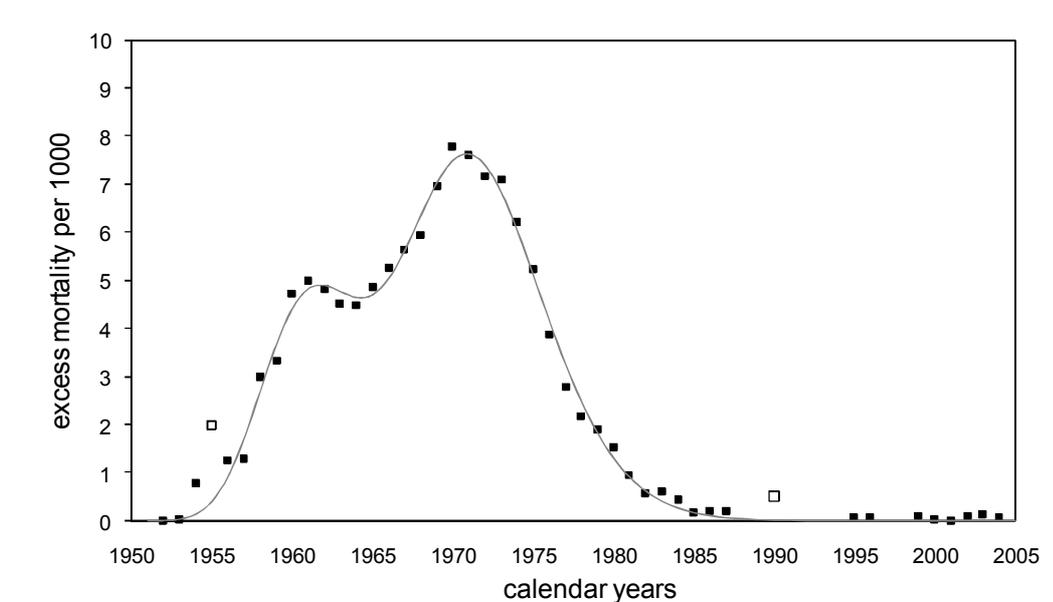


Abbildung 2: **Abweichung der frühen neonatalen Sterblichkeit in Deutschland (bis 1989: alte Bundesländer) vom monoton fallenden Trend und Ergebnis einer Regression mit zwei Lognormalverteilungen.**

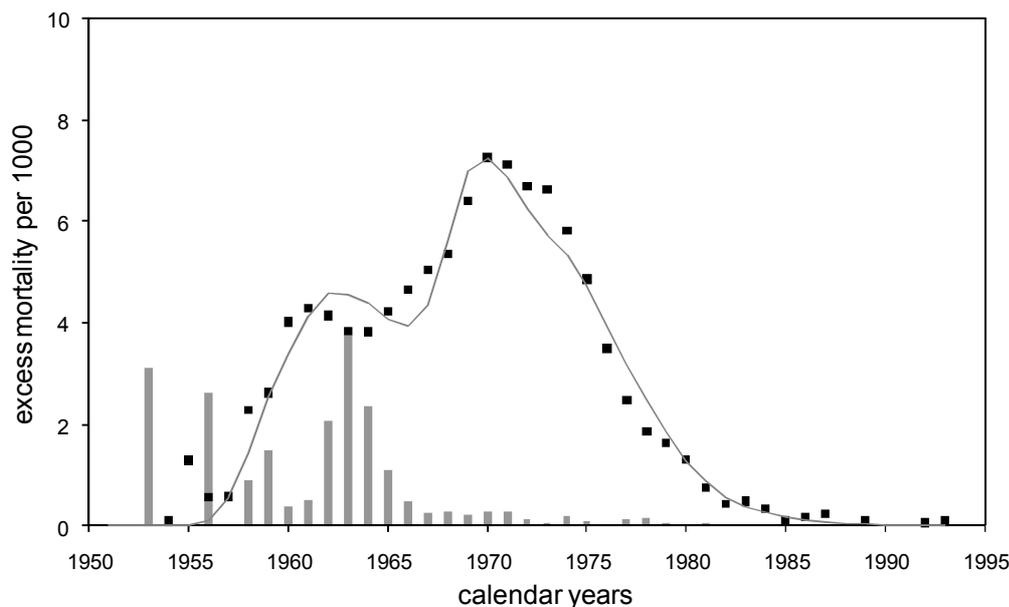


Abbildung 3: **Abweichung der frühen neonatalen Sterblichkeit von einem exponentiell fallenden Trend, und Ergebnis einer Regression mit der errechneten Strontiumkonzentration in den Schwangeren als Einflussgröße.** Die grauen Säulen kennzeichnen die Konzentration von Strontium-90 im Regenwasser.

und  $1972,6 \pm 0,8$  in den japanischen Daten; sie stimmen also innerhalb der Fehlergrenzen überein.

In Abbildung 1 ist der zeitliche Trend des Geschlechterverhältnisses (sex odds) bei den neonatal Gestorbenen in Japan dargestellt. Abbildung 2 zeigt die Abweichungen der frühen Säuglingssterblichkeit in Deutschland vom langjährigen ungestörten Trend.

**Diskussion**

Vor einigen Jahren wurde meine Studie zur Perinatalsterblichkeit in Deutschland nach den atmosphärischen Atomwaffentests veröffentlicht [6]. Ich konnte darin zeigen, dass die Abweichungen von einem gleichmäßig fallenden Trend mit der berechneten Strontiumbelastung der Schwangeren korrelieren. Die Ergebnisse der Auswertung

der Daten der frühen neonatalen Sterblichkeit in Westdeutschland in den Jahren 1951 bis 1993 zeigt Abbildung 3.

In das Regressionsmodell fließen die Altersverteilungen der Mütter in den Jahren 1955 bis 1993 ein, außerdem wird die biologische Halbwertszeit von Strontium-90 im menschlichen Organismus berücksichtigt. Das Maximum der

Wirkung von inkorporiertem Strontium auf die Sterblichkeit von Neugeborenen tritt 1970-71 auf, 7 bis 8 Jahre nach dem Teststoppabkommen zwischen den Atom-mächten im Jahr 1963. Die Verzögerung lässt sich so verstehen, dass Strontium vornehmlich in der Zeit des größten Längenwachstums, also im Alter von etwa 14 Jahren, in die Knochen eingebaut wird. Die Strontiumbelastung der werdenden Mütter schwächt das Immunsystem

und könnte so für die erhöhte Sterblichkeit ihrer neugeborenen Kinder verantwortlich sein. Die Verzögerung entspricht dem zeitlichen Abstand zwischen dem Maximum der Altersverteilung der Mütter und der Pubertät. Für die Details der Rechnung verweise ich auf [6].

Das hier dargestellte Modell ist in der Lage, die Abweichungen vom erwarteten Verlauf sowohl der Sterblichkeit von Neugeborenen als

auch des Geschlechterverhältnisses zu erklären. Nicht ausschließen lässt sich, dass auch andere Erklärungen denkbar sind.

1. Körblein A. Säuglingssterblichkeit und Geschlechterverhältnis nach den atmosphärischen Atomwaffentests. Strahlentelex (2010) 554:1-5. [www.strahlentelex.de/Stx\\_10\\_554\\_S01-05.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_10_554_S01-05.pdf)
2. Körblein A. Geschlechterverhältnis bei der Geburt in Bayern nach Tschernobyl. Strahlentelex (2010) 556:7-10. [www.strahlentelex.de/Stx\\_10\\_556\\_S07-10.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_10_556_S07-10.pdf)

3. Scherb H. Verlorene Kinder. Strahlentelex (2010) 558:1-4. [www.strahlentelex.de/Stx\\_10\\_558\\_S01-04.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_10_558_S01-04.pdf)
4. Email von Ralf Kusmierz vom 8. 10. 2010, 18:51
5. [www.stat.go.jp/english/data/handbook/c02cont.htm#cha2\\_1](http://www.stat.go.jp/english/data/handbook/c02cont.htm#cha2_1)
6. Körblein A. Perinatal mortality in West Germany following atmospheric nuclear weapons tests. Arch Environ Health. 2004 Nov;59(11):604-9. [www.alfred-koerblein.de/atomtests/downloads/AEH2004.pdf](http://www.alfred-koerblein.de/atomtests/downloads/AEH2004.pdf)

\* Dr. Alfred Körblein, [www.alfred-koerblein.de](http://www.alfred-koerblein.de) ●

## Epidemiologie

# Nicht wirklich Neues aus der Anstalt

## Kommentar zu einer neueren Arbeit zu Leukämieclustern in Deutschland

Wir erinnern uns an das reflexartig auftauchende Scheinargument, das vorgetragen wird, sobald sich irgendwo eine Häufung von Leukämie- oder Krebsfällen bei Kindern findet und zu der begründete Vermutungen bezüglich der wahrscheinlichen Ursache diskutiert werden. Es wird dann dagegegehalten, daß es ja viele solche Häufungen oder Cluster gebe, der diskutierte Verdacht also völlig unbegründet sei. Das letzte Mal geschah das nach diesem Muster am 16. Januar 2008 im Umweltausschuß des Deutschen Bundestages. Umweltminister Gabriel erklärte dort in einer Debatte um die KiKK-Studie, daß es in den Daten des Deutschen Kinderkrebsregisters im Zeitraum 1980 bis 1993 in Deutschland 100 Cluster von krebserkrankten Kindern und Jugendlichen gebe. Diese Behauptung in Zusammenhang mit den Ergebnissen der KiKK-Studie vorgebracht bedeutete, daß es

ja auch sonstwo Krebs- und Leukämiecluster gebe, auch dort, wo sich kein Kernkraftwerk in Sichtweite befindet. Damit wurde versucht, den offensichtlichen Zusammenhang zwischen Kernkraftwerkstandorten und erhöhtem Leukämie- und Krebsrisiko für Kinder unter 5 Jahren als an den Haaren herbeigezogen zu denunzieren. Strahlentelex hat in der Ausgabe vom 6. März 2008 darüber berichtet. Wie damals der Umweltminister zu dieser Aussage kam, blieb im Dunkeln.

Jetzt taucht das Thema in einer Studie von Schmiedel, Blettner, Kaatsch und Schüz wieder auf. Drei der vier Autoren stammen aus dem Mainzer Universitätsinstitut für Medizinische Biostatistik, Epidemiologie und Informatik, dem das Deutsche Kinderkrebsregister angegliedert ist. Die Studie möchte der Frage nachgehen, ob Leukämie bei Kindern zeitweilig oder räumlich und zeitlich in Clustern auftritt. Sie meinen, daß der am häufigsten diskutierte Umwelt-Risikofaktor die Infektion ist. (Kinder, die in Kinderkrippen/Kindergärten alle Infektionen mitbekommen, die ihre Altersgenossen mitbringen, entwickeln ein gestärktes Immunsystem und bekommen seltener Leukämie als Kinder, die ausschließlich zu Hause aufwachsen.) Die neue Studie stützt sich auf die Daten des Deutschen Kinderkrebsregisters

von 11.946 Kindern zwischen 0 und 14 Jahren, deren Leukämie zwischen 1987 und 2007 festgestellt wurde. Sie hat nach Clustern sowohl in der gesamten Studienpopulation gesucht, aber auch in Untergruppen, die nach dem Alter, dem Zeitraum, der Bevölkerungsdichte oder nach den unterschiedlichen Leukämiearten gebildet wurden. Dazu haben sie die Deutschlandkarte in Quadrate mit einer Kantenlänge von 30 Kilometern aufgeteilt – das ist ein ziemlich grobes Raster. Auf einer Fläche von 900 Quadratkilometern mittelt sich alles weg, was irgendeinen Bezug zu einer konkreten Ursache haben könnte. So ist auch nicht verwunderlich, daß das unstrittig vorhandene Leukämiecluster in der Elbmarsch mit der Brille der vorliegenden Studie nicht wahrgenommen wird.

Die Studie kommt zu zwei Aussagen: Es würden weder Belege für ein „global clustering“ (damit ist eine generelle Tendenz der Leukämie gemeint, in Häufungen aufzutreten) noch für „localized clusters“ gefunden. Interessanter ist die zweite Aussage: „The results of this study do not provide support for the hypothesis of an infectious or a spatial environmental etiology of childhood leukaemia.“ Die Studie liefert also keine Unterstützung für die sogenannte Infektionshypothese von Greaves und keine Unter-

stützung dafür, daß Leukämie bei Kindern durch irgend etwas in der Umwelt hervorgerufen wird. Daß sich damit aber indirekt die Plausibilität verstärkt, daß das erhöhte Leukämierisiko in der Umgebung der deutschen Kernkraftwerke tatsächlich mit den Kernkraftwerken zu tun hat, erwähnen die Autoren nicht.

Man kommt sich allerdings etwas hilflos vor, wenn man die exzellente Fernseh-Dokumentation „Die Atomlüge“ aus der Sendereihe „45 Minuten“ des NDR gesehen hat. In dieser Sendung erzählen Mitarbeiterinnen des KKW Krümmel dem Fernsichteam abwiegelnd von den Clustern, die es auch fern von irgendwelchen KKW gibt. Die Journalistin will es genau wissen und fährt nach Mainz, um Herrn Kaatsch, Mitautor der hier diskutierten Studie, zu fragen, wo denn in Deutschland fern von Kernkraftwerken diese Leukämiecluster existieren, deren Zustandekommen man sich nicht recht erklären kann. Unbegreiflicherweise verweist Kaatsch nicht auf die neue Studie, an der er gerade arbeitet und nach der es solche Cluster nicht gibt, sondern er erwähnt als Beispiel für die vielen Cluster in Deutschland das Leukämiecluster in Sittensen. Das ist nun ein ganz besonderer Fall, weil das Leukämiecluster in Sittensen aufgeklärt werden konnte. Es liegt nicht in der Nachbarschaft eines Kern-