

**Das genetische Strahlenrisiko – ein sträflich vernachlässigtes
Problem bei der Folgenabschätzung atompolitischer
Maßnahmen**

Inge Schmitz-Feuerhake
Gesellschaft für Strahlenschutz e.V.

ingesf@uni-bremen.de

Zu erwartende Erbschäden bei den Nachkommen bestrahlter Eltern durch ionisierende Strahlung:

- *Absterben der Frucht, Totgeburten, Säuglingssterblichkeit, früher Tod*
- *Fehlbildungen der Gliedmaßen und Organe, Stoffwechselstörungen, durch Chromosomen- oder Genanomalien bedingte Krankheiten*
- *Krebs- im Kindes- oder Erwachsenenalter*
- *Immunschwäche und multiple Degenerationserscheinungen*

Beobachtete Anstiege von Fehlbildungen bei Neugeborenen nach dem Tschernobylunfall

Region	Art der Effekte Untersuchungsdauer	Referenzen
<p><u>Weißrussland</u> Verschiedene Regionen hoch belastete Region Gomel Chechersky-Distrikt bei Gomel Region Mogilev Region Brest</p>	<p>Angeborene Entwicklungsstörungen bis 1994 Angeborene Fehlbildungen bis 1994 Angeborene Fehlbildungen Angeborene Fehlbildungen bis 1990 Angeborene Fehlbildungen</p>	<p>Sevtschenko 1997; Lazjuk u.a.1997; Feshchenko 2002 Bogdanovich 1997; Savchenko 1995; Petrova u.a.1997 Kulakov u.a. 1993 Petrova u.a. 1997 Shidlovskii 1992</p>
<p><u>Ukraine</u> Polessky-Distrikt bei Kiev Region Lygyny Provinz Rivne</p>	<p>Angeborene Fehlbildungen bis 1990 Angeborene Fehlbildungen Angeborene Fehlbildungen bei Geburten 2000-2006</p>	<p>Kulakov u.a. 1993 Godlevsky, Nasvit 1998 Wertelecki 2010</p>
<p><u>Türkei</u></p>	<p>Anenzephalie, spina bifida bis 1989</p>	<p>Akar u.a.1988/89; Caglayan u.a. 1990; Güvenc u.a. 1993; Mocan u.a. 1990</p>
<p><u>Bulgarien</u>, Region Pleven</p>	<p>Fehlbildungen bei Herz u. ZNS, Mehrfachanomalien</p>	<p>Moumdjiev u.a. 1992</p>
<p><u>Kroatien</u></p>	<p>Fehlbildungen in Autopsien von Aborten und nach frühem Tod des Neugeborenen/vor und nach dem Unfall</p>	<p>Kruslin u.a. 1998</p>
<p><u>Deutschland</u> DDR, Zentralregister f. Fehlbildungen Bayern Jahresgesundheitsbericht für West- Berlin 1987 Jena (Fehlbildungsregister)</p>	<p>Lippen/Gaumenspalten Lippen/Gaumenspalten Angeborene Fehlbildungen Fehlbildungen bei Totgeborenen Isolierte Fehlbildungen</p>	<p>Zieglowski, Hemprich 1999 Scherb, Weigelt 2004 Körblein 2003, 2004; Scherb, Weigelt 2003 Strahlentelex 1989 Lotz u.a. 1996</p>

**Erhöhung der Rate angeborener Fehlbildungen in den 17 höchstbelasteten
Gebieten von Weissrussland 1987-1994 in Prozent**

(Lazjuk et al. 1997)

	Elevation
Anenzephalie (<i>Froschkopf</i>)	39 %
Spina bifida (<i>offener Rücken</i>)	29 %
Lippen/Gaumenspalten	60 %
Polydaktylie (<i>zusätzliche Finger oder Zehen</i>)	910 %*
Verkümmerung von Gliedmaßen	240 %*
Atresie (<i>Verschluss</i>) der Speiseröhre	13 %
Atresie des Rektums (<i>Darmverschluss</i>)	80 %*
Mehrfachfehlbildungen	128 %*

**Angeborene Anomalien, insbesondere Fehlbildungen bei den Nachkommen
(1.Generation) beruflich strahlenexponierter Männer**

Nr.	Kohorte der Väter	Art der Geburtsfehler	Dosis	Referenzen
1	Radiologen in den USA 1951	Kongenitale Fehlbildungen Erhöhung um 20 %		Macht 1955
2	Beschäftigte der Nuklearwaffenfabrik Hanford USA	Neuralrohrdefekte (Off. Rücken, Gehirnmissbildungen u.a.) signifikant verdoppelt	im allg. < 100 mSv	Sever 1988
3	Beschäftigte Wiederaufarbeitungsanlage für Kernbrennstoff Sellafield U.K.	Totgeburten mit Neuralrohrdefekten Pro 100 mSv signifikant um 69 % erhöht	Mittelwert 30 mSv	Parker 1999
4	Röntgentechniker in Jordanien	Erhöhung kongenitaler Anomalien 10-fach signifikant		Shakhatreh 2001
5	Liquidatoren aus Obninsk (Russ.) mit 300 Kindern	Erhöhung kongenitaler Anomalien zwischen 1994-2002	überwiegend 10-250 mSv	Tsyb 2004
6	Liquidatoren aus Russland, Provinz Bryansk	Erhöhung kongenitaler Anomalien ca. 4-fach		Matveenکو 2005
7	Liquidatoren aus Russland 2379 Neugeborene bis 1 J.	Signifikante Erhöhung ca. um: Anecephalie 310 % Spina bifida 316 % Lippen/Gaumenspalten 170 % Gliedermaßenverkümmernung 155% Mehrfachfehlfildungen 19 % Fehlfildungen gesamt 120 %	5-250 mSv	Lyaginskaja 2009

Strahleninduzierte Krebserkrankungen im Kindesalter nach präkonzeptioneller beruflicher oder diagnostischer Niederdosisbestrahlung

Bestrahtetes Kollektiv	Krankheit	Gonadendosis mSv	Relatives Risiko
Sellafield			
Seascale Väter (Gardner 1990)	Leukämie+Lymphome	200	7
alle Stadien der Spermatogenese 6 Monate vor Konzeption	“	10	7
Sellafield Arbeiter (Dickinson 2002)	“		1,9
Berufliche Exposition			
Väter W.Cumbria (McKinney 1991)	Leukämie+Lymphome		3,1
Exposition beim Militär (Hicks 1984)	Krebs		2,7
Präkonzeptionelle Röntgendiagnostik			
Väter (Graham 1966)	Leukämie	3-30	1,3
Väter (Shu 1988)	Leukämie		1,4-3,9
Väter (Shu 1994)	Leukämie		3,8
Mütter (Stewart 1958)	Leukämie		1,7
Mütter (Graham 1966)	Leukämie		1,7
Mütter (Natarajan 1973)	Leukämie		1,4
Mütter (Shiono 1980)	Krebs		2,6

L. Lomat, G. Galburt, M.R. Quastel, S. Polyakov, A. Okeanov, S. Rozin.

Incidence of Childhood Disease in Belarus Associated with the Chernobyl Accident

Environmental Health Perspectives 105, Suppl.6, Dec. 1997

Gruppe 3: untersucht wurden Kinder von exponierten Eltern (Liquidatoren, Evakuierte aus der 30 km-Zone und von Leuten, die in Gegenden mit höchster Cs-137-Kontamination gelebt haben).

Ergebnisse:

- Erhöhung bei Blutkrankheiten 6-fach
- Erhöhung bei endokrinen Erkrankungen 2-fach
- Erhöhung bei Krankheiten der Verdauungsorgane 1,7-fach

A. Wiesel, C. Spix, A. Mergenthaler, A. Queißer-Luft

Maternal occupational exposure to ionizing radiation and birth defects

Radiat. Environ. Biophys. 50 (2011) 325-328

Untersucht wurden 3800 Geburten des Geburtenregisters Mainzer Modell auf angeborene Geburtsfehler bei beruflich strahlenexponierten Frauen mit Dosimeter.

Ergebnisse:

- Relatives Risiko 3,2 für alle Geburtsfehler
- Relatives Risiko 4,0 für Geburtsfehler ohne „Deformationen“

Ungeeignetheit der japanischen Atombombenüberlebenden als Referenz für genetische Schäden

- Fehlen der ersten 5 Jahre Beobachtung
- Blitzbestrahlung, hohe Dosisleistung
- Hochenergetische Gammastrahlung, 3 MeV im Mittel
- Bestrahlte Kontrolle, radioaktiver Fallout vernachlässigt
- Überlinearer Dosis-Wirkungsverlauf
- **Gesellschaftliche Ächtung der Betroffenen**

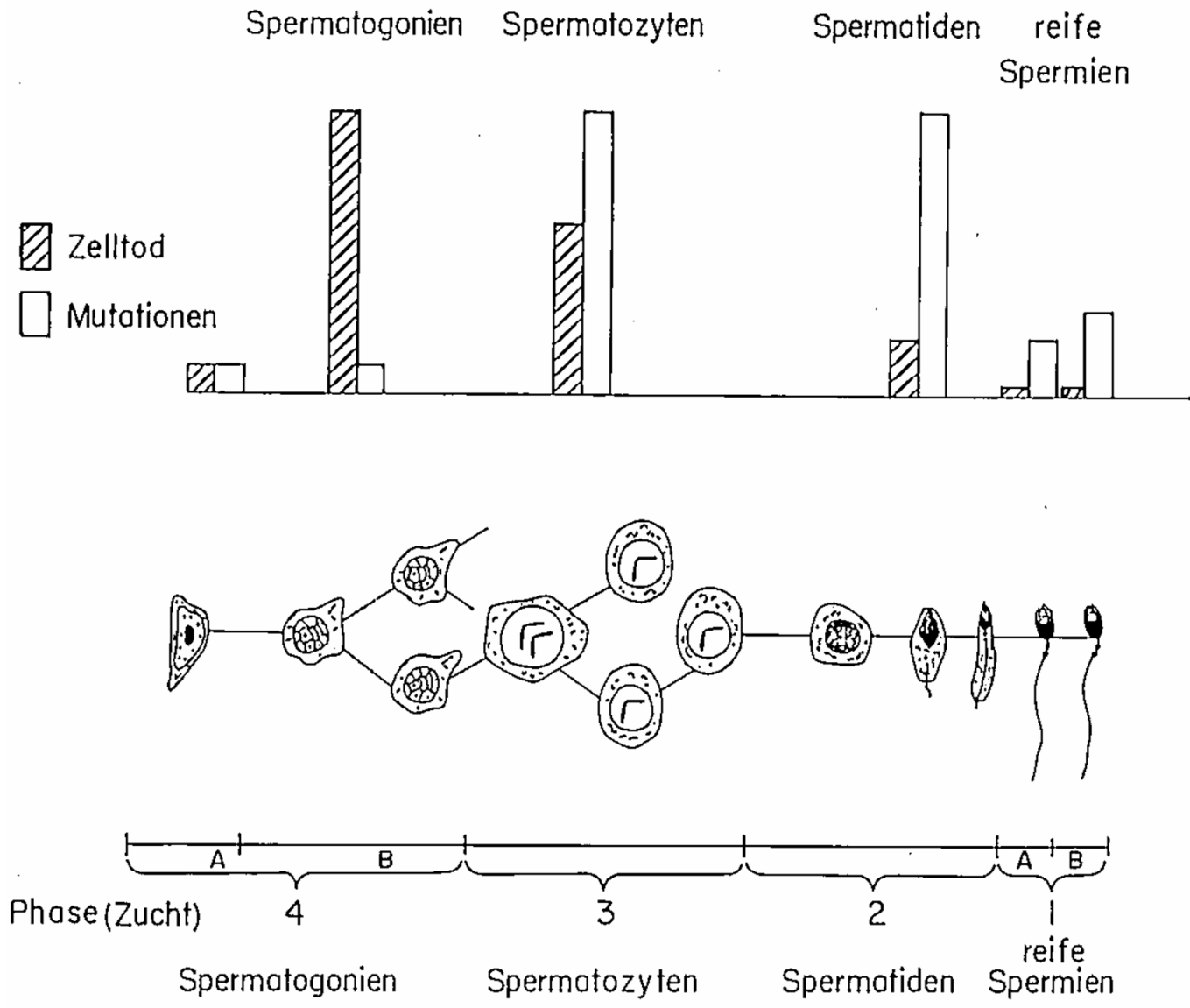


Abbildung 64: Zelltod und Mutationsinduktion in verschiedenen Keimzellstadien (FRITZ-NIGGLI, 1959).