

# Strahlentelex

## mit ElektromogReport

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

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

Nr. 680-681 / 29.Jahrgang, 7. Mai 2015

**Folgen von Fukushima:**  
In Japan gibt es Vorstöße zur Anhebung der Lebensmittelgrenzwerte. Erstaunlich hemmungslos wird eine Politik der Desinformation betrieben. Ein Bericht von Annette Hack.

Seite 4

**Atommüll:**  
Die Suche nach einem Endlager für Atommüll, dessen Verschluss und Inbetriebnahme wird sich um Jahrzehnte verzögern, verlautet aus der Endlager-Kommission.

Seite 8

**Nachruf:**  
Im März verstarb Wolfgang Jacobi, vormals langjähriges Mitglied der Internationalen und der deutschen Strahlenschutzkommission (ICRP und SSK).

Seite 10

**Katastrophenplanung:**  
Der Forschungsreaktor in Berlin-Wannsee wird illegal betrieben. Droht ein weiteres Tschernobyl in Berlin und Potsdam? – fragt Dietrich Antelmann.

Seite 12

### Epidemiologie

## Die oberirdischen Atombombentests und Anstiege des Geburtengeschlechtsverhältnisses zwischen 1960 und 1980 in den USA und in West-Europa

Von Hagen Scherb, Ralf Kusmierz und Kristina Voigt\*

### Hintergrund

Im Zeitraum zwischen 1945 und 1963 wurden vor allem von den USA und der ehemaligen Sowjetunion eine zunehmende Anzahl nuklearer Tests durchgeführt. Diese verursachten radioaktiven Niederschlag und den Anstieg von atmosphärischer und terrestrischer Radioaktivität. Je nach Explosionsstärke der

Atom- und Wasserstoffbomben, Wetterlage und Windverhältnissen konnten Radionuklide auf sehr unterschiedliche, bis einige tausend Quadratkilometer große Gebiete verteilt werden. Die radioaktive Belastung erhöhte sich weltweit, da Elemente mit langen Halbwertszeiten in der Größenordnung von Jahrzehnten mehr oder weniger gleichmä-

ßig rund um den Globus verteilt wurden. Die Atomtests hatte man bewusst so geplant, dass kurzlebige Radioaktivität zerfallen sein sollte, bevor sie die Erdoberfläche und die Menschen erreichte: „Furthermore, the tests are planned to avoid local fallout or to confine it to locations where it will have minimal effects. Hence, in weapons testing, the problem is largely confined to delayed fallout which decays greatly in the upper atmosphere and is dispersed at low concentrations over the earth's surface“ [1]. Es ist daher davon auszugehen, dass mögliche Gesundheitseffekte der Atomtests erst mit entsprechender Verzögerung aufgetreten sind. Es ist nicht unbedingt so, dass Tests mit höheren Explosionsstärken auch zu stärkeren radioaktiven Immersionen führen: Zwar nimmt die Menge der erzeugten radioaktiven Rückstände sowie

des nicht gespaltenen Kernbrennstoffs mit der Größe des Sprengsatzes zu, aber die Atompilze stärkerer Explosionen steigen auch weiter bis in die Stratosphäre hinein auf, wo sie dann längere Zeit verweilen und stärker abklingen können, weil die Stratosphärenschicht nur wenig Luftaustausch mit der das Wettergeschehen tragenden Troposphäre hat. Den oberirdischen Tests wurde 1963 mit dem „Partial Test Ban Treaty“ (PTBT) im Wesentlichen ein Ende gesetzt, wobei die Atommächte kurz vor dem Inkrafttreten des Abkommens noch einmal größere Testserien durchführten. Frankreich und China testeten mit abnehmender Frequenz noch bis in die 1990er Jahre.

Nachdem wir signifikante Anstiege des Geburtengeschlechtsverhältnisses (das Verhältnis von Jungen- zu Mädchengeburten) nach Tschernobyl in Europa und weltweit im Zusammenhang mit den oberirdischen Atombombentests nachgewiesen hatten [2-4], hat Professor Victor Grech aus Malta unsere Beobachtungen aufgegriffen und in weiterführenden umfangreichen Untersuchungen

Strahlentelex, Th. Dersee, Waldstr. 49, 15566 Schöneiche b.Bln.  
Postvertriebsstück, DPAG, „Entgelt bezahlt“ A 10161 E

\* Dr. Hagen Scherb, Dipl.-Ing. Ralf Kusmierz, Dr. Kristina Voigt, Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH), Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg, [scherb@helmholtz-muenchen.de](mailto:scherb@helmholtz-muenchen.de)

bestätigt [5,6]. In seiner Arbeit vom Januar 2015 [7] kommt Grech zu dem Schluss: „A rising sex ratio was found in most regions in temporal association with atomic weapon testing.“

Im vorliegenden Beitrag wollen wir die langfristigen Trends in den USA (1946 bis 2010) und in den fünf großen west- und zentraleuropäischen Ländern Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien und Vereinigtes Königreich (1946 bis 2011) formal auf Strukturbrüche (Changepoints) untersuchen [8]. Unser Ziel ist es also, die Geburten in den USA und in West-Europa daraufhin zu überprüfen, ob und eventuell wie sich das Geschlechtsverhältnis mit bzw. nach den atmosphärischen Atombombentests geändert hat.

### Trendanalysen mit optimalen Changepoints: USA und West-Europa

Langjährige Reihen nationaler geschlechtsspezifischer Geburtenstatistiken können von der Internetplattform „The Human Mortality Database“

(<http://www.mortality.org/>) heruntergeladen werden: „The Human Mortality Database (HMD) was created to provide detailed mortality and population data to researchers, students, journalists, policy analysts, and others interested in the history of human longevity. The project began as an outgrowth of earlier projects in the Department of Demography at the University of California, Berkeley, USA, and at the Max Planck Institute for Demographic Research in Rostock, Germany. It is the work of two teams of researchers in the USA and Germany, with the help of financial backers and scientific collaborators from around the world.“

Tabelle 1 dokumentiert insgesamt 502 Millionen Lebendgeburten nach Geschlecht in den USA (1946 bis 2010) sowie jeweils 1946 bis 2011 in Deutschland (D), Italien (I),

Tabelle 1: Lebendgeburten in den USA, Deutschland (D), Italien (I), Frankreich (F), Schweden (S) und im Vereinigten Königreich (UK).

Jahr	USA		D+I+F+S+UK		Jahr	USA		D+I+F+S+UK	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich		männlich	weiblich	männlich	weiblich
1946	1754000	1657000	2237603	2104723	1979	1791267	1703131	1842035	1738810
1947	1960000	1857000	2330938	2193879	1980	1852616	1759642	1867726	1763194
1948	1866000	1771000	2305562	2167733	1981	1860272	1768966	1829143	1724856
1949	1872000	1777000	2251379	2122310	1982	1885676	1794861	1807757	1704169
1950	1863000	1768000	2198931	2072501	1983	1865553	1773380	1741155	1643315
1951	1960000	1863000	2138762	2019457	1984	1879490	1789651	1728246	1634077
1952	2005000	1908000	2139187	2018484	1985	1927983	1832578	1729168	1636868
1953	2034000	1931000	2125867	2006793	1986	1924868	1831679	1734512	1640741
1954	2090000	1988000	2139309	2024532	1987	1951153	1858241	1743373	1645767
1955	2103000	2001000	2147210	2029733	1988	2002424	1907086	1767717	1671982
1956	2162000	2056000	2183470	2067481	1989	2069490	1971468	1741169	1650511
1957	2207000	2101000	2240543	2118635	1990	2129495	2028717	1765816	1670958
1958	2179000	2076000	2251168	2131098	1991	2101518	2009389	1716289	1623494
1959	2207788	2104312	2317887	2189336	1992	2082097	1982917	1694428	1603654
1960	2179708	2078142	2350485	2222801	1993	2048861	1951379	1648281	1558504
1961	2186274	2082052	2404516	2276260	1994	2022589	1930178	1611186	1522517
1962	2132466	2034896	2425139	2295456	1995	1996355	1903234	1599666	1516122
1963	2101632	1996388	2487351	2359136	1996	1990480	1901014	1621131	1532433
1964	2060162	1967328	2550402	2413195	1997	1985596	1895298	1630193	1543779
1965	1927054	1833304	2404516	2360847	1998	2016205	1925348	1611419	1525853
1966	1845862	1760412	2470630	2340646	1999	2026854	1932563	1609266	1522701
1967	1803388	1717571	2414954	2288587	2000	2076969	1981845	1623638	1536837
1968	1796326	1705238	2359499	2235979	2001	2057922	1968011	1598009	1517129
1969	1846572	1753634	2313449	2190452	2002	2057979	1963747	1594303	1511240
1970	1915378	1816008	2244462	2122702	2003	2093535	1996415	1613264	1531458
1971	1822910	1733060	2249216	2125386	2004	2104661	2007391	1644583	1557586
1972	1669927	1588484	2147966	2025789	2005	2118982	2019367	1639533	1554801
1973	1608326	1528639	2057594	1942615	2006	2184237	2081318	1671988	1584506
1974	1622114	1537844	2005077	1896372	2007	2208071	2108162	1695203	1605220
1975	1613135	1531063	1915979	1805362	2008	2173389	2074305	1726325	1639518
1976	1624436	1543352	1878142	1774469	2009	2113856	2016809	1700288	1611036
1977	1705916	1620716	1854915	1748991	2010	2046935	1952451	1710362	1624276
1978	1709394	1623885	1841674	1736085	2011	-	-	1688067	1601556

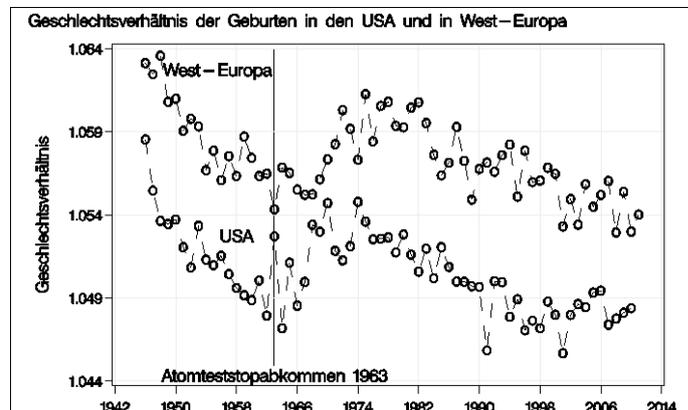


Abbildung 1: Geschlechtsverhältnis in den USA (1946-2010) und in West-Europa 1946-2011 (Deutschland, Italien, Frankreich, Schweden, Vereinigtes Königreich), siehe Tabelle 1.

Frankreich (F), Schweden (S) und im Vereinigten Königreich (UK). Abbildung 1 zeigt die entsprechenden säkularen Trends von USA und West-Europa im Vergleich. Weil in der Abbildung 1 fast gleichzeitige, abrupte Anstiege Ende der 1960er Jahre ins Auge fallen, sollen für den amerikanischen und den europäischen Trend formale Changepoint-Analysen durchgeführt werden, um die optimalen Zeit-

punkte der Änderungen zu bestimmen. Als Optimalitätskriterium wird dabei der Zeitpunkt der minimalen Devianz verwendet [2,8], siehe auch [http://en.wikipedia.org/wiki/Deviance\\_\(statistics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Deviance_(statistics)). Polynome 3. Grades mit genau einem optionalen Sprung im Verlauf und in den Polynomparametern in jedem möglichen Jahr von 1946 bis 2011 sind, obwohl sparsam (Parsimony), zur Modellierung der Trends

in Abbildung 1 gut geeignet. Abbildung 2 zeigt, dass sowohl für den amerikanischen als auch für den westeuropäischen Datensatz optimale Changepoints in den Jahren 1968 und 1971 vorliegen. Die optimalen Sprungzeitpunkte werden in Abbildung 2 durch ihre minimale Devianz angezeigt.

Abbildung 3 präsentiert schließlich das Geschlechtsverhältnis in den USA (1946 bis 2010) und in West-Europa 1946 bis 2011 inklusive der optimalen Changepoint-Modelle (durchgezogene Linien) mit einem signifikanten Sprung in den USA im Jahr 1968 und mit einem signifikanten Sprung in West-Europa im Jahr 1971.

Ergänzend erkennt man in Abbildung 4 als Nebenprodukt der Analyse des Zeitabschnitts von 1946 bis 1967 der Westeuropäischen Daten, dass es nach der Nuklearkatastrophe von Windscale im Oktober 1957 ebenfalls zu einem gleichmäßigen, langfristigen und signifikanten Anstieg des Geschlechtsverhältnisses relativ zum fallenden säkularen Trend kam. Diese Beobachtung untermauert den entsprechenden Befund von Viktor Grech zur Änderung des Geschlechtsverhältnisses in Skandinavien ab 1958 [6,9].

### Interpretation der unterschiedlichen Sprungzeitpunkte in den USA und in Westeuropa

Das Geschlechterverhältnis lag in den USA generell niedriger als in Europa, was durch eine geringere Vorbelastung, möglicherweise aufgrund einer geringeren Bevölkerungsdichte, die die Errichtung von Nuklearanlagen in größerer Entfernung von Siedlungszentren ermöglichte, bedingt sein kann, aber auch durch einen geringeren Umfang von Röntgenuntersuchungen. Dadurch reagiert das Verhältnis empfindlicher auf Zusatzbelastungen als in höher belasteten Regionen wie in Europa. Ferner haben die Westmächte ihre

Nuklearversuche zuletzt nur noch in der südlichen Hemisphäre durchgeführt, die wenig Luftaustausch mit der nördlichen hat. Daher hat deren Fallout die Länder der nördlichen Hemisphäre kaum belastet. Hingegen war die Sowjetunion darauf angewiesen, Nukleartests auf eigenem Territorium vorzunehmen. Wegen der vorherrschenden Westwinddrift erreichte der Fallout aber zunächst nordamerikanisches Gebiet und belastete dieses somit stärker als Europa, bis wohin sich die radioaktiven Wolken weiter verdrüht hatten.

**Zusammenfassung**

Wir haben exemplarisch gezeigt, wie im Rahmen einer Trendanalyse der säkularen Entwicklung des Geschlechtsverhältnisses in den USA und in Westeuropa (Deutschland, Italien, Frankreich, Schweden, Vereinigtes Königreich) optimale Sprungstellen (Strukturbrüche, Changepoints) bestimmt werden können. Die hier vorgelegten Analysen untermauern die Untersuchungen von Victor Grech [7] sowie unsere eigenen Studien zu Anstiegen des Geschlechtsverhältnisses nach Freisetzung von Radioaktivität [10]. Nach den Bradford-Hill-Kriterien ([http://en.wikipedia.org/wiki/Bradford\\_Hill\\_criteria](http://en.wikipedia.org/wiki/Bradford_Hill_criteria)) stützt neben einer Dosis-Wirkungs-Beziehung, wie sie nach Tschernobyl in Deutschland nachgewiesen wurde [3], auch die Temporalität die Kausalität: Der Effekt tritt nach der möglichen Ursache auf.

1. FRC, Health implications of fallout from nuclear weapons testing through 1961. Report No. 3. May 1962. Report of the Federal Radiation Council (FRC). Accessed 29 Mar 2015.

[http://www.epa.gov/radiation/docs/federal/frc\\_rpt3.pdf](http://www.epa.gov/radiation/docs/federal/frc_rpt3.pdf)

2. Meyer, S. and H. Scherb, Untersuchung des jährlichen Geschlechterverhältnisses der Neugeburten in Europa und den USA auf Changepoints. 2007, GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Bio-

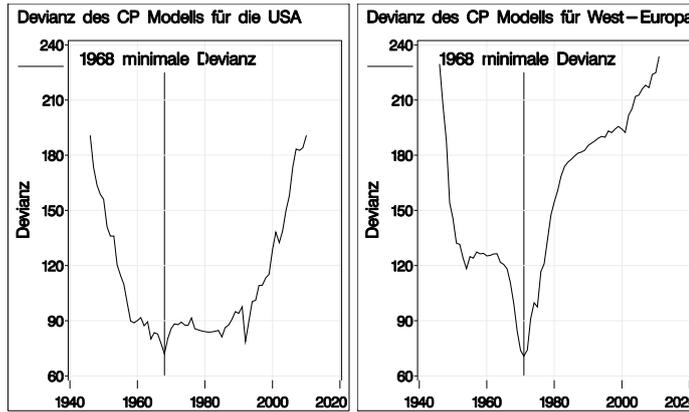


Abbildung 2: Devianz der Sprungmodelle abhängig vom Jahr des Sprungs für die USA und für West-Europa (Deutschland, Italien, Frankreich, Schweden, Vereinigtes Königreich). Optimaler Sprung in den USA im Jahr 1968 und in West-Europa 1971, siehe Abbildung 3.

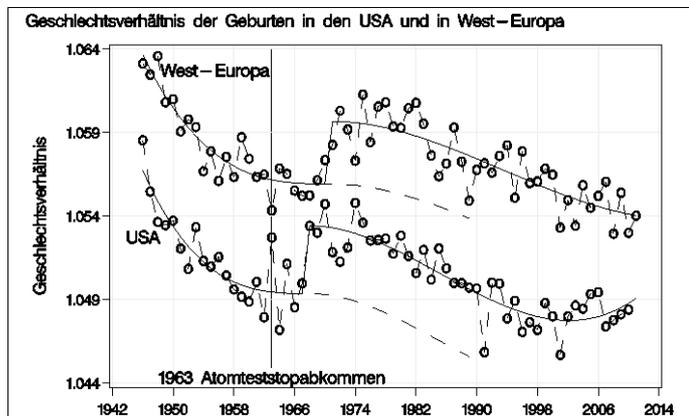


Abbildung 3: Geschlechtsverhältnis in den USA (1946-2010) und in West-Europa 1946-2011 (Deutschland, Italien, Frankreich, Schweden, Vereinigtes Königreich (UK)), siehe Tabelle 1, sowie optimale Changepoint-Modelle mit Sprung in den USA 1968: SOR 1,0036, 95%-Konfidenzintervall (1,0027, 1,0044) und mit Sprung in West-Europa 1971: SOR 1,0039, 95%-Konfidenzintervall (1,0029, 1,0048).

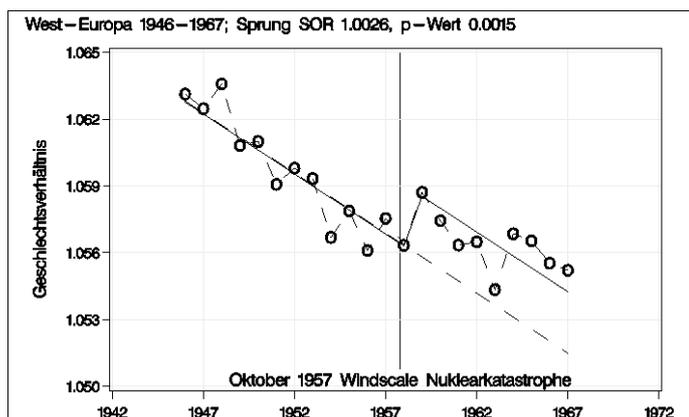


Abbildung 4: Geschlechtsverhältnis in West-Europa 1946-1967 (Deutschland, Italien, Frankreich, Schweden, Vereinigtes Königreich), siehe Tabelle 1, sowie optimales Changepoint-Modell mit Sprung im Jahr 1959: SOR 1.0026, 95%-Konfidenzintervall (1.0010, 1.0042).

mathematik und Biometrie; 85764 Neuherberg, Germany; Accessed 29 Mar 2015. <https://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/ICB/biost>

[statistics pdfs/scherb/Sex odds and atomic bomb test fallout Meyer Scherb.pdf](#)  
3. Scherb, H. and K. Voigt, Trends in the human sex odds at

birth in Europe and the Chernobyl Nuclear Power Plant accident. *Reprod Toxicol*, 2007. 23(4): p. 593-599.

4. Scherb, H. and K. Voigt, The human sex odds at birth after the atmospheric atomic bomb tests, after Chernobyl, and in the vicinity of nuclear facilities. *Environ Sci Pollut Res Int*, 2011. 18(5): p. 697-707.

5. Grech, V., The Chernobyl Accident, the Male to Female Ratio at Birth and Birth Rates. *Acta Medica (Hradec Kralove)*, 2014. 57(2): p. 62-7.

6. Grech, V., Births and male: female birth ratio in Scandinavia and the United Kingdom after the Windscale fire of October 1957. *Int J Risk Saf Med*, 2014. 26(1): p. 45-53.

7. Grech, V., Atomic bomb testing and its effects on global male to female ratios at birth. *Int J Risk Saf Med*, 2015. 27(1): p. 35-44.

8. Scherb, H. and K. Voigt, Response to F. Bochud and T. Jung: Comment on the human sex odds at birth after the atmospheric atomic bomb tests, after Chernobyl, and in the vicinity of nuclear facilities, Hagen Scherb & Kristina Voigt, *Environ Sci Pollut Res* (2011) 18:697-707 (DOI: 10.1007/s11356-012-0767-6).

*Environ Sci Pollut Res Int*, 2012. 19(9): p. 4234-41.

9. Scherb, H., R. Kusmierz, and K. Voigt, Letter to the editor. *Int J Risk Saf Med*, 2014. 26(3): p. 173-4.

10. Scherb, H., R. Kusmierz, and K. Voigt, Increased sex ratio in Russia and Cuba after Chernobyl: a radiological hypothesis. *Environ Health*, 2013. 12: p. 63. ●

**Berichtigung**

**Endlagerkommission**

In der vorigen Ausgabe Nr. 678-679 vom 2. April 2015 wurde auf der Seite 5, Spalte 4, Jörg Sommer fälschlich der Deutschen Umwelthilfe zugeordnet. Richtig ist stattdessen, daß Jörg Sommer Vorsitzender der Deutschen Umweltschutzstiftung ist. Wir bitten für diesen Fehler um Entschuldigung.

Th.D.●