





| | | | | |
|--------|---------|--|---|---------|
| Mann | | | | |
| man | 男人 |  |  | Sohn |
| homme | おとこ | | | |
| hombre | человек | | | |
| Frau | | | | |
| woman | 女人 |  |  | Tochter |
| femme | おんな | | | |
| mujer | женщина | | | |

Geschlechterverhältnis bei Geburt: Wirkung ionisierender Strahlung

Thomas Jung

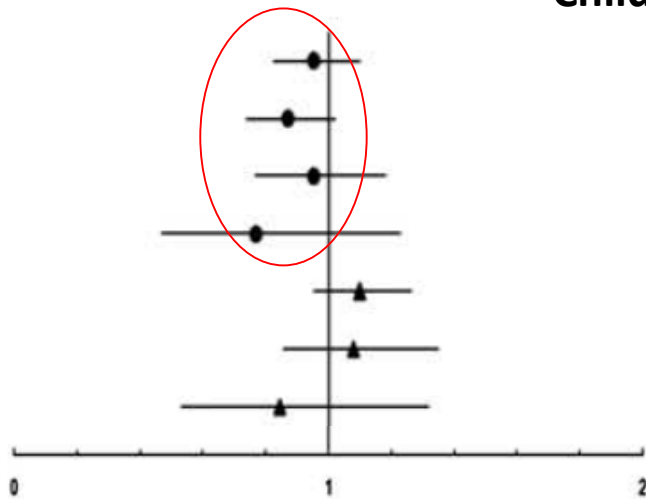
Fragen

- Gibt es nachgewiesene Wirkungen ionisierender Strahlung auf das Geschlechterverhältnis bei Geburt?
- Gibt es Unsicherheiten hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs und wenn ja, wo liegen diese?

Exponierte Gruppen

- Personen nach Strahlentherapie
- Beruflich exponierte Gruppen
- Überlebende der Atombombenexplosionen in Japan
- Umgebung kerntechnischer Anlagen und nach Unfällen in Kernkraftwerken

Personen nach Strahlentherapie



The sex ratio and 95% confidence intervals

● Paternal exposure, ▲ Maternal exposure

Childhood cancer survivors

Reulen et al., 2007

Green et al., 2003

Winther et al., 2003

Hawkins, 1991

Reulen et al., 2007

Winther et al., 2003

Hawkins, 1991

N births to exposed

893

735

391

84

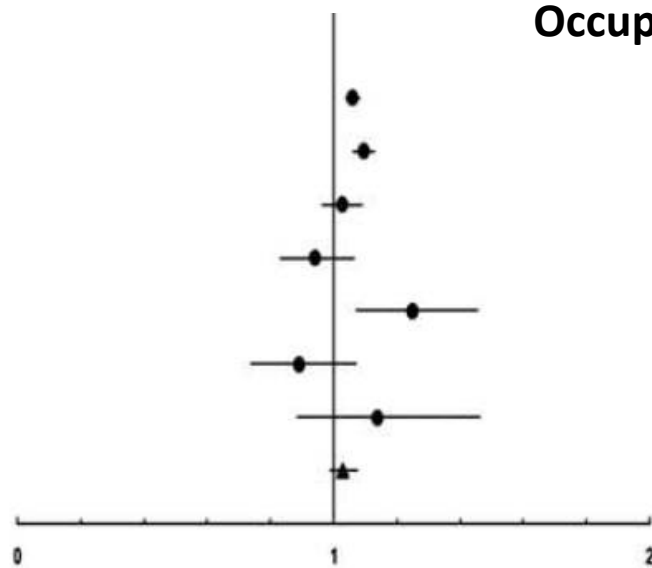
930

354

91

Terell et al. 2011

Beruflich strahlenexponierte Personen



The sex ratio and 95% confidence intervals

● Paternal exposure, ▲ Maternal exposure

Occupational exposure

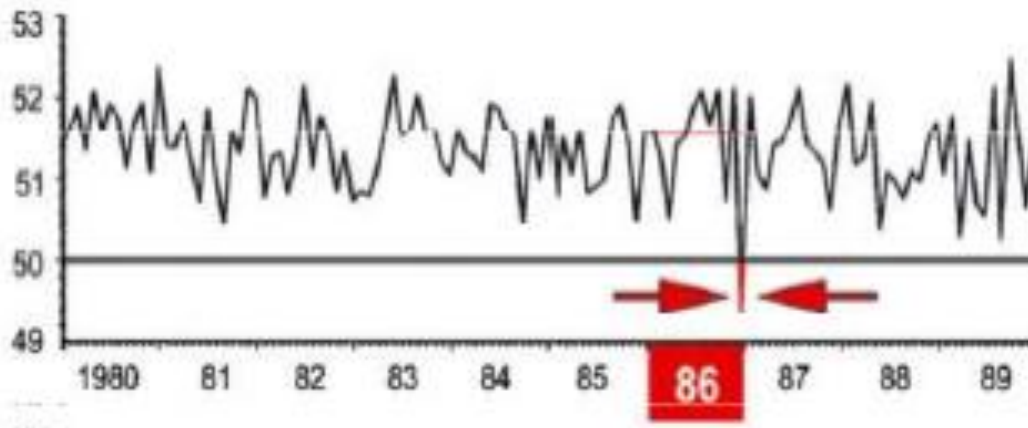
Maconochie et al., 2001
 Dickinson et al., 1996
 Macht u. Lawrence, 1955
 Hama et al., 2001
 Tanaka u. Ohkura, 1958
 Zadeh u. Briggs, 1997
 Kitabatake, 1960
 Maconochie et al., 2001

N births to exposed

39502
 16039
 4127
 1015
 659
 446
 246
 8877

Terell et al. 2011

Personen mit Belastungen aus Kernkraftwerksunfällen



Peterka et al. 2004:

... This finding suggests a selective **negative** effect of the Chernobyl accident on **male** fetuses ...

Titel der Veröffentlichung:

Chernobyl: prenatal loss of four hundred male fetuses in the Czech Republic

Überlebende der Atombombenexplosionen in Japan

Schull & Neel 1958 und Schull, Neel & Hashizume 1966 (n = 47.624 Kinder):

| | Vater | | Mutter | | Beide | | | |
|-----------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|--|
| | GV | b | GV | b | GV | Vater b | Mutter b | |
| 1948-1953 | 0,5202 | 0,0058 | 0,5213 | -0,0101 | 0,5102 | 0,0039 | -0,0037 | |
| 1954-1955 | 0,5211 | 0,0039 | 0,5186 | 0,0090 | 0,5484 | 0,0137 | -0,0269 | |
| 1956-1962 | 0,5150 | -0,0016 | 0,5141 | 0,0072 | 0,5137 | -0,0129 | 0,0044 | |
| Alle Daten zus. | 0,5191 | -0,0001 | 0,5185 | 0,0027 | 0,5166 | -0,0022 | -0,0035 | |

GV: Geschlechterverhältnis; b: Regressionskoeffizient für Erhöhung bzw. Verminderung je 1 Sv

Schlussfolgerung: „... The suggestion of an effect of exposure on sex ratio in the earlier data is not borne out by the present findings. One can argue either that a small early effect has disappeared or that the original observation had no biological significance“

Zusammenfassung

- Methodische Grenzen epidemiologischer Studiendesigns und unzureichende Kenntnis über Störgrößen machen es schwierig, ursächliche Rückschlüsse von Strahlung oder anderen Schadstoffen in der Umwelt auf das sekundäre Geschlechterverhältnis auf der Basis der gegenwärtigen wissenschaftlichen Literatur zu ziehen.
- Die größte Begrenzung ergibt sich aus Untersuchungen mit ökologischem Studiendesign, in dem Belastungen weder gemessen, noch anderweitig näher beschrieben werden und mögliche Störgrößen nicht erfasst werden.

Zusammenfassung

- Eine Bewertung von Einflussfaktoren auf das Geschlechterverhältnis bei Geburt wird erschwert, wenn Mutter und Vater in gleicher Weise durch Umweltfaktoren belastet wurden.
- Eine Verzerrung der Kenntnislage durch unveröffentlichte (negative) Studienergebnisse ist sehr wahrscheinlich (publication bias).

Zusammenfassung

- Auf der Basis analytischer epidemiologischer Studien, in denen individuelle Daten ausgewertet und Störgrößen bestmöglich kontrolliert wurden, ergibt sich insgesamt betrachtet möglicherweise eine geringe, aber inkonsistente Evidenz, dass ionisierende Strahlung das Geschlechterverhältnis bei Geburt ändern könnte.
- Es gibt Hinweise, dass es bei strahlentherapierten Kindern als langzeitlichen Effekt zu einer Verringerung des Geschlechterverhältnisses wiederum bei deren Kindern kommen könnte. Hiervon wären Väter und deren Kinder betroffen, nicht aber Mütter.

Zusammenfassung

- Die Studien an beruflich strahlenexponierten Personen ergeben zusammen betrachtet keinen Hinweis auf eine Wirkung ionisierender Strahlung auf das Geschlechterverhältnis bei Geburt.
- Die Studien an den Nachkommen der Überlebenden der Atombombenabwürfe zeigen insgesamt gesehen keinen Effekt auf das Geschlechterverhältnis bei Geburt.
- Aus den bislang veröffentlichten ökologischen Studien zum Geschlechterverhältnis bei Geburt in der Umgebung kerntechnischer Anlagen und nach nuklearen Unfällen kann nicht belastbar auf Strahlung als Ursache geschlossen werden.

Mann
man
homme
hombre

男人
おとこ
человек



Sohn

Frau
woman
femme
mujer

女人
おんな
женщина



Tochter

**Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**