

# Kinderkrebs und Atomkraft



16.07.10

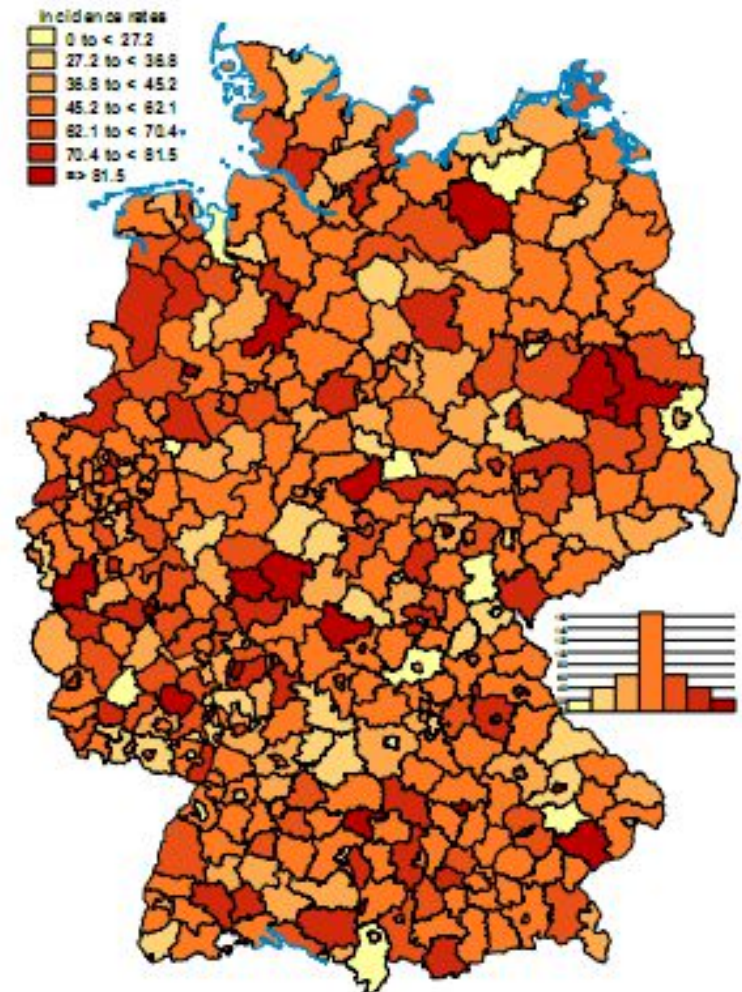
Dr. med. A. Rosen

# Kinderkrebs und Atomkraft

## Epidemiologische Grundlagen

- Krebserkrankungen bei Kindern < 5 J:  
Absolute Erkrankungszahlen: 581 pro Jahr  
Jährliche Inzidenz: 39-46 pro 100.000
- Leukämieerkrankungen bei Kindern < 5 J:  
Absolute Erkrankungszahlen: 256 pro Jahr  
Jährliche Inzidenz: 11-13 pro 100.000

Standardized\* incidence rates per million by districts  
(Landkreise) (Germany 1999-2008)

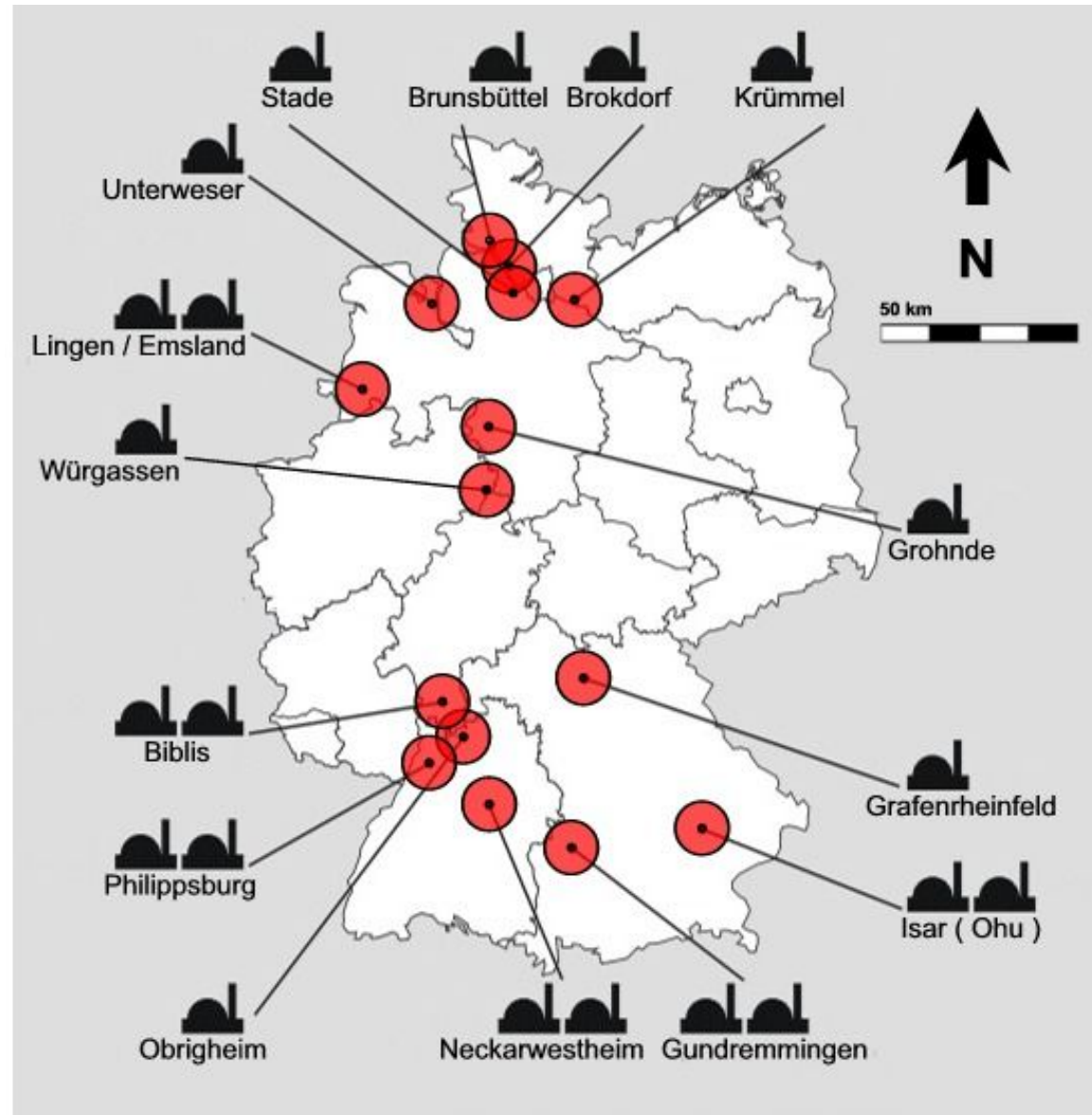


# Kinderkrebs und Atomkraft

## Atomkraft in Deutschland

- In Deutschland stehen 16 AKW's:

**Gundremmingen**  
**Isar**  
**Philippsburg**  
**Neckarwestheim**  
**Obrigheim**  
**Biblis**  
**Grafenrheinfeld**  
**Würgassen**  
**Grohnde**  
**Emsland**  
**Lingen**  
**Unterweser**  
**Stade**  
**Krümmel**  
**Brokdorf**  
**Brunsbüttel**



# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

- Epidemiologische Studie zu **K**inderkrebs **i**n der Umgebung von **K**ern**k**raftwerken
- **Auftraggeber:** Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
- **Wissenschaftliche Durchführung:** Mainzer Kinderkrebsregister (KKR)
- **Wissenschaftliche Begleitung und Studiendesign:** 12 externe Wissenschaftler
- **Zeitlicher Ablauf:** März 2003 Auftrag des BfS an das Mainzer KKR  
Dez. 2007 Veröffentlichung der Studie durch KKR + BfS
- **Veröffentlichungen:**
  - International Journal of Cancer (IJC): Leukaemia in young children living in the vicinity of German nuclear power plants
  - European Journal of Cancer (EJC): Case-control study on childhood cancer in the vicinity of nuclear power plants in Germany

# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

- **Hauptfragestellung:**  
Führen radioaktive Emissionen aus dem Normalbetrieb von Kernkraftwerken zu erhöhten Krebsraten bei Kleinkindern?
- **Gemeinsame Übereinkunft:**  
Die Entfernung zum AKW dient als Ersatzgröße für die Strahlenbelastung, da diese nicht direkt am Menschen gemessen werden kann.
- **Untersuchungszeitraum:**  
1980 – 2003 = größtmögliche Datenlage beim Mainzer Kinderkrebsregister

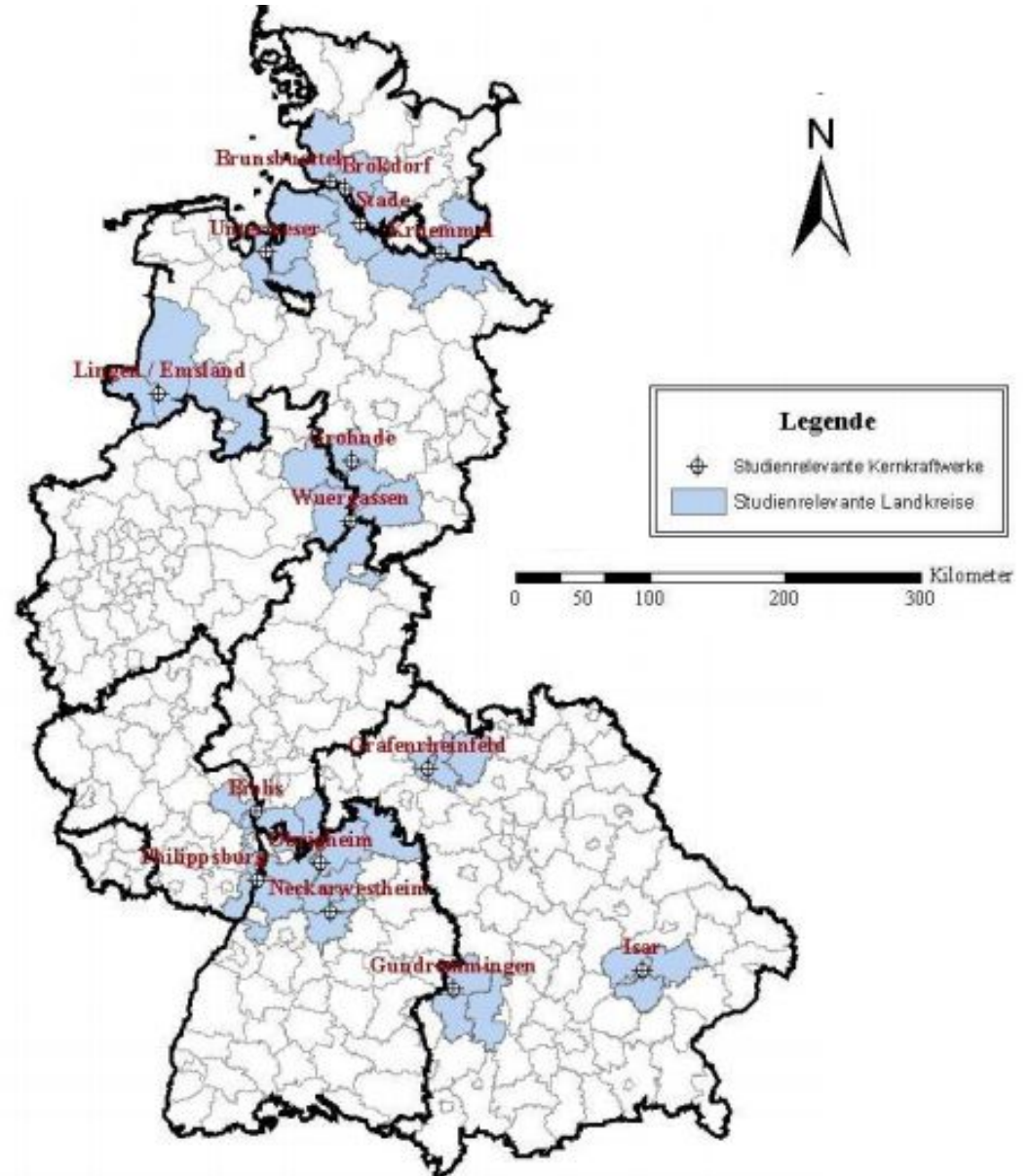
# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

- Untersuchungsgebiete:

Landkreise mit AKW-Standort

Je zwei angrenzende Landkreise  
in Hauptwindrichtung



# Kinderkrebs und Atomkraft

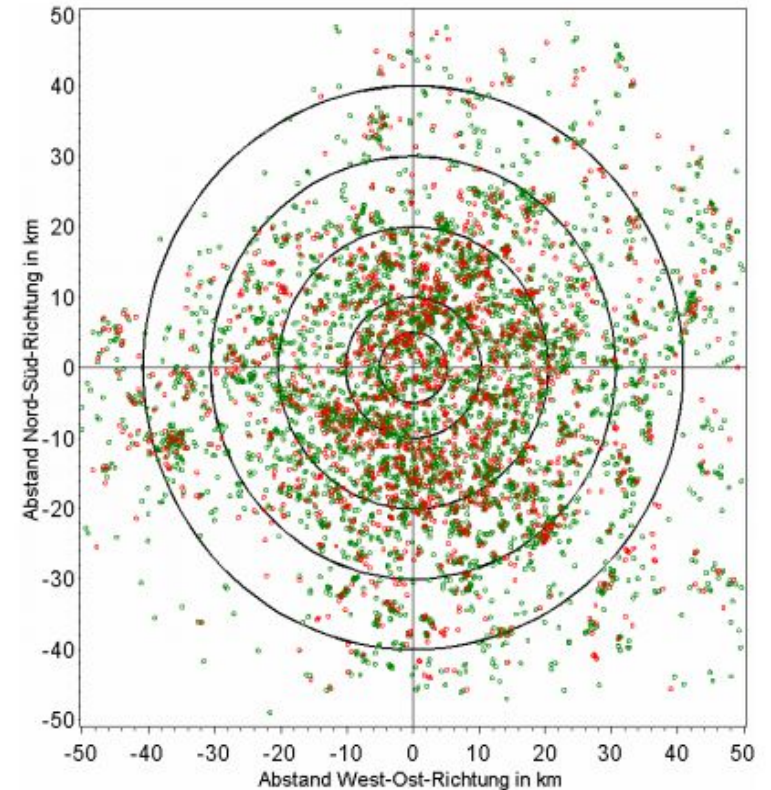
## Die KiKK-Studie

- **Aufbau der Studie:**

Fall-Kontrollstudie von gesunden/erkrankten Kindern in ausgew. Landkreisen  
Befragung von Confoundern zum Ausschluss von Störfaktoren

- **Untersuchte Kinder:**

1592 Kinder < 5 Jahren mit Krebserkrankung  
4735 Kinder < 5 Jahren als Kontrollen



# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

- **Confounder:**

Mögliche plausible Risikofaktoren für die Krebserkrankung  
 Alter der Mutter bei Geburt, Schwangerschaftsanamnese  
 Strahlenbelastungen der Eltern vor der Geburt  
 Andere Erkrankungen, Medikamente, etc.  
 Insektizid-Belastung, Kopflausbefall  
 Allergien, Stillen, Impfungen  
 Sozialer Status  
 Wohnhistorie





# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

- **Ergebnisse:**

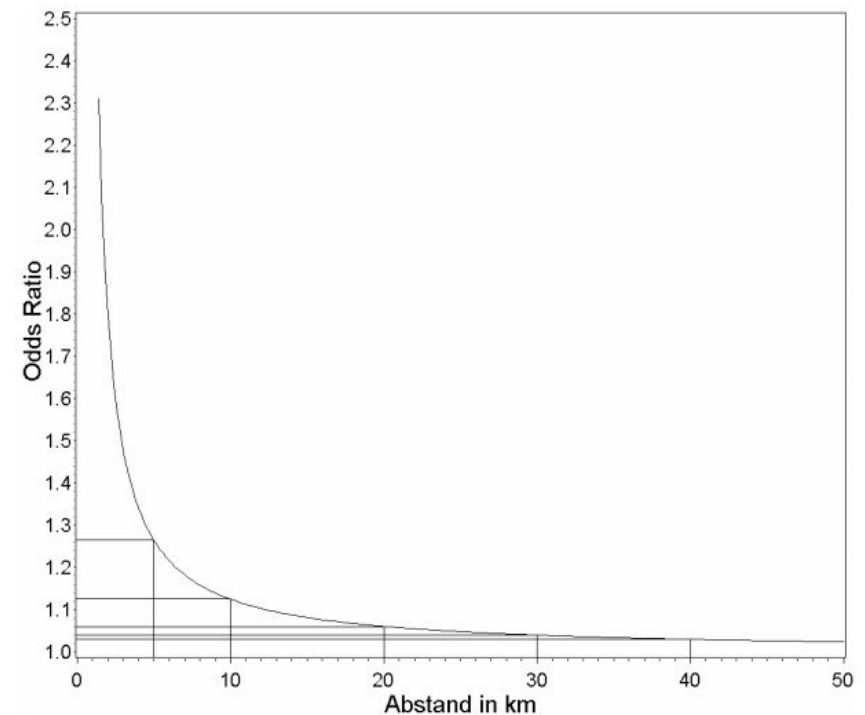
Signifikant erhöhte Erkrankungswahrscheinlichkeit in der Nähe von Atomkraftwerken

Je näher ein Kind <5 J am AKW wohnt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit an Krebs zu erkranken.

< 50 km: 08–18 % mehr Fälle als erwartet

< 10 km: 20–40 % mehr Fälle als erwartet

< 5 km: 60–75 % mehr Fälle als erwartet



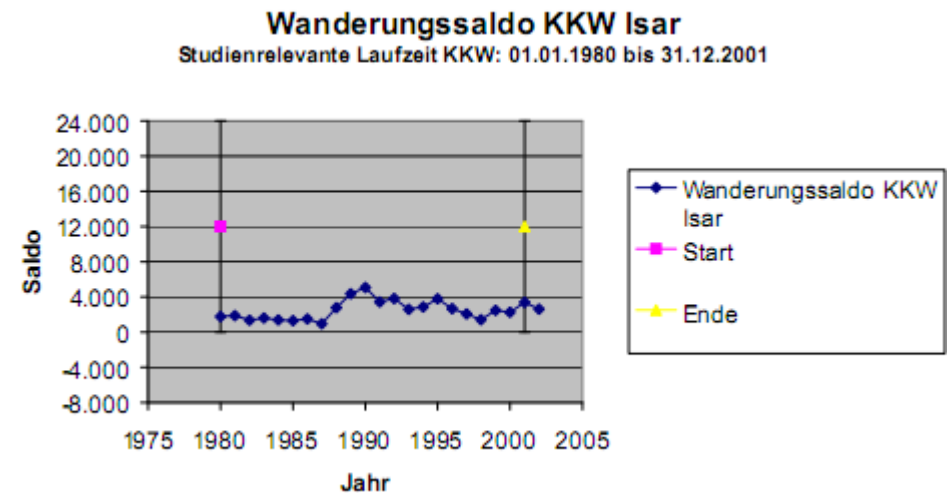
# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

- **Ergebnisse:**

Alle anderen möglichen Erkrankungsursachen / Confounder haben das Ergebnis nicht signifikant beeinflusst.

Nur die Wohnortnähe zum AKW blieb bei allen 16 Studiengebieten als einziger signifikanter Parameter bestehen.



# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

- **Konkrete Zahlen:**

48 erwartete Krebserkrankungen bei Kindern <5 J, 5 km um AKWs

77 tatsächliche Fälle (+ 60%)

= 29 zusätzliche Fälle von Krebserkrankungen bei Kindern < 5J (1980-2003)

$29/13.373 = 0,22\%$  attributales Risiko

1,2/581 Fälle pro Jahr

17 erwartete Leukämiefälle bei Kindern < 5 J, 5 km um AKWs

37 tatsächliche Fälle (+ 120%)

= 20 zusätzliche Fälle von Leukämieerkrankungen bei Kindern < 5 J (1980-2003)

$20/5.893 = 0,34\%$  attributales Risiko

0,8/256 Fälle pro Jahr

20 der 29 zusätzlichen Krebserkrankungen waren Leukämien (69%; erwartet 30%)

# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

- **Konkrete Zahlen:**

Auf die gesamte Untersuchungsregion von 50 km um AKWs bezogen:

121-275 zusätzliche Krebserkrankungen bei Kindern <5 J (1980-2003)

5-12 zusätzliche Krebserkrankungen bei Kindern < 5 J pro Jahr

83-190 zusätzliche Leukämieerkrankungen bei Kindern < 5 J (1980-2003)

3-8 zusätzliche Leukämieerkrankungen bei Kindern < 5 J pro Jahr

# Kinderkrebs und Atomkraft

## Die KiKK-Studie

### Interpretation der Ergebnisse:

- **AKW-Betreiber:** Wir halten alle Grenzwerte ein und die Erkrankungen sind, wenn überhaupt, sehr wenige.
- **Mainzer KKR:** Die Strahlung ist zu gering, um die Ursache sein zu können. Man kann die Ergebnisse nicht erklären.
- **Expertengremium:** Die Strahlung kann als Ursache nicht ausgeschlossen werden.
- **IPPNW:** Es ist zu befürchten, dass die bisherigen Annahmen zum Strahlenrisiko falsch sind– vor allem für Kinder und Embryonen

# Kinderkrebs und Atomkraft

## Strahlungsschäden:

### Informationen der Kraftwerksbetreiber:

• Jährlicher Grenzwert für Personen in der Umgebung von AKWs	0,3	mSv
• Errechnete Gesamtexposition 5 km vom AKW entfernt:	0,0003200	mSv
• Jährliche natürliche Strahlenexposition in Deutschland	1,4	mSv
• Jährliche durchschnittsexposition durch med. Untersuchungen	1,8	mSv

### Informationen des BFS:

• Deterministische teratogene Schäden	ab 100	mSv
• Stochastische teratogene Schäden	ab 20	mSv

Quellen: Bundesamt für Strahlenschutz ([www.bfs.de](http://www.bfs.de))

KiKK-Studie, Dt. Kinderkrebsregisters Mainz

# Kinderkrebs und Atomkraft

## Strahlungsschäden:

- Aktuelle Strahlenschutzrichtlinien basieren auf Daten der radioaktiven Verstrahlung durch Atombombenabwürfe von Hiroshima und Nagasaki (hochenerg.  $\gamma$ -Strahlung)
- Neue Beobachtungen zeigen, dass diese Modelle ungenügend sind, da sie die korpuskuläre Strahlungswirkung zu wenig berücksichtigen (= radioaktive Niedrigstrahlung mit  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlern)



# Kinderkrebs und Atomkraft

## Strahlungsschäden:

- Atomkraftwerke geben radioaktive Partikel ab (Strontium-90 , Tritium)
- Winde und Niederschläge verteilen diese in der Umwelt
- Menschen und Tiere nehmen sie mit Nahrung, Luft und Wasser auf
- Das ungeborene Kind nimmt die Stoffe über die Blutbahn auf





# Kinderkrebs und Atomkraft

## Mögliche Ursache der Diskrepanz

- Spitzenstrahlungswerte werden durch Mittelung verdeckt
- Daten bzgl. der Strahlenmengen werden geheim gehalten
- Unfälle passieren immer wieder und werden nicht gemeldet
- Die Strahlenempfindlichkeit von Embryonen ist höher als die des “reference man“
- Die Effekte der Niedrigstrahlung (low dose radiation) werden ignoriert

# Kinderkrebs und Atomkraft

## Ausblick:

- Durchführung von Folgestudien
- Adäquate Information der Bevölkerung
- Berücksichtigung neuerer Studien bzgl. der Effekte von Niedrigstrahlung
- Einführung des "reference embryo" statt des „reference man“



# Kinderkrebs und Atomkraft

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



# Kinderkrebs und Atomkraft

## Quellen:

- Kaatsch et al. Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK-Studie) – Vorhaben 3602S04334. Dt. Kinderkrebsregister, Mainz. urn:nbn:de:0221-20100317939. Salzgitter, 2007.
- E.Cardis. Cancer Mortality in 400 000 Worker Study. IARC Brit Med J 2005.
- Jahresberichte des Dt. Kinderkrebsregisters Mainz ([www.kinderkrebsregister.de](http://www.kinderkrebsregister.de))
- Informationen des Bundesamt für Strahlenschutz ([www.bfs.de](http://www.bfs.de))
- Gesundheitsbericht des Bundes 2009 ([www.gbe-bunde.de](http://www.gbe-bunde.de))