

# Atomkraftwerke machen Kinder krank

Fragen und Antworten zum Krebsrisiko  
rund um Atomanlagen



IPPNW

4. Auflage

**.ausgestrahlt**  
gemeinsam gegen atomenergie

## IMPRESSUM

Herausgeber: IPPNW und .ausgestrahlt

Bestelladresse: Im Webshop unter  
**www.ausgestrahlt.de** oder **www.ippnw.de**  
oder bei **.ausgestrahlt e.V.**

Marienthaler Str. 35 | 20535 Hamburg | Fax 040 / 2531 89 44

Spendenkonto: **.ausgestrahlt e.V.**  
Ktn. 2009 306 400 | BLZ 430 609 67 | GLS Gemeinschaftsbank

### IPPNW

Ktn. 22 22 210 | BLZ 100 205 00 | Bank für Sozialwirtschaft  
Spenden für .ausgestrahlt und IPPNW sind steuerlich absetzbar

5. überarbeitete Auflage, Juli 2011 Gesamtauflage: 38.000

Text: Winfrid Eisenberg

Redaktion: Armin Simon

Layout: Holger M. Müller · www.holgermueller.de

Druck: Pachnicke, Göttingen  
gedruckt auf Recyclingpapier  
ausgezeichnet mit dem Blauen Engel

**Wenn von Gefahren durch Atomkraftwerke die Rede ist,** denken die meisten Menschen an Störfälle, bei denen Radioaktivität freigesetzt wird, oder an die großen Reaktorunfälle wie Windscale, Harrisburg und Tschernobyl. Dass bereits der ganz alltägliche Normalbetrieb von Atomanlagen mit seinen „erlaubten Emissionen“ eine Gefahr bedeutet, ist eher weniger bekannt.

Je näher Kleinkinder an einem AKW leben, desto höher ist ihr Risiko, an Krebs zu erkranken. Das wies Ende 2007 die bisher aufwändigste Studie zu diesem Thema zweifelsfrei nach. Konsequenzen hatte das bisher nicht. Stattdessen mühen sich die Befürworter von Atomkraft, den nachgewiesenen Zusammenhang zwischen Krebserkrankungen und Atomkraftwerken zu verschleiern.

In diesem Heft werden die Studie, ihre brisanten Ergebnisse und die Auseinandersetzung darum beschrieben.

## \_Erkranken Kinder, die in der Nähe eines AKW aufwachsen, häufiger an Krebs als andere Kinder?

**Eindeutig ja.** Das Krebsrisiko nimmt zu, je näher die Kleinkinder am Atomkraftwerk wohnen. So haben Kinder, die im Umkreis von bis zu fünf Kilometern um ein deutsches Atomkraftwerk aufwachsen, ein um 60 Prozent erhöhtes Risiko, an Krebs zu erkranken. Ihr Risiko, an Leukämie (Blutkrebs) zu erkranken, ist sogar um 120 Prozent erhöht – also mehr als doppelt so hoch als bei Kindern, die nicht in der Nähe eines Atomkraftwerks wohnen. Leukämie gehört zu den Krebsarten, die besonders leicht durch radioaktive Strahlung hervorgerufen werden.<sup>1</sup> Selbst im Abstand von 50 Kilometern von einem AKW ist das Krebsrisiko bei Kindern noch erhöht. Die Ergebnisse der epidemiologischen Untersuchung sind im Nahbereich statistisch sogar hoch signifikant. Das bedeutet, dass die nachgewiesene Häufung von Krebsfällen rings um Atomkraftwerke nicht durch Zufall erklärt werden kann. Bundesweit sind in den Jahren 1980 bis 2003 bis zu 275 Kleinkinder nur deshalb an Krebs erkrankt, weil sie in der Nähe eines Atomkraftwerks wohnen.

## \_Was ist das für eine Studie, die dieses erhöhte Krebsrisiko nachgewiesen hat?

**Die so genannte KiKK-Studie.** Das Kürzel steht für „Epidemiologische Studie zu **K**inderkrebs in der Umgebung von **K**ernkraftwerken“.<sup>2</sup> In Auftrag gegeben hat sie im März 2003 das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), eine dem Bundesumweltministerium unterstellte Behörde. Durchgeführt hat die Studie das Deutsche Kinderkrebsregister am Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI) der Universität Mainz, wissenschaftlich begleitet von einem externen Expertengremium aus zwölf MedizinerInnen, EpidemiologInnen, PhysikerInnen und Statistikern. Die Ergebnisse der Studie wurden im Dezember 2007 publiziert. Sie ist die weltweit aufwändigste, umfangreichste und exakteste Untersuchung zum Thema.



## Gab es schon früher Hinweise auf erhöhte Krebsraten in der Umgebung von AKWs?

**Ja.** Bereits 1978 sorgten Publikationen über Leukämiefälle bei Kindern, die in der Hauptwindrichtung des AKW Lingen (Emsland) lebten, für Aufregung. In den 1980er Jahren zeigten Untersuchungen in England, dass Kinder, die in der Nähe von Atomanlagen wohnen, ein erhöhtes Risiko haben, an Leukämie zu erkranken.<sup>3,4</sup> Auch in der Umgebung des AKW Gundremmingen gab es Hinweise auf Erkrankungen und Fehlbildungen der Extremitäten oder der inneren Organe bei Neugeborenen. Für heftige Diskussionen sorgte Anfang der 1990er Jahre eine außergewöhnliche Häufung von Leukämie-Fällen, ein so genanntes „cluster“, im Umfeld des AKW Krümmel bei Geesthacht an der Elbe.

Eine Studie des Mainzer Instituts für Medizinische Statistik und Dokumentation (IMSD) von 1992, durchgeführt mit Daten aus den Jahren 1980 bis 1990, konnte zwar keine erhöhten Kinderkrebsraten im 15-Kilometer-Umkreis um kerntechnische Anlagen nachweisen, wohl aber eine signifikant erhöhte Leukämierate bei Kleinkindern unter fünf Jahren im Fünf-Kilometer-Nahbereich.<sup>5</sup> In einer zweiten Studie des IMSD, der so genannten Michaelis-Studie, 1997 mit Daten von 1980 bis 1995 veröffentlicht, gab es diesen zuvor gefundenen Effekt angeblich nicht mehr.<sup>6</sup> Erst die 1998 von dem Münchner Physiker Dr. Alfred Körblein vorgenommenen Re-Analysen der Michaelis-Daten zeigten bei Kindern unter fünf

Jahren im Fünf-Kilometer-Nahbereich erneut eine 54-prozentige Erhöhung der Krebsrate und eine um 76 Prozent erhöhte Leukämierate.<sup>7</sup>

Nach öffentlichem Druck durch die Ulmer Ärzteinitiative und andere süddeutsche Initiativen – unter anderem schrieben BürgerInnen 10.000 Protestbriefe – sowie die IPPNW beschloss das Bundesamt für Strahlenschutz im Jahr 2001, eine methodisch anspruchsvollere neue Untersuchung in Auftrag zu geben: die spätere KiKK-Studie.

## Welche Fragen sollte die Studie beantworten?

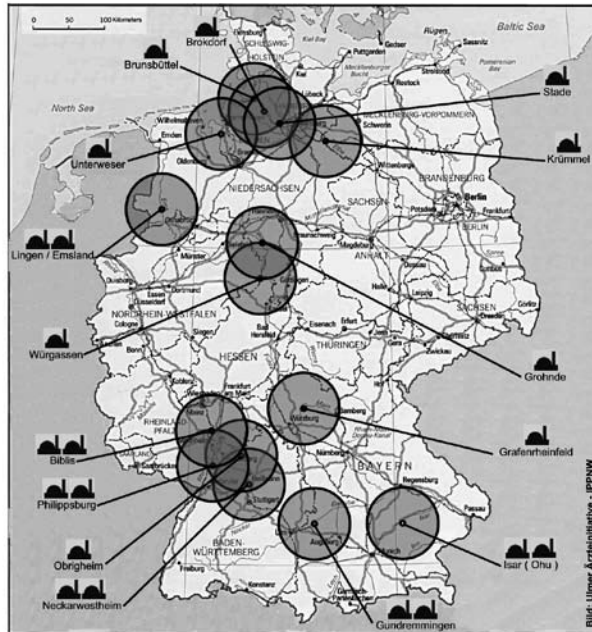
**Die vom externen Expertengremium** und dem Bundesamt für Strahlenschutz bestimmten drei Fragen, die die KiKK-Studie beantworten sollte, lauteten:

- ▶ Treten Krebserkrankungen bei Kindern unter fünf Jahren in der Umgebung von Kernkraftwerken häufiger auf als anderswo?
- ▶ Falls ja: Nimmt das Risiko mit der Nähe zu den Kernkraftwerken zu („negativer Abstandstrend“)?
- ▶ Gibt es gegebenenfalls Einflussfaktoren, die das Ergebnis der Untersuchung erklären können?

## Wen, wo und was genau hat die Studie untersucht?

**Untersuchungsgebiet** der KiKK-Studie waren die Landkreise im 50-Kilometer-Umkreis aller 15\* deutschen AKW-Standorte. Zur Studienzeit waren dort insgesamt 21 Reaktoren in Betrieb.

Betroffene Gebiete im Radius von 50 km um die deutschen Atomkraftwerke



\* Das AKW Lingen und das AKW Emsland wurden dabei wegen ihrer großen räumlichen Nähe zu einem Standort zusammengefasst.

Weil statistische Aussagen umso verlässlicher sind, je größer ihre Datenbasis ist, wählten die WissenschaftlerInnen den größtmöglichen Untersuchungszeitraum: 24 Jahre, von 1980 bis 2003. Hintergrund ist, dass das Mainzer Kinderkrebsregister seit 1980 bundesweit alle neu diagnostizierten Krebserkrankungen bei Kindern registriert. Im Untersuchungszeitraum und -gebiet waren 1.592 Kinder unter fünf Jahren an Krebs erkrankt, davon 593 an Leukämie.

Methodisch ist die KiKK-Studie eine wissenschaftlich aufwändige so genannte Fall-Kontroll-Studie. Dabei werden die Lebensumstände der „Fälle“ (die krebserkrankten Kinder in der Umgebung von Atomkraftwerken, deren Daten das Mainzer Kinderkrebsregister zur Verfügung stellte) mit denen von „Kontrollen“ (zufällig ausgewählte Kinder gleichen Alters und Geschlechts wie die erkrankten, die im gleichen Studiengebiet lebten und deren Daten die Einwohnermeldeämter der Landkreise lieferten) verglichen. Die Kontrollgruppe umfasste insgesamt 4.735 Kinder.

Für jedes erkrankte und jedes gesunde Kind ermittelten die WissenschaftlerInnen unter anderem auf 25 Meter genau den Abstand zwischen Wohnung und Abluftschornstein des Atomkraftwerks. Dieser Abstand sollte als Ersatzgröße („Surrogat“) für die im Bereich der Wohnungen zu erwartende durchschnittliche radioaktive Strahlung dienen – weil es schlicht nicht möglich ist, in 6.327 Wohnungen rund um die Uhr und über Jahre hinweg die Radioaktivität direkt zu messen bzw. sogar nachträglich zu bestimmen.

## **\_ Welche Antworten auf die gestellten drei Fragen gibt die Studie?**

- ▶ **Ja**, Kinder unter fünf Jahren in der Umgebung von Kernkraftwerken erkranken häufiger an Krebs als anderswo.
- ▶ **Ja**, das Erkrankungsrisiko nimmt mit der Nähe zu den Kernkraftwerken zu („negativer Abstandstrend“).
- ▶ **Nein**, es fanden sich, vom Abstand zwischen Wohnung und Atomkraftwerk abgesehen, trotz ausführlicher Suche keine anderen Einflussfaktoren, die das Ergebnis der Untersuchung erklären könnten.

Damit gab und gibt es keinen Zweifel daran, dass die radioaktiven Emissionen aus den Atomkraftwerken die erhöhte Krebsrate und die besonders stark erhöhte Leukämierate bei Kleinkindern verursachen.

## **\_ Warum hat die Studie nur die Krebserkrankungen von Kleinkindern untersucht?**

**Kleinkinder** sind um ein Vielfaches strahlensensibler als Erwachsene, mögliche Erkrankungen aufgrund von Strahlung lassen sich daher bei ihnen eher auch statistisch deutlich nachweisen. Dafür gibt es mehrere Gründe.

Erstens nimmt ein Kind stetig an Gewicht und Größe zu, es wächst vom Embryo zum Erwachsenen, und zwar je jünger, umso

schneller. Daher teilen sich die Zellen eines Embryos, Fetus, Säuglings, Kleinkinds deutlich häufiger als die eines Kindes, Jugendlichen oder gar Erwachsenen. Zellen in der Teilungsphase (Mitose) sind durch Strahlung viel stärker gefährdet als Zellen in der Ruhephase. Zweitens entwickelt sich die Fähigkeit des Körpers, „defekte“ Zellen zu erkennen und zu eliminieren, erst im Laufe der Kindheit. Ein Embryo, ganz auf Wachstum eingestellt, besitzt diese Zellreparaturmechanismen noch nicht. „Defekte“ Zellen, wie sie etwa durch Strahleneinwirkung bei der Zellteilung entstehen, können sich daher weiter vermehren und später zu Krebs oder zu vererbaren Krankheiten führen.

Drittens muss ein Kind, das wächst, im Gegensatz zu einem Erwachsenen mehr Stoffe aufnehmen als abgeben. Sein Organismus nimmt daher radioaktive Substanzen in Essen, Trinken und Atemluft begierig auf; besonders gefährlich sind radioaktives Cäsium und Strontium, die sehr lange Zeit strahlen und sich in Muskeln bzw. Knochen ablagern.

Viertens haben Kinder ihr ganzes Leben noch vor sich. Bei manchen der strahlenverursachten Krankheiten dauert es lange, bis sie erkannt werden können, manchmal 20 oder gar 30 Jahre. Kinder haben eher als (ältere) Erwachsene die zweifelhafte Chance, das Ende dieser Latenzzeiten zu erleben.

## Lassen sich die Ergebnisse der Untersuchung auch auf Jugendliche und Erwachsene übertragen?

**Sicher nicht eins zu eins**, denn Kinder sind, wie gesagt, deutlich strahlenempfindlicher als Erwachsene. Krankheitshäufungen bei älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen, die in der Nähe von Atomkraftwerken leben, können jedoch keinesfalls ausgeschlossen werden. Im Gegenteil: In der Umgebung des Fermi-Reaktors in Michigan/USA und des Vermont-Yankee-Reaktors in Vermont/USA zum Beispiel meldeten die Gesundheitsbehörden in jüngster Zeit einen allgemeinen Anstieg der Krebserkrankungen.<sup>8,9</sup> Ebenso wies eine Meta-Analyse verschiedener Studien in den USA erhöhte Leukämie-Erkrankungsraten in der Umgebung von Atomkraftwerken bei PatientInnen bis zum Alter von 25 Jahren nach.<sup>10</sup>

## Krebs kann viele Ursachen haben. Warum soll gerade Strahlung aus Atomkraftwerken für die Erkrankungen der Kinder verantwortlich sein?

**Die Mainzer KrebsexpertInnen** haben im Rahmen der KiKK-Studie über 20 Faktoren, die Krebs auslösen können, überprüft. Sie erforschten die sozio-ökonomische Situation der Familien der erkrankten und der Kontroll-Kinder, sie fragten nach Kontakten zu Pestiziden, Tabakrauch und anderen Giften, fahndeten nach Immunerkrankungen und gingen der Frage nach, ob andere Strah-

lungsquellen als die Atomreaktoren vorhanden sein könnten. Die aufwändige Suche nach so genannten „confoundern“ verlief aber negativ – als einziger Risikofaktor blieb die Nähe des Wohnorts zum AKW.

Dass die Krebsrate überall mit der Nähe zum AKW zunimmt beziehungsweise mit der Entfernung vom Reaktor abnimmt („negativer Abstandstrend“), ist ein starkes Indiz dafür, dass das Krebsrisiko etwas mit dem AKW zu tun hat. Und welche andere Ursache, wenn nicht die Strahlung, sollte für die Krebserkrankungen in Frage kommen? Der Anblick der Kühltürme vielleicht?

Außerdem nimmt in der Nähe eines AKW gerade die Zahl der Leukämie-Erkrankungen (Blutkrebs) besonders stark zu. Und Leukämie wird bekanntlich besonders leicht durch Strahlung ausgelöst.

## Strahlung aus dem Atomkraftwerk? Sind die nicht ganz dicht?

**Nein, sind sie nicht.** Jede Atomanlage gibt schon im so genannten Normalbetrieb radioaktive Stoffe an Luft und Wasser ab – ganz legal. Im Falle von Atomkraftwerken zählt dazu unter anderem Tritium (H-3, schwerer Wasserstoff), radioaktiver Kohlenstoff (C-14), Strontium (Sr-90), Jod (I-131), Cäsium (Cs-137), Plutonium (Pu-239), radioaktive Edelgase wie Krypton (Kr-85), Argon (Ar-41) und Xenon (Xe-133). Die meisten dieser Isotope senden

Beta-Teilchen aus, das sind energiereiche Elektronen, die zwar nur eine geringe Reichweite haben, nach Aufnahme in den Körper (Inkorporation) über Atmung, Nahrung und Getränke aber sehr gefährlich sind. Die genannten Isotope haben sehr unterschiedliche Halbwertszeiten zwischen 5,2 Tagen (Xe-133) und 24.110 Jahren (Pu-239). Ein Atomkraftwerk in Deutschland darf üblicherweise jedes Jahr zum Beispiel eine Billiarde ( $10^{15}$ ) Becquerel radioaktive Edelgase, 30 Milliarden ( $3 \cdot 10^{10}$ ) Becquerel radioaktive Schwebstoffe und circa 10 Milliarden ( $10^{10}$ ) Becquerel radioaktives Jod-131 in die Luft abgeben.<sup>11</sup>

Besondere Beachtung verdienen in diesem Zusammenhang Tritium und Strontium. Tritium ist ein Betastrahler mit einer Halbwertszeit von 12,3 Jahren. Atomkraftwerke und andere Atomanlagen geben es in großen Mengen über ihren Kamin und ihr Abwasser an die Umgebung ab. Mit Sauerstoff verbindet es sich leicht zu „schwerem Wasser“ (HTO). Pflanzen, Tiere und Menschen können Tritium nicht von normalem Wasserstoff und schweres Wasser nicht von normalem Wasser unterscheiden. Das bedeutet, dass Tritium und tritiiertes Wasser wie normaler Wasserstoff und normales Wasser aufgenommen und in allen Körperteilen verwendet werden. Tritium wird damit in alle Organe und sogar direkt in die Gene eingebaut, wo sich die Betateilchen – trotz ihrer relativ geringen Reichweite – nah genug an den strahlensensibelsten Strukturen befinden, um Krankheiten und Erbschäden auslösen zu können.<sup>12</sup>

Strontium-90, ein Betastrahler mit einer Halbwertszeit von 28,8 Jahren, wird zwar in deutlich geringeren Mengen an die Umgebung abgegeben als Tritium. Für Entwarnung besteht indes kein Anlass, denn Strontium wird vom Körper für Calcium gehalten und deshalb in Knochen und Zähne eingebaut – insbesondere bei Kindern, deren Knochen und Zähne noch wachsen. Strontium-90-Partikel, die sich in der Nähe des Knochenmarks befinden, senden ihre Beta-Teilchen über Jahre und Jahrzehnte ins Knochenmark hinein – also genau dorthin, wo die Blutbildung stattfindet. Selbst geringe Mengen von Strontium-90 gehören deswegen zu den gefährlichsten Auslösern für Leukämie bei Kindern.

### **– Wonach richtet sich, wie viel Radioaktivität eine Atomanlage abgeben darf?**

**Laut Strahlenschutzverordnung** dürfen Atomanlagen die Normalbevölkerung jährlich mit maximal 0,6 Millisievert belasten (0,3 Millisievert über die Abluft und 0,3 Millisievert über das Abwasser; in der früher verwendeten Einheit Millirem entspricht das 30 Millirem über die Abluft plus 30 Millirem über das Abwasser, deswegen oft irreführend „30-Millirem-Konzept“ genannt). Um abzuschätzen, welche Dosisbelastung eine Atomanlage verursacht, berechnen die Betreiber der Anlage und die Genehmigungsbehörden die Auswirkungen der Emissionen auf einen fiktiven Anwohner, den so genannten „reference man“. Dabei



kommen eine ganze Reihe mehr oder weniger fundierter Annahmen und mehr oder weniger realistischer Modelle zum Tragen – angefangen von der Verdünnung und Ausbreitung der Abgase bis hin zu den Lebens-, Ess- und Trinkgewohnheiten des „reference man“. Der ist übrigens immer ein junger, gesunder, männlicher Erwachsener.

### **„Die Strahlenbelastung aus einem Atomkraftwerk ist angeblich sehr gering. Kann sie trotzdem die vielen zusätzlichen Krebserkrankungen erklären?“**

**Alle offiziellen Angaben** zur Strahlenbelastung durch Atomanlagen basieren auf Rechenmodellen und Annahmen. Wie viel Strahlung die Anwohner einer Atomanlage tatsächlich abbekommen, weiß niemand. Für die auffällige Häufung von Krebserkrankungen bei Kindern rings um Atomkraftwerke sind eine ganze Reihe von Erklärungen denkbar.<sup>13,14</sup>

- ▶ Die tatsächlichen Emissionen aus den Atomreaktoren könnten höher sein, als die meist nur stichprobenartigen und/oder auf bestimmte Nuklide und Strahlenarten beschränkten Messwerte glauben machen. (Die Routinemessungen werden im Übrigen bisher von den AKW-Betreibern selbst vorgenommen, während die Aufsichtsbehörden nur gelegentliche Kontrollmessungen durchführen.)
- ▶ Die Betreiber der AKW stellen den Aufsichtsbehörden nur über längere Zeiträume gemittelte Emissionswerte zur Verfügung. Die

weitaus höheren kurzzeitigen Spitzenwerte, die etwa bei Brennelementwechseln auftreten, werden so statistisch „eingeebnet“.

- ▶ Die Rechenmodelle, mit deren Hilfe die Verdünnung und Ausbreitung der abgegebenen Nuklide in der Umgebung der AKW simuliert werden, könnten falsch sein. Die tatsächliche Strahlenbelastung der Menschen in der Umgebung der Atomanlagen könnte somit deutlich höher sein, als bisher offiziell angenommen.
- ▶ Die gängigen Vorstellungen über Aufnahme und Verweildauer von Radionukliden in Pflanzen, Tieren und Menschen könnten falsch sein und damit auch die Annahmen über die Schäden, die diese Nuklide im Körper verursachen.
- ▶ Der Embryo benötigt sehr viel Wasser. Schweres bzw. tritiiertes Wasser (HTO, Seite 14) kann sich im Embryo anreichern und deutlich höhere Konzentrationen erreichen als in der Mutter.<sup>22</sup>
- ▶ Die biologischen Effekte in den Körper aufgenommener radioaktiver Isotope sind vermutlich unterbewertet. Tritium etwa wird seitens der Strahlenschutzbehörden als Gefahrenquelle üblicherweise klein geredet, mindestens stark unterschätzt.<sup>12</sup>
- ▶ Die Vorstellungen darüber, welche Strahlendosis zu welchen Schäden führt („Dosis-Wirkungs-Beziehung“), könnten falsch sein, wie oben (Seite 15) etwa für Strontium beschrieben.
- ▶ Bestimmte Bevölkerungsgruppen, insbesondere Kinder, sind extrem strahlensensibel. Grenzwerte und Modellrechnungen nehmen darauf bisher keine Rücksicht.

## **„Welche Reaktionen gab es nach Veröffentlichung der Studie?“**

**Angesichts der brisanten Studienergebnisse** war das Aufsehen im In- und Ausland groß. Die AutorInnen der Studie jedoch bekamen offensichtlich Angst vor der eigenen Courage. In einer Art Dementi widerriefen sie ihre eigenen Untersuchungsergebnisse und schrieben: „Aufgrund des aktuellen strahlenbiologischen und strahlenepidemiologischen Wissens kann die von deutschen Kernkraftwerken emittierte ionisierende Strahlung grundsätzlich nicht als Ursache interpretiert werden.“ Der Münchner Strahlenbiologe Edmund Lengfelder sieht in diesem Vorgehen „die Tatbestandsmerkmale von Fälschung beziehungsweise Betrug in der Wissenschaft“ erfüllt.<sup>1</sup>

Die AutorInnen argumentierten, dass die Emissionen aus den AKW tausendfach zu gering seien, um die deutlich erhöhten Krebsraten in der Umgebung erklären zu können. Sie verdächtigten „noch unbekannte Faktoren“, „Selektionsmechanismen“ und den statistischen Zufall – angesichts der klaren und statistisch hoch signifikanten Studienergebnisse eher hilflose und an den Haaren herbeigezogene Erklärungsversuche. Trotzdem griffen Atomkraft-Befürworter diese Argumentation sogleich auf.

Zudem behaupteten die Autoren nun, man habe die Strahlenbelastung der Kinder „weder gemessen noch modelliert“. Dies trifft nicht zu. Vielmehr hatten die WissenschaftlerInnen des Mainzer Kinderkrebsregisters bei der Planung der Studie den Abstand zwischen Wohnung und

AKW explizit als Ersatzgröße (Surrogat) für die Strahlenbelastung der Kinder ausgewählt. Über ihr Forschungsvorhaben schrieben sie damals: „Mit Hilfe eines Abstandsgesetzes kann mit der Surrogatgröße eine approximative Dosis-Wirkungs-Beziehung geschätzt werden.“<sup>15</sup>

Das externe Expertengremium, das die Studie begleitet hatte, trat der verharmlosenden Interpretation der Ergebnisse umgehend entgegen: Ein Zusammenhang zwischen Strahlenbelastung durch Atomkraftwerke und Krebs könne „aufgrund des besonders hohen Strahlenrisikos für Kleinkinder sowie der unzureichenden Daten zu Emissionen von Leistungsreaktoren (...) keinesfalls ausgeschlossen werden“. Darüber hinaus „sprechen mehrere epidemiologische Kausalitätskriterien für einen solchen Zusammenhang.“<sup>16</sup> Der Arzt und Epidemiologe an der Universität Greifswald, Prof. Dr. Wolfgang Hoffmann, Mitglied des externen Expertengremiums, urteilte: „Ich kenne wenige epidemiologische Studien, die einen so klaren Befund haben wie diese.“<sup>17</sup> Das Bundesamt für Strahlenschutz, Auftraggeber der Studie, erkennt „aufgrund der deutlichen Abhängigkeit des Risikos von der Entfernung zu den Standorten der Reaktoren“ immerhin „Hinweise auf mögliche Zusammenhänge“.<sup>18</sup> Das Bundesumweltministerium sieht dagegen „keinen Anlass, in der Umgebung der deutschen AKW neue Maßnahmen im Strahlenschutz zu veranlassen, zum Beispiel eine Verschärfung der bestehenden Grenzwertregelungen, da die Strahlenexposition aus einem AKW die festgestellten Leukämie-Erkrankungen nicht erklären kann.“<sup>19</sup>

Indes räumt selbst der Leiter des Deutschen Kinderkrebsregisters, Dr. Peter Kaatsch, einer der Autoren der KiKK-Studie, inzwischen ein, es mache „durchaus Sinn, die vorhandenen anerkannten Berechnungsmodelle zu Dosisabschätzungen zu hinterfragen und möglicherweise durch bessere Modelle zu ersetzen.“ Denn: „Es mag richtig sein, dass Kinder eine andere Strahlensensibilität aufweisen als Erwachsene.“<sup>20</sup>

### Welche Konsequenzen sind aus der Studie zu ziehen?

**Die IPPNW fordert**, die „erlaubten Emissionen“ aus den AKW nicht an der mutmaßlichen Strahlenbelastung eines gesunden Mannes („reference man“) zu orientieren, sondern an der eines Embryos. Ein gesunder junger Mann mit intakten Zellreparaturmechanismen kann wahrscheinlich mehr Radioaktivität vertragen als eine Frau und erst recht als ein Kind, von einem Embryo ganz zu schweigen. Es ist daher höchste Zeit, den „reference man“ durch einen „reference embryo“ zu ersetzen.<sup>9,21</sup>

Da Embryos bereits durch sehr geringe Strahlendosen geschädigt werden – für sie gibt es keine Schwellendosis –, dürfte es technisch kaum möglich sein, die AKW-Emissionen so weit zu senken, dass ein Embryo tatsächlich nicht gefährdet wird. Deshalb müssen die Atomkraftwerke sofort stillgelegt werden. Unsere Kinder sind wichtiger als AKW-Restlaufzeiten.

Ferner müssen die Emissionen von Atomanlagen, solange diese noch in Betrieb sind, kontinuierlich von den Aufsichtsbehörden gemessen werden und nicht von den Betreibern selbst.

Anstatt die Ergebnisse der Studie klein zu reden, muss die Bevölkerung in der Umgebung von Atomkraftwerken über das erhöhte Risiko von offizieller Seite aufgeklärt werden. Schließlich plädiert die IPPNW dafür, bei Erkrankung eines Kindes im AKW-Umfeld die Beweislast umzukehren: Nicht die Eltern sollten beweisen müssen, dass die Erkrankung ihres Kindes durch das AKW verursacht wurde, sondern die AKW-Betreiber müssten nachweisen, dass ihr Atomkraftwerk nicht die Ursache der Erkrankung ist.

### Ich wohne in der Nähe eines Atomkraftwerks. Soll ich wegziehen?

**Nicht jedes Kind**, das in der Nähe eines AKW wohnt, bekommt Leukämie. Die absoluten Erkrankungszahlen pro Jahr und AKW sind nicht sehr groß. Wir halten es aber für erforderlich, dass Schwangere und Eltern junger Kinder über das erhöhte Risiko informiert sind, damit sie ihre Wohn- und Lebensentscheidungen verantwortungsbewusst treffen können. Die Vorstandsvorsitzenden von EnBW, E.on, RWE und Vattenfall jedenfalls, das sei am Rande bemerkt, wohnen allesamt weitab von ihren Atomkraftwerken.

## Fazit

**Die bislang umfangreichste, aufwändigste und sorgfältigste Untersuchung zum Thema Krebs um Atomkraftwerke hat einen lange gehegten Verdacht wissenschaftlich bestätigt:**

Atomreaktoren gefährden schon im ganz alltäglichen Normalbetrieb die Gesundheit unserer Kinder. Es gibt keinen Zweifel daran, dass die radioaktiven Emissionen aus den Atomkraftwerken die außergewöhnlich hohe Krebs- und vor allem Leukämierate bei Kleinkindern im Umkreis von bis zu 50 Kilometern verursachen. Wer das nicht wahrhaben will, verschließt die Augen vor den Fakten.

Es spricht einiges dafür, dass die radioaktiven Abgase und Abwässer von Atomkraftwerken nicht nur, wie nun nachgewiesen, Embryos und Kleinkinder schädigen, sondern auch Jugendliche und Erwachsene. Umso skandalöser ist es, dass sich die Aufsichtsbehörden bislang weigern, Konsequenzen aus den Ergebnissen der von ihnen selbst in Auftrag gegebenen Studie zu ziehen, und stattdessen den offensichtlichen Zusammenhang zwischen Krebserkrankungen und Atomkraft weiterhin leugnen. Kein Wunder: Würden die Grenzwerte für radioaktive Emissionen so fest-

gelegt, dass eine Gefährdung auch kleiner und ungeborener Kinder ausgeschlossen wäre, könnte kein Atomkraftwerk mehr in Betrieb bleiben.

Statt um längere Restlaufzeiten und AKW-Neubauten zu schachern, wäre es eigentlich Aufgabe von ParlamentarierInnen und Regierenden, die Bevölkerung vor den Gefahren der Atomkraft zu schützen. So steht es im Übrigen auch seit 50 Jahren im Atomgesetz. Aus Verantwortung für die nachfolgenden Generationen hieße das, die Energiegewinnung durch Atomkernspaltung umgehend zu beenden.

Es ist dem beharrlichen, jahrzehntelangen Engagement von Bürgerinnen und Bürgern zu verdanken, dass es überhaupt zur – nun weltweit beachteten – KiKK-Studie kam. Kritische WissenschaftlerInnen und ÄrztInnen mussten nach deren Veröffentlichung dafür sorgen, dass die brisanten Ergebnisse nicht unter den Teppich gekehrt wurden. Und nur politischer Druck wird dafür sorgen, dass Grenzwerte verschärft und Atomkraftwerke abgeschaltet werden. Tragen wir alle unseren Teil dazu bei.

**Atomkraftwerke gefährden schon im Normalbetrieb die Gesundheit.**

## Was tun?

**Kaum eine Technik** birgt ein solches Risiko wie die Atomkraft – und ist zugleich so unnützlich und verzichtbar. Doch die Stromkonzerne haben ein massives Interesse, ihre Reaktoren so lange wie möglich am Netz zu halten: Jeder der längst abgeschriebenen Meiler wirft pro Tag etwa eine Million Euro Gewinn ab – und zementiert zudem die Vorherrschaft der Konzerne auf dem Strommarkt.

EnBW, e.on, RWE und Vattenfall verfügen über gut ausgestattete PR- und Lobby-Abteilungen, um ihre Behauptungen zu platzieren und ParlamentarierInnen für ihre Sicht der Dinge einzunehmen. Dem setzen wir mit Ihrer Hilfe unsere guten Argumente und unseren Protest entgegen. Wenn Sie die Argumente in dieser Broschüre überzeugt haben, verbreiten Sie sie weiter. Es ist wichtig, dass sich viele Menschen aktiv in die Debatte um die Atomkraft einmischen.

Radioaktive Emissionen abschalten heißt: Atomstrom abschalten. Ihren persönlichen Atomausstieg können Sie in nur fünf Minuten erledigen: Wechseln Sie zu einem echten Ökostrom-Anbieter. Das fördert den Ausbau der Erneuerbaren Energien und entzieht den Atomkonzernen Macht und Geld. Alle nötigen Informationen finden Sie unter [www.atomausstieg-selber-machen.de](http://www.atomausstieg-selber-machen.de).

Wenn Sie mehr tun wollen, beteiligen Sie sich an den Aktionen von [ausgestrahlt](http://www.ausgestrahlt.de) (mehr unter [www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de)), engagieren Sie sich in einer örtlichen Anti-Atom-Gruppe, organisieren Sie eine Veranstaltung zum Thema (ReferentInnen vermittelt die IPPNW) oder mischen Sie sich, etwa mit einem LeserInnenbrief, in die öffentliche Debatte um die Energieversorgung von morgen ein. Jede und jeder kann etwas beitragen.

**Kein Atomstrom macht keinen Krebs.**

## Verzeichnis der Quellen

- 1▶ Lengfelder E.: Krebs bei Kindern in der Umgebung von Atomkraftwerken / KiKK-Studie (Kritische Analyse KiKK-Wiss-Betrug-Strabi-Le-0802) Strahlenbiologisches Institut der Ludwig-Maximilian-Universität München, 2.2008.
- 2▶ Kaatsch P, Spix C, Schmiedel S, Schulze-Rath R, Mergenthaler A, Blettner M: Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und des Bundesamtes für Strahlenschutz, 2007.
- 3▶ Beral V.: Cancer near Nuclear Installations, The Lancet 1, 556, 1987.
- 4▶ Cook-Mozaffari PJ, Vincent T, Forman D, Ashwood FL, Alderson M.: Cancer incidence and mortality in the vicinity of nuclear installations, England and Wales, 1959-1980, Stud. Med. Popu. Subj. 51, London, H.M. State Office 1987.
- 5▶ Keller B, Haaf G, Kaatsch P, Michaelis J: Untersuchungen zur Häufigkeit von Krebserkrankungen im Kindesalter in der Umgebung westdeutscher kerntechnischer Anlagen 1980-1990. IMSD Technischer Bericht. Mainz: Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz, 1992.
- 6▶ Kaletsch U, Meinert R, Miesner A, Hoisl M, Kaatsch P, Michaelis J: Epidemiologische Studien zum Auftreten von Leukämieerkrankungen bei Kindern in Deutschland. Bonn: Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 1997.
- 7▶ Körblein A, Hoffmann W: Childhood Cancer in the Vicinity of German Nuclear Power Plants. Medicine and Global Survival, Vol. 6, 18, 1999.
- 8▶ Melzer EJ: Cancer questions grow around Fermi nuclear plant. The Michigan Messenger 17.02.09.
- 9▶ Mangano JJ: Radioactive Contamination from Vermont Yankee and Potential Risks to Local Health. Radiation and Public Health Project 2008.
- 10▶ Baker PJ, Hoel DG: Meta-analysis of standardized incidence and mortality rates of childhood leukaemia in proximity to nuclear facilities, European Journal of Cancer Care 16, 355, 2007.
- 11▶ BMU (Hg.): Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung. Jahresbericht 2007, Dez 2008.
- 12▶ Fairlie I: Tritium – The Overlooked Nuclear Hazard. The Ecologist, Vol. 22, No. 5, A1 178, 1992.
  - ▶ FFairlie I: The hazards of tritium – revisited. Medicine, Conflict and Survival, 24:4, 306, 2008.
- 13▶ Fairlie I: New evidence of childhood leukaemias near nuclear power stations. Medicine, Conflict and Survival 24:3, 219, 2008.
  - ▶ Fairlie I: Childhood cancers near German nuclear power stations: hypothesis to explain the cancer increases. Medicine, Conflict and Survival, 25:3, 206, 2009.
- 14▶ Schmitz-Feuerhake I: Das Dosisargument. Diskuss.-Beitr. z. KiKK-Studie, 2008.
- 15▶ Schulze-Rath R, Kaatsch P, Schmiedel S, Spix C, Blettner M: Krebs bei Kindern in der Umgebung von Kernkraftwerken: Bericht zu einer laufenden Studie. Umweltmedizin in Forschung und Praxis 11, Nr. 1, 20, 2006.
- 16▶ Greiser E, Jöckel KH, Hoffmann W: Stellungnahme des externen Expertengremiums des BfS zur KiKK-Studie. Bundesamt für Strahlenschutz, Frankfurt/M, 12.2007.
- 17▶ Hoffmann W: Kinderkrebs um Atomkraftwerke. IPPNW aktuell 18/2008, Berlin.
- 18▶ König W: BfS und DKKR stellen sich gemeinsam hinter die Ergebnisse der Kinderkrebsstudie. BfS-Pressemitteilung 014/07 vom 19.12.2007.
- 19▶ Pressemitteilung BMU vom 09.10.2008.
- 20▶ Kaatsch P: Schlusswort. Deutsches Ärzteblatt, Nr. 23, 394, 2009.
- 21▶ Makhijani A: The Use of Reference Man in Radiation Protection Standards and Guidance with Recommendations for Change. Inst. f. Energy & Env. Res., 2008.
- 22▶ Stather JW, Phipps AW, Harrison JD, Eckermann KF, Smith TJ, Fell TB, Nosske D: Dose coefficients for the embryo and foetus following intakes of radionuclides by the mother. J. Radiol. Prot. 22, 7, 2002.

## Weitere Informationen

▶ **[www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de)**

Mitmachkampagne gegen Atomenergie

▶ **[www.ippnw.de](http://www.ippnw.de)**

Informationen zu Atomenergie und Gesundheit

▶ **[www.ippnw-ulm.de](http://www.ippnw-ulm.de)**

Hintergrundinformationen der Ulmer Ärzte-Initiative zur KiKK-Studie

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

Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

▶ **[www.bfs.de](http://www.bfs.de)**

Informationen des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) zur KiKK-Studie, unter anderem Volltext und Kurzfassung der Untersuchung sowie verschiedene Stellungnahmen dazu

## Über den Autor

**Dr. med. Winfrid Eisenberg** ist Kinderarzt, Mitglied der IPPNW seit deren Gründung 1982 und im IPPNW-Arbeitskreis Atomenergie mit der KiKK-Studie befasst.

## IPPNW - Ärzte zur Verhütung des Atomkrieges / Ärzte in sozialer Verantwortung

**IPPNW** - das steht für „International Physicians for the Prevention of Nuclear War“. In Deutschland nennen wir uns „IPPNW - Deutsche Sektion der Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges / Ärzte in sozialer Verantwortung e.V.“ Seit 1982 engagieren wir uns für eine Welt ohne atomare Bedrohung und Krieg und wurden dafür 1985 mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnet. Heute setzt sich die IPPNW in 60 Ländern dafür ein, Bedrohungen für Leben und Gesundheit erdumspannend abzuwenden. Wir arbeiten über alle politischen und gesellschaftlichen Grenzen hinweg. Unsere Medizin ist vorbeugend und politisch: Wir setzen uns für die Abschaffung von Atomwaffen und Atomenergie ein, für eine friedliche Konfliktbewältigung und für eine Medizin in sozialer Verantwortung.

### Kontakt:

Körtestr. 10  
10967 Berlin  
Tel. 030 / 69 80 740  
Fax 030 / 69 38 166  
[ippnw@ippnw.de](mailto:ippnw@ippnw.de)  
[www.ippnw.de](http://www.ippnw.de)

### Spendenkonto:

IPPNW  
Konto 22 22 210  
BLZ 100 205 00  
Bank für Sozialwirtschaft  
Spenden sind steuerlich  
absetzbar



**IPPNW**

## **.ausgestrahlt – Gemeinsam gegen Atomenergie**

**.ausgestrahlt** ist eine Mitmach-Kampagne. Wir unterstützen AtomkraftgegnerInnen, aus ihrer Haltung öffentlichen Protest zu machen. Wir machen Aktionsangebote, die jede und jeder umsetzen kann. Wir stellen Materialien und Hintergrundinformationen zur Verfügung. Besuchen Sie unsere Internetseite [www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de), abonnieren Sie kostenlos den E-Mail-Newsletter und den gedruckten .ausgestrahlt-Rundbrief!

**.ausgestrahlt** ist unabhängig von anderen Verbänden und Parteien. Für Material, Aktionen und Infrastruktur der Kampagne sind wir auf Spenden angewiesen. Tragen Sie Ihren Teil zur Renaissance der Anti-Atom-Bewegung bei: Machen Sie mit bei .ausgestrahlt, werden Sie aktiv und/oder unterstützen Sie unsere Arbeit mit einer einmaligen oder regelmäßigen Spende.

## **.ausgestrahlt**

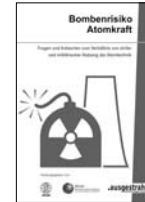
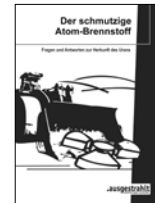
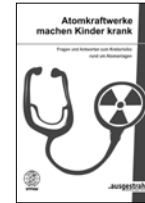
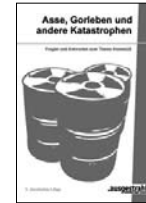
### **Kontakt:**

Marienthaler Str. 35  
20535 Hamburg  
Fax 040 / 2531 89 44  
[info@ausgestrahlt.de](mailto:info@ausgestrahlt.de)  
[www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de)

### **Spendenkonto:**

.ausgestrahlt e.V.  
Konto-Nr. 2009306400  
BLZ 430 609 67  
GLS Gemeinschaftsbank  
Spenden sind steuerlich absetzbar

Bereits in dieser Reihe erschienen:



Atomenergie dient nicht dem Klimaschutz  
Asse, Gorleben und andere Katastrophen  
Atompolitik Schwarz-Gelb  
Sicher ist nur das Risiko

Atomkraftwerke machen Kinder krank  
Uran: Der schmutzige Atom-Brennstoff  
Bombenrisiko Atomkraft  
Sonne, Wind und mehr

Erhältlich im Shop auf [www.ausgestrahlt.de](http://www.ausgestrahlt.de)

**.ausgestrahlt**  
gemeinsam gegen atomenergie



# Krebs aus dem Atomkraftwerk?

Kinderärzte und -ärztinnen warnen seit langem, inzwischen ist es wissenschaftlich nachgewiesen: Kinder, die nahe an einem Atomkraftwerk wohnen, erkranken deutlich häufiger an Krebs als ihre AltersgenossInnen, die weiter weg wohnen. Mit dem Atomkraftwerk könne das nichts zu tun haben, behaupten Atomkraft-Befürworter. Diese Broschüre belegt das Gegenteil.



**.ausgestrahlt**  
gemeinsam gegen atomenergie