



2. aktualisierte Neuauflage

## Kinderkrebs um Atomkraftwerke

**Im Dezember 2007 sorgte das Ergebnis einer Studie des Mainzer Kinderkrebsregisters für Schlagzeilen. Je näher ein Kind an einem AKW wohnt, desto größer die Wahrscheinlichkeit, an Krebs und Leukämie zu erkranken. Das ergab die "Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken", die so genannte KiKK-Studie. Sie ist die aufwändigste und exakteste Studie, die zum Thema Krebserkrankungen um AKWs weltweit durchgeführt wurde. Seit der Veröffentlichung werden die brisanten Ergebnisse der Studie durch intensive Lobby- und Medien-Aktivität der Atomindustrie verwässert und verharmlost. Sogar die für die Durchführung der KiKK-Studie verantwortlichen Wissenschaftler selbst sorgten durch Weglassen und Kleinreden von Details für eine verzerrte Darstellung. Die IPPNW will über die Ergebnisse der Studie informieren. Es gibt viele Gründe jetzt zu handeln, um weiteren Erkrankungsfällen sofort vorzubeugen.**

Bereits in den 1980er Jahren häuften sich in Großbritannien Hinweise auf erhöhte Krebsraten bei Kindern in der Umgebung der Wiederaufarbeitungsanlage Sellafield. In Deutschland wurden Anfang der 90er Jahre um das Atomkraftwerk Krümmel und im Umkreis der bayrischen Atomanlagen Häufungen von Krebserkrankungen bei Kindern beobachtet. Schließlich bestätigten mehrere z.T. von der IPPNW initiierte Studien, durchgeführt von Dr. Alfred Körblein vom Umweltinstitut München, signifikant erhöhte Kinderkrebsraten in der Umgebung bayrischer Atomkraftwerke. Doch Behör-



den und Ministerien reagierten nicht auf diese Ergebnisse. Erst nach massivem öffentlichem Druck und über 10.000 Protestbriefen im Jahr 2001 akzeptierte das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen.<sup>1</sup>

Durchgeführt wurde die Studie vom "Mainzer Kinderkrebsregister" - ausgerechnet von der Institution, die jahrelang von erhöhten Kinderkrebsraten um Atomkraftwerke nichts wissen wollte. Das Design der Studie wurde mit einem hochkarätigen Expertengremium abgestimmt, in dem ausgewiesene Kritiker der Atomkraftwerke ebenso vertreten waren wie Experten mit einem eher industriefreundlichen Ruf. Die Hauptfragestellung war klar: Führen radioaktive Emissionen aus dem Normalbetrieb von AKWs zu erhöhten Krebsraten bei Kleinkindern?

Sechs Jahre später wurden die Ergebnisse der Studie im Dezember 2007 im "European Journal of Cancer"<sup>2</sup> und im "International Journal of Cancer"<sup>3</sup> veröffentlicht. Das Ergebnis war eindeutig: Je näher ein Kind am AKW wohnt, desto größer ist die Erkrankungswahrscheinlichkeit. Sie steigt um 60 % bei allen Krebserkrankungen und um 120 % bei Leukämien. Aber was bedeuten diese statistischen Zahlen konkret? In Deutschland erkrankten zwischen 1980 und 2003 jedes Jahr zusätzlich mindestens 5-12 Kleinkinder unter 5 Jahren an Krebs und Leukämie, weil sie in AKW-Nähe wohnen. Die vermehrten Erkrankungsfälle wurden in der KiKK-Studie sogar bis zu einer Entfernung von 50 Kilometern nachgewiesen.



## IPPNW

Internationale Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges

### Wissenschaftler verzerren eigene Studienergebnisse

Maria Blettner leitet das Institut für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universität Mainz. Peter Kaatsch ist Leiter des Deutschen Kinderkrebsregisters. Sie waren federführend bei der KiKK-Studie. Die Wissenschaftler verharmlosen und verzerren die Ergebnisse ihres eigenen Instituts. Hier einige Beispiele: *"Diskutiert wird, ob in der Nähe von Kernkraftwerken erhöhte Leukämieraten auftreten."* (Kaatsch, Blettner et al.)

**Tatsache:** Diese Darstellung ist falsch. Es ist vielmehr wissenschaftlich bewiesen, dass Kinder umso häufiger an Krebs und Leukämie erkranken, je näher sie an einem Atomkraftwerk wohnen. Den Beweis haben die Autoren mit ihrer außergewöhnlich aufwändigen wissenschaftlichen Studie selbst geliefert.

*"Wenn es tatsächlich die Strahlung wäre, dürfte man nicht fliegen, nicht röntgen, keine hohen Berge besteigen. Man müsste aus Gebieten wegziehen, in denen es eine hohe Radonexposition gibt."* (Maria Blettner)

**Tatsache:** Experten raten schwangeren Frauen dazu, wegen der Strahlenbelastung längere Flüge zu meiden. Es gilt als allgemein anerkannt, dass Röntgen in der Schwangerschaft das Risiko des ungeborenen Kindes erhöht, später an Leukämie zu erkranken. Eine hohe Radonexposition mag in manchen Gebieten unvermeidbar sein, die radioaktiven Emissionen durch AKWs sind dagegen ein vermeidbares Risiko.

*"Es mag richtig sein, dass Kinder eine andere Strahlensensibilität aufweisen als Erwachsene. Deshalb macht es durchaus Sinn, die vorhandenen anerkannten Berechnungsmodelle zu Dosisabschätzungen zu hinterfragen und möglicherweise durch bessere Modelle zu ersetzen."* (Peter Kaatsch)

**Tatsache:** Mittlerweile ist zweifelsfrei erwiesen, dass Kinder eine "andere", nämlich sehr viel größere Strahlensensibilität als Erwachsene aufweisen und dass deshalb die veralteten Denk- und Rechenmodelle des bisherigen Strahlenschutzes dringend überarbeitet und entsprechend geändert werden müssen.

Der Strahlenschutz muss sich auf einen „Reference Embryo“ beziehen, der „Reference Man“ sollte ausgedient haben.

Um eventuelle Fehlinterpretationen der Studiendaten auszuschließen, wurde in einem zweiten Studienteil untersucht, ob andere mögliche Risikofaktoren (sog. "Confunder") das Ergebnis der Studie nennenswert beeinflussen könnten. War vielleicht ein besonderer Lebenswandel im Haushalt für die Häufung der Krebserkrankungen verantwortlich? Z.B. Rauchen oder die Benutzung von Insektiziden? Dies konnte ausgeschlossen werden. Oder hatten vielleicht die radioaktiven Emissionen nur eines AKWs das Gesamtergebnis verzerrt? Auch wenn jeweils ein Standort ausgeschlossen wurde, blieb der Zusammenhang zwischen den Erkrankungsfällen und der AKW-Nähe erhalten.

Alle Indizien deuten auf die radioaktiven Emissionen als Krebsursache, die bekannterweise auch im Normalbetrieb der AKWs abgegeben werden. Der Münchner Strahlenbiologe Professor Edmund Lengfelder stellte fest, dass laut Studie die Leukämie als besonders "strahleneigige" Tumorart erwartungsgemäß überproportional ansteigt. Außerdem nimmt das Erkrankungsrisiko mit der Entfernung ab, was tendenziell auch auf die von den Atomkraftwerken abgegebene Strahlung zutrifft. Abgesehen von den radioaktiven Emissionen ist kein anderer krebsauslösender Stoff bekannt, der mit der beobachteten Fernwirkung von AKWs abgegeben wird.

Die Betreiber beteuern, die Abgabe radioaktiver Substanzen aus den deutschen Atomkraftwerken werde korrekt gemessen und gemeldet. Wenn dies wirklich der Fall ist, gibt es nur zwei Erklärungen für die Studienergebnisse: Entweder stimmen die bisher gültigen Berechnungsmodelle zur Ermittlung der Strahlenbelastung der Anwohner durch radioaktive Emissionen nicht, oder die biologische Wirkung der radioaktiven Partikel im Körper wird, zumindest für kleine Kinder oder in Bezug auf das ungeborene Leben, stark unterschätzt. Eine andere Möglichkeit: Im Normalbetrieb der Atomkraftwerke kommt es regelmäßig zu radioaktiven Emissionen, die nicht offiziell gemeldet werden.

Wie reagiert Bundesumweltminister Gabriel auf die Ergebnisse? Trotz der alarmierenden Erkenntnisse sieht er keinen akuten Handlungsbedarf. Er leitete die KiKK-Studie an die Strah-

lenschutzkommission (SSK) zur Überprüfung weiter. Diese Überprüfung dauerte von Dezember 2007 bis Oktober 2008 und mündete in ein "Fachgespräch" am 26. Februar 2009. Ergebnis: Die Strahlenschutzkommission kann sich die erhöhte Erkrankungswahrscheinlichkeit in der Umgebung aller deutschen AKW weiterhin nicht erklären, war sich aber entgegen jeglicher Logik sicher, dass die Strahlung als Ursache dafür nicht in Frage kommt.

Die Menschen, die im Umkreis der Atomanlagen leben, haben ein Recht auf eine sachgerechte Aufklärung. Nach Meinung der IPPNW hat wegen der vielen ungeklärten Fragen die Vorsorge klare Priorität. Eine Umkehr der Beweislast ist überfällig. Der bisherige Modus der Emissionsmessungen und -meldungen gehört auf den Prüfstand. Lückenlose amtliche Messungen und öffentliche Messwertangaben sind notwendig. Neben den Emissionsmessungen der AKW-Betreiber sollten auch die Berechnungsvorschriften zur Dosisbestimmung und die zugrunde gelegten Risikomodelle kritisch überprüft werden.

Es gibt inzwischen zahlreiche wissenschaftliche Belege dafür, dass die bisherigen Annahmen zum Strahlenrisiko falsch und die daraus abgeleiteten Genehmigungswerte für radioaktive Abgaben zu hoch sind. Die Grenzwerte müssen kritisch überprüft und an den aktuellen internationalen Forschungsstand angepasst werden. Niemand kann derzeit ausschließen, dass auch für ungeborene Kinder, ältere Kinder und für Erwachsene erhöhte Krebsrisiken in der Umgebung von AKWs bestehen können. Eine systematische Untersuchung nach Art der KiKK-Studie steht für diese Altersgruppen noch aus.

Insgesamt ist die jetzt wissenschaftlich nachgewiesene Gesundheitsgefährdung für Kleinkinder nur eines von vielen Problemen der Risikotechnologie Atomkraft. Nach Meinung der IPPNW sollten alle AKWs weltweit so schnell wie möglich still gelegt werden. Auch wegen der Gefahr eines Super-GAUs, des völlig ungelösten Atommüllproblems, der Gefahr der weiteren Verbreitung von Atomwaffen, der Umweltzerstörung und Gesundheitsgefährdung durch Uranbergbau und der Gefahr von Kriegen um die knapper werdende Ressource Uran.

## “Reference Embryo” statt “Reference Man”

### Interview mit Dr. Winfrid Eisenberg

**Herr Eisenberg, welche radioaktiven Stoffe geben Atomanlagen im Normalbetrieb an Luft und Wasser ab?**

Es handelt sich um Tritium (H-3, schwerer Wasserstoff),

radioaktiven Kohlenstoff (C-14), Strontium (Sr-90), Jod (I-131), Plutonium (Pu-239) sowie 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 über Atmung, Nahrung und Getränke aber sehr gefährlich sind.



### Was geschieht mit den aufgenommenen radioaktiven Isotopen im menschlichen Körper?

Die biologischen Effekte in den Körper aufgenommenen radioaktiver Isotope sind vermutlich unterbewertet. Tritium etwa wird seitens der Strahlenschutzbehörden als Gefahrenquelle klein geredet bzw. stark unterschätzt. Tritium ist ein Betastrahler mit einer Halbwertszeit von 12,3 Jahren. Atomkraftwerke setzen es in großen Mengen über Kamin und Abwasser frei. Mit Sauerstoff verbindet sich Tritium leicht zu "schwerem Wasser", HTO. Pflanzen, Tiere und Menschen können schweres Wasser nicht von normalem Wasser unterscheiden. Das bedeutet, dass HTO wie normales Wasser aufgenommen wird und in alle Körperteile gelangt. Es wird in die Organe und sogar direkt in die Gene eingebaut, wo sich die Beta-Teilchen trotz ihrer relativ geringen Reichweite nah genug an den strahlensensibelsten Strukturen befinden, um dort Krankheiten und Erbschäden auslösen zu können.

### Als gefährlich anerkannt ist dagegen Strontium-90?

Ja, Strontium-90 ist ein Betastrahler mit einer Halbwertszeit von 28,8 Jahren. Es wird zwar in deutlich geringeren Mengen an die Umgebung abgegeben als Tritium. Doch 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.

### Warum sind gerade Kleinkinder so gefährdet?

Kleinkinder sind um ein Vielfaches strahlensensibler als Erwachsene, mögliche Erkrankungen aufgrund von Strahlung lassen sich daher bei ihnen 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, Fötus, Säuglings und Kleinkinds deutlich häufiger als die eines Kindes, Jugendlichen oder gar Erwachsenen. Zellen in der Teilungsphase 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 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 vererbten Krankheiten führen.

### Was fordert die IPPNW?

Die IPPNW fordert, sich bei den "erlaubten Emissionen" aus dem 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.

*Dr. med. Winfrid Eisenberg ist Kinderarzt und Mitglied der IPPNW.*

*Mit freundlicher Genehmigung von .ausgestrahlt e.V. Das Interview basiert auf der Broschüre "Atomkraftwerke machen Kinder krank".*

### Reaktion der Bundesregierung auf die KiKK-Studie

Laut Bundesregierung existiert kein Kausalzusammenhang zwischen dem Anstieg von Krebserkrankungen bei Kleinkindern in der Nähe von Atomkraftwerken und der Strahlenbelastung. Die radioaktive Belastung der Bevölkerung müsse durch den Betrieb der AKWs 1.000-fach höher sein, um Krebs auszulösen. Diese Argumentation steht aber auf tönernen Füßen, denn:

- Die individuelle Strahlenbelastung kann nicht direkt gemessen werden, sondern wird anhand von Modellrechnungen aus Emissionswerten simuliert, die der Betreiber monatlich gemittelt den Aufsichtsbehörden zuleitet. Die hinsichtlich der Leukämieentstehung gefährlichen Spitzenwerte ("Peaks"), die z. B. beim Wechsel der Brennelemente auftreten, werden durch die Mittelung nivelliert.
- Jüngste Forschungen belegen, dass die Strahlenempfindlichkeit von ungeborenen Kindern viel höher ist als bisher angenommen. Diese Erkenntnisse werden in der Strahlenschutzverordnung nicht genügend berücksichtigt. Die Verordnung wurde 2001 zuletzt geändert: Nach Angaben des Umweltinstituts München wurden damals wichtige Regelungen zum Schutz ungeborenen Lebens gestrichen.
- Es gibt keine exakte Kontrolle der Betreiberangaben. Beispielsweise wurden in der Umgebung von Krümmel Kontaminationen gemessen, die sich durch die vom Betreiber Vattenfall angegebenen Emissionen nicht erklären lassen.

Die Behauptung der Bundesregierung, die beobachtete Leukämiehäufung in der Umgebung deutscher Atomkraftwerke sei nicht auf Strahlung zurückzuführen, weil die Dosis durch die radioaktiven Emissionen der Anlagen nicht ausreiche, ist wissenschaftlich nicht haltbar. Der scheinbare Widerspruch löst sich auf, wenn man die strahlenbiologischen Erkenntnisse über die Empfindlichkeit von Kleinkindern, Embryos und Feten berücksichtigt sowie auch das genetische Risiko. Die verbleibende Diskrepanz zwischen amtlich ermittelter Dosis und beobachtetem Effekt lässt sich ohne weiteres durch die Unsicherheiten der bei der Dosisberechnung verwendeten biokinetischen und physikalischen Verteilungs-Modelle erklären.

Immerhin hat Bundesumweltminister Gabriel in einem Antwortschreiben an die IPPNW angekündigt, im nationalen und internationalen Kontext ein Forschungsprogramm entwickeln zu wollen, das existierende Wissenslücken im Strahlenschutz schließt.

### Quellen:

- 1 Ergebnisprotokoll des Treffens zwischen BfS, IPPNW und dem Umweltinstitut München e.V. am 11.07.2001 in Kassel (Ulmer Ärzteinitiative)
- 2 Spix C, Schmiedel S, Kaatsch P, Schulze-Rath R, Blettner M. Case-control study on childhood cancer in the vicinity of nuclear power plants in Germany 1980-2003. *Eur J Cancer.* 2008 Jan;44(2):275-84. Epub 2007 Dec 21.
- 3 Kaatsch P, Spix C, Schulze-Rath R, Schmiedel S, Blettner M. Leukaemia in young children living in the vicinity of German nuclear power plants. *Int J Cancer.* 2008 Feb 15;122(4):721-6.

**IPPNW-Geschäftsstelle**

Körtestraße 10, 10967 Berlin

Tel. 030 / 698 074 - 0

Fax 030/ 693 81 66

Email: kontakt@ippnw.de

Internet: www.ippnw.de, www.ippnw-ulm.de, www.alfred-koerblein.de

Layout: Angelika Wilmen

Redaktion: Winfrid Eisenberg, Sven Hessmann, Henrik Paulitz,

Reinhold Thiel, Angelika Wilmen

Titelfoto: Annette Feindt

Fotos: Ulmer Ärzteinitiative, privat



Spendenkonto 22 222 10, Bank für Sozialwirtschaft, BLZ 100 205 00

**An den Petitionsausschuss  
im Deutschen Bundestag  
Platz der Republik 1  
11011 Berlin**

Sehr geehrte Damen und Herren,

**der Deutsche Bundestag möge beschließen, den Strahlenschutz für den Bürger zu verbessern, indem der bisher übliche „Reference Man“ durch einen strahlensensibleren „Reference Embryo“ ersetzt wird.**

**Begründung:** Eine vom Bundesamt für Strahlenschutz in Auftrag gegebene und im Dezember 2007 veröffentlichte „Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken“ (KiKK-Studie) hat ergeben, dass Kleinkinder unter fünf Jahren umso häufiger an Krebs, besonders an Leukämie erkranken, je näher sie an einem Atomkraftwerk wohnen. Daraus sind bisher im Strahlenschutz und politisch keine Konsequenzen gezogen worden. Es wird zwar behauptet, dass die radioaktiven Emissionen aus den Atomkraftwerken um den Faktor 1.000 zu gering seien, um als Ursache der Krebshäufung gelten zu können. Es gibt aber viele Argumente, die diese Behauptung entkräften, z.B. ist wahrscheinlich, dass die Grundlagen der in der KiKK-Studie festgestellten Leukämie-Erhöhung schon in der Embryonalphase der erkrankten Kinder gelegt worden sind.

Seit 1974 wird aber im Strahlenschutz ein von der Internationalen Strahlenschutz-Kommission (ICRP) kreierter „Reference Man“ als hypothetisches Objekt für alle Strahlenschutz-Standards verwendet. Damit wird ein gesunder weißer Mann aus Nordamerika oder Europa zu Grunde gelegt, der 25 – 30 Jahre alt ist, 170 pounds wiegt und 5 Fuß und 7 inches groß ist. Es wird angenommen, dass sein Immunsystem intakt sei und er über optimale Zellreparaturmechanismen verfüge.

Das Beharren der Strahlenschutzkommission, den bisherigen „Reference Man“ beizubehalten, verhindert trotz neuerer Erkenntnisse wirksamen Strahlenschutz für Frauen und besonders für Kinder, von Embryos und Feten ganz zu schweigen. Es ist mittlerweile unumstritten, dass die Vulnerabilität durch Strahlung mit dem Alter eines exponierten Menschen abnimmt. Damit ist ein Embryo weit mehr gefährdet als dieses hypothetische erwachsene Rechenmodell. Das liegt hauptsächlich am schnellen Wachstum und der damit verbundenen hohen Zellteilungsrate. Zellen in Teilung erleiden viel mehr Strahlenschäden als Zellen in der Ruhephase. Daraus ergibt sich die Forderung: Der Strahlenschutz muss sich auf einen „Reference Embryo“ beziehen, der „Reference Man“ sollte ausgedient haben.

Mit freundlichen Grüßen

Ort, Datum und Unterschrift

.....  
Name, Vorname (Druckbuchstaben)

.....  
Straße

.....  
PLZ und Ort

## Appell zum Mitmachen

Angesichts der schwerwiegenden Indizien für einen Zusammenhang zwischen Atomkraft, Strahlung und Krebsentstehung muss jetzt gehandelt werden. Seit den ersten Hinweisen auf Krebserkrankungen durch den Normalbetrieb von AKWs in den 80er Jahren ist zu lange gewartet worden.

- Bitte unterschreiben Sie die Petition auf dieser Seite und schicken Sie sie an die IPPNW-Geschäftsstelle. Wir werden die Schreiben gesammelt an den Petitionsausschuss weiterreichen.
- Schreiben Sie an Abgeordnete im Bundestag, besonders an die Mitglieder der Ausschüsse für Gesundheit und Wissenschaft. Vergessen Sie die Abgeordneten aus Ihrem Wahlkreis nicht (Siehe: [www.abgeordnetenwatch.de](http://www.abgeordnetenwatch.de)).
- Schreiben Sie Leserbriefe, wenn Sie Artikel zur KiKK-Studie lesen. Machen Sie dieses IPPNW-aktuell bekannt. Sie können weitere Exemplare in unserer Geschäftsstelle anfordern. 50 Exemplare kosten 10 Euro, 100 Exemplare 15, 500 Exemplare 30 und 1.000 Exemplare 50 Euro.
- Bestellen Sie die Broschüre "Atomkraftwerke machen Kinder krank - Fragen und Antworten zum Krebsrisiko rund um Atomanlagen" von IPPNW und .ausgestrahlt. ([www.shop.ippnw.de](http://www.shop.ippnw.de))
- Unterstützen Sie unsere Kampagne "Neue Energie für Deutschland" und ordern Sie das Faltblatt "Glaubst du das wirklich?". Weitere Infos unter [www.neue-energie-deutschland.de](http://www.neue-energie-deutschland.de)
- Entscheiden Sie sich für umweltfreundlichen Strom. Mit einem Wechsel zu Ökostromanbietern setzen Sie sich für den Ausbau klimaschonender Erneuerbarer Energien ein und beenden Ihre finanzielle Unterstützung von Atom- und Kohlestrom. Weitere Infos unter [www.atomausstieg-selbermachen.de](http://www.atomausstieg-selbermachen.de).