

# Strahlentelex

mit **ElektrosmogReport**

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

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

Nr. 470-471 / 20. Jahrgang, 3. August 2006

## Strahlenschutz:

Die Abschätzung individueller Strahlenempfindlichkeit hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zum wichtigen Forschungsziel des Strahlenschutzes erklärt. Tumorpatienten sind öfter vermehrt strahlenempfindlich.

Seite 9

## Verbraucherschutz:

Das Verwaltungsgericht Magdeburg verurteilte das Gesundheitsministerium von Sachsen-Anhalt zur Auskunft über den Uran Gehalt von Mineralwässern. Mit dem neuen Verbraucherinformationsgesetz werden solche Urteile verhindert.

Seite 10

## Energiewirtschaft:

Kriege und Klima stellen die konventionelle Energieversorgung in Frage. Die Preise für Atom- und Kohlestrom explodieren. Die Hitze-welle hat die besonders auf Atomkraft setzende französische Stromversorgung in eine Krise gestürzt.

Seite 11

## Terminhinweis:

**„Und keiner weiss warum“**

Die Fernsehdokumentation des ZDF zur Leukämiehäufung in der Elbmarsch wird am **30. August 2006 um 20.15 Uhr vom Sender Phönix wiederholt.**

Leukämiehäufung in der Elbmarsch

## Forschung am Problem vorbei

Die aktuellen Konstruktionen des Deutschen Kinderkrebsregisters zum Problem der Elbmarschleukämien und andere Ungereimtheiten

Von **Inge Schmitz-Feuerhake**, Mitglied der früheren schleswig-holsteinischen und niedersächsischen Wissenschaftlichen Fachkommissionen zur Ursachen-Aufklärung der Leukämieerkrankungen im Raum Geesthacht/Elbmarsch (Leukämiekommissionen)

Die FDP-Bundestagsabgeordnete **Dr. Happach-Kasan** betreibt wegen angeblicher einseitiger Fehlinformation eine Kampagne gegen den Inhalt der ZDF-Dokumentation „Und keiner weiss

warum“, die am 2. April und 8. Juni 2006 auf 3 SAT gesendet wurde. Schon als Mitglied des schleswig-holsteinischen Landtags hatte sie die Arbeit der dortigen Leukämiekommission stän-

dig öffentlich angegriffen. Sie beruft sich auf neuere Aussagen der Institutsdirektorin **Prof. Blettner** und des Leiters **Dr. Kaatsch** des Deutschen Kinderkrebsregisters, der Sprecher der Leukämiekommission und der sogenannten ehemaligen **AG Belastungsindikatoren in Niedersachsen Prof. Wichmann** und **Prof. Greiser** sowie des **Öko-Instituts Darmstadt**. Die genannten Personen hatten sich schon in einer Radiosendung des Deutschlandfunks „Die Leukämiekinder von

Krümmel“ am 14. August 2005 ablehnend zu einer Verursachung durch Radioaktivität geäußert. Beschäftigt man sich genauer mit deren Aussagen, so fällt die mangelnde Stichhaltigkeit und Widersprüchlichkeit ihrer Einwände auf.

## Risikofaktoren für Leukämie

Leukämie ist die häufigste Krebserkrankung bei Kindern, kommt jedoch selten vor (in Deutschland circa 4,5 Fälle auf 100.000 Kinder pro Jahr). Frau Blettner behauptet laut Zeitungsberichten, man wisse „extrem wenig über Risikofaktoren von Leukämien“ und erweckt damit den Eindruck, als sei noch die Entdeckung vieler Verursacher zu erwarten. Es trifft aber auch für andere Krebserkrankungen zu, dass sie auftreten – in höherem Alter zunehmend – ohne dass sich generell ein äußerer oder innerer Anlaß dingfest machen läßt.


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

Zu den bekannten Risikofaktoren für Leukämie gehört jedoch ionisierende Strahlung (Röntgenstrahlung und Radioaktivität). Dies weiß man seit Beginn des vorigen Jahrhunderts. Insbesondere ist erwiesen, dass inkorporiertes Thorium – das im Elbmarschfall nach unseren Erkenntnissen die hauptsächliche Strahlenbelastung liefert [1] – Leukämie erzeugt. In den 1930er bis -50er Jahren hat man Thorium als Kontrastmittel beim Röntgen eingesetzt (Thorotrast) und mußte unter anderem diese Erkrankung als Spätfolge bei den Patienten beobachten.

In den 1950er Jahren erkannte die englische Sozialmedizinerin Alice Stewart, dass schon sehr geringe Strahlendosen kindliche Leukämie erzeugen können, nämlich nach Bestrahlung im Mutterleib. Es ergab sich bei ihrer Forschung nach den Ursachen für kindliche Leukämie, dass die Leukämierate nach diagnostischen Röntgenaufnahmen von Schwangeren bei den später geborenen Kindern erhöht war. Dieser Befund wurde sehr lange von der Fachwelt bestritten. Seit wenigen Jahren gilt er als gesichert. Es bedurfte zahlreicher Bestätigungen in weiteren Untersuchungen über 50 Jahre, ehe dieser für den Strahlenschutz unerwünschte Effekt anerkannt wurde.

In der wissenschaftlichen Literatur werden seit Jahrzehnten Beobachtungen über erhöhte Leukämieraten bei Kindern mitgeteilt, die in der Nähe kerntechnischer Anlagen wohnen. Besondere Aufmerksamkeit erregte auch in der Wissenschaft das Leukämiecluster bei der britischen staatlichen Wiederaufarbeitungsanlage Sellafield, nachdem in einer Fernsehsendung des BBC 1984 darüber berichtet worden war. In einigen Fällen wurden Fall-Kontrollstudien durchgeführt. Diese epidemiologische Methodik gilt als geeignet, einen ur-

Anhang I


**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

Geschäftszeichen (bei Antwort bitte angeben)

**RS II 4 07023/II**

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Postfach 12 06 25, 53044 Bonn

**Physikerbüro Bremen  
Landweg 6  
28203 Bremen**

Bonn, 27. Oktober 1997


Telefon (0228) 305-2960  
oder (030) 28550-2960  
Telefax (0228) 305-3225  
Dienstgebäude.\*  
Kennedyallee 5

**Sehr geehrter Herr Ziggel,**

mit Ihrem Schreiben vom 16. Oktober haben Sie mich, einen Vortrag von Schmitz-Feuerhake et al. über „Leukämie in der Umgebung eines deutschen Siedewasserreaktors“ zu einer Konferenz der IAEA und WHO anzumelden. Bitte haben Sie Verständnis, daß ich wegen erheblicher Auffassungsunterschiede bezüglich der Aussagen der Autorengruppe Ihrem Wunsche nicht nachkommen werde. Entgegen allen internationalen wissenschaftlichen Erkenntnissen erklärt diese Autorengruppe immer wieder das „Phänomen“ der Leukämien in der Umgebung des Kernkraftwerkes Krümmel allein durch das „Vorhandensein einer Strahlenquelle“ und das „Fehlen anderer relevanter Verursacher“, obwohl nachweislich eine entsprechende Strahlenexposition nicht vorgelegen hatte. Diese nicht als wissenschaftlich zu bezeichnende Argumentation wurde beispielsweise in der Empfehlung der Strahlenschutzkommission „Zur Leukämie in der Samtgemeinde Elbmarsch“ vom 25. Januar 1993 zurückgewiesen.

Ihre Unterlagen füge ich zu meiner Entlastung bei.

Mit freundlichen Grüßen



Im Auftrag  
Dr. Kemmer

...

Lieferanschrift: Altestraße 79, 53174 Bonn

\* Erreichbar mit Stadtbahnlinien 16/63 • Haltestelle Hochkreuz/Daussches Museum • Buslinien 614/518 • Haltestelle Hochkreuz  
Zentrale für ☎ (0228) 305-2960 • (030) 28550-0 • Telefax (0228) 305-3225 • Telex 8 857 90 • Telefax 228 38 54

sächlichen Zusammenhang zwischen einer bestimmten Krankheitserhöhung und einem Risikofaktor – in diesem Fall Radioaktivität aus der Anlage – festzustellen. Ein solches positives Ergebnis gibt es für Sellafield [2], die französische staatliche Wiederaufarbeitungsanlage La Hague [3] und das Kernkraft-

werk Pilgrim in Massachusetts [4].

Durch die Behörden wurden die Befunde in keinem Fall anerkannt mit der Begründung, dass die Emissionen der Anlagen nicht ausreichen, um einen erkennbaren Effekt auszulösen. Die Fachwelt hat sich mehrheitlich dieser Meinung

angeschlossen und die physikalisch errechneten Dosen niemals hinterfragt. Nicht die wahrscheinlichen Verursacher der Erkrankungen wurden in die Zange genommen, sondern die jeweiligen Autoren der Studien. Es lohnt sich, das diesbezügliche Buch des französischen Epidemiologie-Professors Viel zu lesen, der ganz

## Anhang II

- MS -  
Referat: 401  
AZ 401.2 - 40504/6

Hannover, den 08.08.95  
App. 575/577  
Bereichsfax 2122

## 1.) TELEFONVERMERK

Achter Leukämiefall in der SG Elbmarsch,  
Ergebnis des Telefonats vom 8.8.95 mit der ESN Kiel

Nachdem sich bei der am 7.8.95 erfolgten Inaugenscheinnahme des im Rathaus Marschacht installierten Gamma-Dosisleistungsmeßgeräts gezeigt hatte, daß die Anzeige bei  $0,11 \mu\text{Sv/h}$  stand, während Herr Sahtgemeindedirektor Behme zuvor Werte zwischen 4 und  $7 \mu\text{Sv/h}$  als normal bezeichnet hatte, wurde am 8.8.95 die von der Kieler Landesregierung mit dem Betrieb der fernüberwachung beauftragte Firma ESN (Energiesysteme Nord, Tel. 0431 66000) angerufen und um Aufklärung des Widerspruchs gebeten. Die zuständige Bearbeiterin gab an, daß ausgerechnet diese Meßstelle (Nr. 307) seit längerem im Vergleich zu anderen Meßstellen erhöhte Werte gezeigt hatte. Dies habe jedoch auf einem Fehler der Sonde beruht, die deshalb ausgetauscht worden sei. Die neue Sonde habe ebenfalls zuviel Dosisleistung angezeigt und sei deswegen am 6.6.95 nochmals ausgetauscht worden. Die seither installierte Sonde zeige korrekt an. Auf die Nachfrage von UZ, wie eine korrekte Anzeige sichergestellt werde, wurde ausgeführt, daß die Sonde mit einem Aktivitätsstandard geprüft worden sei; die derzeitige Anzeige in Höhe von  $0,11 \mu\text{Sv/h}$  (entsprechend  $95 \text{ mrem/a}$ ) sei plausibel.

Hinsichtlich der Empfindlichkeit der Meßapparatur wurde die Aussage von Herrn Behme bestätigt, daß der aktivitätssenkende Einfluß von Regenfällen (Auswaschung der in der Atmosphäre zirkulierenden radioaktiven Gase und Stäube) zwar beobachtbar sei, nicht jedoch der Beitrag radioaktiver Emissionen des KKW Krümmel, weil die Schwankungen der ubiquitären Hintergrundbelastung letzteren überdeckten. Nur die Meßstellen auf dem Kraftwerksgelände seien in der Lage zu erkennen, ob der Reaktor läuft oder nicht. Dies liege allerdings an der Direkt- und Streustrahlung, während die Freisetzung von Spaltprodukten über den Kamin bei immissionsseitiger Messung keinen erkennbaren Beitrag zur Gamma Dosisleistung liefere.

*Dr. Csicsaky*  
(Dr. Csicsaky)

- 2.) Herrn Abteilungsleiter  
über Herrn Referatsleiter  
z. Kts.
- 3.) Herrn Dr. Sowislo, BezReg Lüneburg, z. Kts.
- 4.) Frau Dr. Dieckmann, NLGA, z. Kts.
- 5.) z.Vg.

AL4 VM25.TXT

aufweisen [6]. Im sogenannten EUROCLUS-Projekt unter Beteiligung von 17 Ländern wurden mehr als 26.000 kleine Regionen, Westdeutschland inbegriffen, für den Zeitraum 1980 bis 1989 untersucht [7]. Danach kann die Gesamtverteilung der Leukämiefälle über die Fläche und über die Zeit zu 98,7 Prozent durch reinen Zufall erklärt werden (statistisch gesprochen gehorchten die Fälle einer Poisson-Verteilung). Nur 1,7 Prozent der Gesamtverteilung weisen demgegenüber lokale und/oder zeitliche Häufungen auf. Die Cluster bei Sellafeld und Krümmel blieben nach Alexander et al. „seltene Phänomene“ und sollten „ernsthafte Beachtung“ verdienen. Für diese fand sich somit keine weitere Analogie im Untersuchungsgut. Mikroepidemien können nach Alexander et al. demnach keine durchschlagende Wirkung entfalten.

Dennoch wurden in den letzten Jahren weitere Studien durchgeführt, um verschiedene Hypothesen über die Entstehung von Mikroepidemien zu überprüfen. Nach **Kinlen** werden sie dadurch ausgelöst, dass Kinder, die in vormals geographisch isolierten Ortschaften leben, mit fremden Personen in Kontakt kommen (Population mixing). Dabei werden Viren übertragen, für die dann keine ausreichende Immunabwehr besteht. Kinlens vielzitiertes Beispiel [8] ist eine zeitlich begrenzte Leukämiehäufung, die zwischen 1951 und 1967 in einem schottischen Ort auftrat, nachdem dort ein massiver Bevölkerungszuwachs erfolgt war. Bei Kindern unter 5 Jahren war die Erhöhung 4,7-fach (beobachtete Fälle 7; erwartete Fälle 1,5). (Nach anderen denkbaren Ursachen wie zum Beispiel Strahlung war nicht geforscht worden.)

Abgesehen von der Tatsache, dass bis heute kein Virus als Auslöser für die typischen Formen der Kinderleukämie

unbescholten die Untersuchung bei La Hague begann und dann monatelang befürchten mußte, wegen Schädigung der Wirtschaftsregion vor Gericht gestellt zu werden [5].

Die Leukämien bei Sellafeld lösten eine Fülle weiterer Untersuchungen aus, darunter auch etliche Hypothesenbil-

dungen zu der Frage, wie solche Häufungen entstehen können, obwohl es keine Strahlung gewesen sein kann. Eine vielzitierte These ist, dass kindliche Leukämien typischerweise fleckenartig auftreten, in Häufungen, die wie Pilze aus der Erde schießen und wieder vergehen. Als Ursache werden Mikroepidemien vermutet. Eine vehemente

Vertreterin der These von der allgemeinen Clustering war die britische Statistikprofessorin Freda Alexander, die umfangreiche Clusteranalysen durchführte. Sie konnte tatsächlich verteilte kleinräumige und zeitlich begrenzte Anstiege nachweisen, kam aber letztlich zu dem Schluß, dass sie nur selten auftreten und nur geringe Überhöhungen

entdeckt wurde, ist die Induktion nach Kinlen im Elbmarschfall auszuschließen, da die Familien mit Leukämieerkrankungen sich nicht kannten, die Kinder keine gemeinsamen Treffpunkte wie Kindergärten oder Schule hatten, und die Leukämien beiderseits der Elbe in verschiedenen Orten und Bundesländern aufgetreten sind. Diese Orte hatten zur fraglichen Zeit auch keine bedeutsamen Bevölkerungszuwächse zu verzeichnen.

Der Wissenschaftler Melvin Greaves vermutet, dass mangelnder Streß für das Immunsystem im frühem Kindesalter zu erhöhter Anfälligkeit für Leukämieerkrankungen führt. Daher wurde in einer großen Fall-Kontroll-Studie das Leukämieauftreten im Zusammenhang mit dem Parameter „Sozialer Kontakt“ im 1. Lebensjahr untersucht, wozu Außer-Haus-Betreuung des Säuglings und Besuch einer Krabbelgruppe gehören, im Vergleich zum Verbleib in der Familie [9]. Es ergab sich eine geringere Leukämieanfälligkeit für die Gruppe mit höherem sozialem Kontakt. Der maximale Schutzeffekt zeigte sich mit 52 Prozent bei Fremdversorgung in den ersten Monaten. Dieser Befund steht im Widerspruch zu der Kinlen-Hypothese. Die Studie ergab eine Unterstützung für die Greaves-These, aber keine Erklärung eines Clusters wie bei Geesthacht, weil wiederum ein Infektionsherd dazukommen müßte (s. oben).

Aus diesen Gründen kann man wohl davon ausgehen, dass die genannten WissenschaftlerInnen vom Kinderkrebsregister und die Epidemiologen Wichmann und Greiser – im Gegensatz zur Abgeordneten Happach-Kasan – die Mikroepidemiethese als Erklärung für das Elbmarschphänomen nicht mehr ernsthaft in Betracht ziehen (siehe unten).

Als das Elbmarschcluster amtlich bestätigt worden war,

Tabelle 1

### Niedersächsische Samtgemeinden mit auffällig erhöhter Inzidenz für Akute Leukämien (1984-1993), aus Studie des Deutschen Kinderkrebsregisters [15]

Samtgemeinde	durchschnittl. jährl. Zahl der Kinder	erwartete Fallzahl <sup>1</sup>	beobachtete Fallzahl	SIR <sup>2</sup>	p-Wert <sup>3</sup>
Elbmarsch	1.341	0,6	5 <sup>4</sup>	7,7	0,0003
Sittensen	1.588	0,7	5	7,4	0,0007
Neu Wulmstorf	2.327	1,0	5	5,0	0,004
Dassel	1.748	0,7	4	5,5	0,007
Bad Pyrmont	2.468	1,0	4	3,9	0,021
Stelle	1.433	0,6	3	4,8	0,025
Braunlage	702	0,3	2	6,7	0,036
Northeim	4.369	1,8	5	2,7	0,038
Wietmarschen	1.854	0,8	3	3,8	0,045
Langenhagen	6.077	2,6	6	2,3	0,048
Duingen	829	0,4	2	5,7	0,048

<sup>1</sup> altersstandardisiert

<sup>2</sup> standardisiertes Inzidenzverhältnis: beobachtete geteilt durch erwartete Fallzahl

<sup>3</sup> basierend auf der Poissonverteilung

<sup>4</sup> incl. eines Patienten, der vor Diagnosestellung verzogen ist

haben Bundesumweltminister Töpfer, Strahlenschutzkommission und Bundesamt für Strahlenschutz sofort verkündet, dass ein Zusammenhang mit Radioaktivität auszuschließen sei, da die Emissionen der Anlagen bekannt seien und die Dosis für einen solchen Effekt nicht ausreiche. Die Strahlenschutzkommission hielt es für unwissenschaftlich, überhaupt einer solchen Vermutung nachzugehen. Sie publizierte 1994 eine Stellungnahme [10], in der ohne eigene Nachuntersuchungen eine Strahlenursache abgelehnt und die Clusterbildung durch Mikroepidemien als Erklärung angeboten wird. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wollte uns 1997 untersagen, unsere Erkenntnisse auf einer Konferenz von IAEA und WHO vorzutragen [Anhang I].

Eine sogenannte Fachbeamtenkommission, die aus Mitarbeitern der Landesbehörden von Schleswig-Holstein und Niedersachsen gebildet wurde und in der Mitglieder der Leukämiekommissionen nicht

mitarbeiten durften, kam im März 1992 nach kurzer Durchsicht der Emissions- und Immissionsberichte über die kerntechnischen Anlagen bei Geesthacht zu dem Schluß, dass es keinen Hinweis für überhöhte Radioaktivitätsfreisetzungen gäbe [11].

#### Besonderheit des Elbmarschclusters

In Deutschland hat eine Überprüfung der räumlichen Zuordnung von kindlichen Leukämiefällen im Staat Hamburg durch das dortige Krebsregister keine Clusterung ergeben [12]. Breckow, derzeit Mitglied der Strahlenschutzkommission, und Mitarbeiter untersuchten die Verteilung kindlicher Leukämie-Sterbefälle in den Jahren 1975 bis 1990 in Westdeutschland und fanden auf Kreisebene keine Abweichung von der Gleichverteilung [13]. Damit wäre jedoch das Vorhandensein kleinräumiger Cluster nicht ausgeschlossen gewesen. Westermeier und Michaelis (Vorgänger von Blettner) analysierten die Daten des Mainzer Kinderkrebsregisters von 1983 bis 1992 auf Gemeinde-

ebene und fanden ebenfalls keine allgemeine Abweichung von der Gleichverteilung [14].

In einer 1995 erstellten „Fallkontrollstudie zu den Ursachen von Leukämie bei Kindern in Niedersachsen“ des Mainzer Kinderkrebsregisters [15] wurden nur für 11 von 429 niedersächsischen Samtgemeinden – also in 2,6 Prozent – signifikant erhöhte Leukämieinzidenzen gefunden ( $p$ -Wert  $< 0,05$ ), siehe Tabelle 1. Die höchste Zahl der Erkrankungen (Inzidenz), eine 7,7-fache Erhöhung gegenüber dem bundesrepublikanischen Durchschnittswert, begleitet vom kleinsten  $p$ -Wert, wird für die Samtgemeinde Elbmarsch ermittelt. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieses eine Zufallshäufung darstellt, wird mit  $w_1 = 3,0 \cdot 10^{-4}$  angegeben, das entspricht 1 : 3.300. Bei dieser Wahrscheinlichkeitsangabe spielt es natürlich keine Rolle, dass diese Häufung ausgerechnet in der unmittelbaren Nähe zweier Nuklearanlagen vorkommt.

Die Studie erfaßt nur einen Zeitraum bis 1993 und daher

nicht die noch später aufgetretenen 11 Leukämiefälle. Die Inzidenzerhöhungen in Tabelle 1 werden über einen Zeitraum von 10 Jahren gemittelt. Berücksichtigt man, dass – im Gegensatz zu den anderen Befunden in Tabelle 1 – alle bis dahin in der Elbmarsch bekannten 5 Fälle in den Jahren 1990 und 1991 aufgetreten sind, hebt sich das Elbmarschcluster noch mehr von den anderen ab. Bezieht man das Elbmarschphänomen auf 2 Jahre, ist die Inzidenzerhöhung 42-fach.

Die in Tabelle 1 genannte zweitgrößte Häufung in Sittensen (Samtgemeinde zwischen Hamburg und Bremen), die Auslöser für die gesamte Studie war, beschäftigte das Niedersächsische Sozialministerium und eine beratende Expertenkommission. In Sittensen waren zwischen 1985 und 1989 fünf kindliche Leukämiefälle aufgetreten, von denen 4 genauer untersucht wurden. Als auffälligste Gemeinsamkeit stellte sich bei ihnen diagnostisches Röntgen heraus und in der Studie erwies sich mehrfaches Röntgen als weitaus potentester Risikofaktor für kindliche Leukämie. **Damit wurde die Ursache des Clusters in Sittensen eigentlich vollständig aufgeklärt, ohne dass allerdings die Autoren vom Kinderkrebsregister eine solche Feststellung trafen [16].** Statt dessen dient das Sittensen-Cluster, das inzwischen abgeklungen ist, bei Mitgliedern der Strahlenschutzkommission und anderen Experten als Beispiel für die besagten Nester nach Alexander.

Peter Kaatsch, Leiter des Mainzer Kinderkrebsregisters, war Mitautor der Fall-Kontroll-Studie und sagt laut Radiosendung am 14.8.05: „So ist das nun einmal bei den Leukämiehäufungen, oft wird die Ursache nie gefunden.“

Bei den weiteren in Tabelle 1 genannten 9 Clustern in Niedersachsen fällt aber auf, dass

6 davon sich in der Nähe von Kernkraftwerken befinden. Die Gemeinde Wietmarschen befindet sich in der unmittelbaren Umgebung des Kernkraftwerks Lingen. Bad Pyrmont, Duingen, Dassel, Neu Wulmstorf und Stelle liegen nicht mehr als 20 Kilometer entfernt von den Atomanlagen Grohnde, Würgassen, Stade oder Krümmel. Ein Risikofaktor „Nähe zum Kernkraftwerk“ wurde jedoch in der niedersächsischen Fall-Kontroll-Studie nicht betrachtet.

Die Einzigartigkeit des Elbmarschclusters wurde also vom Mainzer Kinderkrebsregister auch selbst herausgestellt.

Um so weniger nachvollziehbar sind die ausweichenden und verschleiernenden Angaben von Blettner und Kaatsch dazu sowie von Wichmann in der Radiosendung.

Wichmann hat als Vorsitzender der Niedersächsischen Leukämiekommission auf einer Pressekonferenz in Hannover am 10. Dezember 2004 aus Anlaß seines Abschlußberichtes auf Fragen von Journalisten nach der möglichen Ursache des Elbmarschclusters mitgeteilt, es müsse sich wohl um eine Zufallserscheinung handeln. In der Radiosendung rechnet er alle Elbmarschfälle auf 15 Jahre um, das ergebe einen Faktor drei und das sei „gerade so signifikant“. Signifikanz ist nun aber mal ein maßgebliches Kriterium in der Epidemiologie, bei Signifikanz gilt eine Erkrankungserhöhung als **nicht** zu

Tabelle 2A

**Dachstaubuntersuchung der Kieler Aufsichtsbehörde**

Plutoniumbestimmung in den Proben Tespe 2 (Elbmarsch) und Bergenhusen 1 (Vergleichsort) nach [23, 24], bezogen auf die Aschenmasse

Probe	Pu 239 Bq/kg	Pu 240 Bq/kg	Pu 241 Bq/kg
Nr.7 Tespe 2	2,03±0,11	1,25±0,09	33,3±6,4
Nr.1 Bergenhusen 1	2,36±0,09	1,43±0,06	39,3±6,3

fallsbedingt.

Das Elbmarschphänomen ist inzwischen kein Cluster mehr im Alexanderschen Sinn (räumlich und zeitlich begrenzt), weil auf den steilen Anstieg 1990/91 eine bis in die Gegenwart anhaltende 3-fach signifikante Erhöhung folgte [17, 18]. Ein solcher Verlauf ist mit der Exposition durch einen kerntechnischen Unfall vereinbar [1].

**Weitere in der Radiosendung angesprochene Sachverhalte**

**(a) Vorwurf der Datenmanipulation durch die Aufsichtsbehörde**

Nach unseren Erkenntnissen hat die Aufsichtsbehörde zusammen mit den Betreibern des Kernkraftwerks Krümmel (KKK) und des GKSS-Forschungszentrums Geesthacht einen Unfall vom 12. September 1986 vertuscht. Dazu haben wir umfangreiche Indizien gesammelt und veröffentlicht [17-20]. Wie uns erst im Laufe der Untersuchungen klar wurde, bestand das hauptsächliche Hindernis bei den

Aufklärungsbemühungen darin, dass die anzuklagende Aufsichtsbehörde dieselbe war, die seitens der Landesregierung Schleswig-Holstein die Ursachenforschung koordinieren sollte.

Die Aufsichtsbehörde betreibt ein von den Betreibern unabhängiges Fernüberwachungsnetz, das an mehreren Stellen in der Umgebung der Anlagen die Gammadosisleistung kontinuierlich mißt und die Daten an eine Zentrale in Kiel meldet. Wir erfuhren jedoch, dass die Auswerter dieser Daten in das System eingreifen können, um zum Beispiel unplausible Peaks aus dem Kurvenverlauf zu entfernen. Offensichtlich wurde bei der Anzeige von Radioaktivitätserhöhungen zunächst angenommen, es handele sich um einen Gerätefehler. Dr. Csicsaky vom Niedersächsischen Sozialministerium, Geschäftsführer der Niedersächsischen Leukämiekommission, hat eine solche Auswertung am 8. August 1995 dokumentiert (Anhang II). Als eine Meßstelle in Marschacht erhöhte Werte

Tabelle 2B

**Massenverhältnis der Plutoniumisotope (Pu) in den Proben Tespe 2 (Elbmarsch) und Bergenhusen 1 (Vergleichsort), nach [23, 24]**

		Pu 239	Pu 240	Pu 241	gesamt Pu
		10 <sup>8</sup> Atome/g Asche			
Probe Nr.7	Tespe 2	22,3 ± 1,2	3,70 ± 0,25	0,218 ± 0,04	26,218
Probe Nr.1	Bergenhusen 1	25,8 ± 1,1	4,26 ± 0,19	0,256 ± 0,04	30,316
		Verhältnis Isotop/gesamt Pu in %			
Probe Nr.7	Tespe 2	<b>85,06</b>	<b>14,11</b>	<b>0,83</b>	100
Probe Nr.1	Bergenhusen 1	<b>85,12</b>	<b>14,05</b>	<b>0,85</b>	100

zeigte, wurde die Meßsonde ausgetauscht. Da diese ebenfalls zu hohe Werte zeigte, wurde sie gleichfalls ausgetauscht. Danach seien wieder korrekte Anzeigen erfolgt, heißt es.

Diese Vorgehensweise beweist zunächst noch keine Manipulationsabsicht, sie machte jedoch die Fernüberwachungsdokumentation für uns als verlässliche Informationsquelle unbrauchbar. Herr Wichmann spricht einen mit Tipp-Ex übermalten Peak aus der Verlaufskurve eines Umgebungsmonitors an, den wir bei dem Vortrag eines Beamten entdeckten (vermerkt im Protokoll der Sitzung der Leukämiekommission am 30.11/1.12.1995). Dieser Peak erschien uns vorsätzlich entfernt und war nur ein Fall unter zahlreichen Manipulationen.

Die behördliche Erklärung der nachweislich vorhandenen Umweltradioaktivität am 12. September 1986 als natürlich bedingte Radonerhöhung ist eine bewußte Irreführung. Solch ein Vorgang ist physikalisch nicht möglich. Die Angabe über die damalige Wetterlage ist frei erfunden. Es gibt auch keine Behörde und kein Amt, das dazu ein bestätigendes Gutachten gemacht hätte. Das Öko-Institut Darmstadt hat dazu ebenfalls kein Gutachten erstellt. Die Strahlenschutzkommission hat sich unseres Wissens entschlossen, sich mit dem „Radonvorfall“ nicht zu befassen.

Trotzdem hat die schleswig-holsteinische Landesregierung am 10. Januar 2003 auf eine Kleine Anfrage der Abgeordneten Maren Kruse (SPD) die gleiche Erklärung gegeben. Die Abgeordnete hatte unter anderem gefragt, ob es Beweise zu Radonerhöhungen zu anderen Zeitpunkten gegeben habe. Die Landesregierung hat dazu behauptet, solche Erhöhungen würden sich immer wieder in der Abluftüberwachung des Kernkraftwerks

Krümmel zeigen und hat dazu 5 Vorkommnisse über Aerosolanstiege in der Fortluft aus den Jahren 1988 bis 1996 angefügt.

Wieso es sich dabei um Radonderivate handeln soll, bleibt jedoch unerfindlich, denn bei der besagten Abluftmessung werden nur gammastrahlende Aerosole registriert, ohne nuklidspezifische Zuordnung.

Der registrierte Aerosolanstieg im KKW Krümmel am 12. September 1986 war immerhin so auffällig, dass er auf Veranlassung des Schichtleiters Messungen auf dem Außengelände nach sich zog [18, 19]. Die Messung in der Kaminfortluft beim KKW ist eigentlich nicht dazu da, die Außenluft zu überwachen, sondern die Radioaktivitätsabgaben aus der Anlage. **Die Aufsichtsbehörde versteigt sich groteskerweise zu der Behauptung, gemessene Anstiege in der Fortluft seien ein Beweis für natürliche Radioaktivität von außen.** Wenn das so wäre, müßte man schleunigst die angesaugte Luft in der Belüftungsanlage vor Eintritt in des KKW filtern. Aus den Luftüberwachungen nach dem Unfallereignis wurden in der Antwort der Landesregierung auch einige Messkurven für die Zuluft radioaktivität beigefügt. Es fehlen aber jegliche Angaben über die Messempfindlichkeit. Selbstverständlich befinden sich in jedweder Luft irgendwelche gammastrahlenden Nuklide, fragt sich nur wie viele? Die Registrierungen in der Zuluft zeigen keinerlei kurze Halbwertszeiten an, wie sie den Radonfolgeprodukten entsprechen würden.

**Der Leukämiekommission und dem gutachtenden Öko-Institut sind also niemals Messprotokolle vorgelegt worden, aus denen hervorgeht, dass es sich bei Aerosolanstiegen in der Fortluft des KKW Krümmel um Radonfolgeprodukte gehandelt**

**hat.** Dennoch hat Küppers vom Öko-Institut in der Radiosendung ebenfalls behauptet, die kurzlebigen Aerosole würden sich in der Zuluft zeigen.

Die Unseriosität der Aufsichtsbehörde zeigt sich auch darin, dass der Fachbeamte und langjährige Leiter des Referats Reaktorsicherheit Dr. Wolter, in dessen Amtszeit die Errichtung des Kernkraftwerks Krümmel fiel sowie die anschließenden Betriebsjahre mit dem Anstieg der Leukämiefälle, nach Frühpensionierung als angeblich „unabhängiger“ Gutachter für das Ministerium arbeitete. Er fertigte als Mitarbeiter eines Büros SAST Expertisen zur Widerlegung von Kommissionsbefunden an, begutachtete somit seine eigene Behördentätigkeit [21].

Das Ergebnis der Kieler Dachstaubuntersuchung auf Plutonium ist nicht anders zu erklären als durch eine gezielte Manipulation. Die Aufsichtsbehörde (Dr. Wolter) hat Proben zur massenspektrometrischen Analyse auf Plutonium an die Universität Mainz gegeben. Es ergaben sich in den sehr genauen Messungen bei einigen Elbmarsch- und Kontrollproben exakt die gleichen Konzentrationsverhältnisse für die drei Plutoniumisotope 239, 240 und 241 („Fingerprint“) und auch die gleichen absoluten Konzentrationen [22], Beispiel siehe Tabelle 2. Das ist aber bei einem Medium wie Dachstaub (außer Ablagerungen aus der Luft gibt es Mörtel, Holzspäne, Taubendreck usw.) aus verschiedenen Gegenden und von verschieden alten Dächern nicht möglich, besonders nicht, wenn die radioaktive Zusammensetzung nach Wolter aus verschiedenen Quellen stammen soll. Daher muß das Elbmarschmaterial vor der Verschickung an das Institut geteilt worden sein, und es wurde gleichzeitig als Vergleichsmaterial aus einem

weit entfernten Ort ausgegeben.

### (b) Untersuchungen des Öko-Instituts Darmstadt

Das Öko-Institut Darmstadt hat je ein Gutachten zu den Anlagen KKW Krümmel und GKSS für die Aufsichtsbehörde angefertigt und war an einem sogenannten anlagenbezogenen Gutachten zum KKW beteiligt [25-27].

Während wir in unseren Aufklärungsbemühungen von feststellbaren Außenkontaminationen und eigenen Messungen in der Umgebung ausgingen, befaßte sich das Öko-Institut auftragsgemäß im wesentlichen mit dem jeweiligen Konzept der Emissions- und Immissionskontrolle. Seine Schlußfolgerung von 1994, dass es im KKW keinen größeren Unfall gegeben habe, bildet keinen Widerspruch zu dem von uns seit 2000 und zum Zeitpunkt der Radiointerviews erreichten Erkenntnisstand. Eine Aufklärung der Ursache des Aerosolanstiegs in der Fortluft am 12. September 1986 erfolgte nicht und die Behauptung von Küppers in der Radiosendung, Radon dringe reichlich aus den Böden der Elbmarsch, entbehrt jeder Grundlage (siehe oben).

In dem Gutachten über die GKSS [26] hat das Öko-Institut auf das Problem der sehr unterschiedlichen Programme und Vorgänge in einer Kernforschungsanlage hingewiesen. In der Zusammenfassung heißt es (S. VIII-12):

„Das Gutachten kommt weiter zu der Schlußfolgerung, daß nicht alle technisch möglichen Emissionen aus den Anlagen des GKSS-Forschungszentrums von den vorhandenen Einrichtungen zur Emissionsüberwachung und zur Immissionsüberwachung erkannt werden können. Es hat daher im Untersuchungszeitraum die Möglichkeit für unüberwachte und unerkennbare rele-

vante Emissionen prinzipiell bestanden

- falls gegen administrative Regelungen verstoßen wurde,
- falls Freisetzung bei gleichzeitigen Ausfällen luftungstechnischer Anlagen erfolgten,
- falls massive störfallbedingte Einwirkungen auf Präparate, Bestrahlungspollen oder radioaktive Abfälle stattgefunden haben.“

Damit bildet das Gutachten keineswegs einen Widerspruch zu unserer Unfallthese, insbesondere wenn die Freisetzung von Kernbrennstoffen und Spaltprodukten auf einem Sondergelände zwischen GKSS und KKW stattgefunden hat, wie von der Gutachtergruppe ARGE PhAM postuliert [19].

Die Begutachtung der Immissionen bei Krümmel und GKSS durch das Öko-Institut endet 1996. In der Radiosendung von 2005 meint Küppers, er vermisste eine Belegkette, die die Kernkraftkritiker hätten aufzeigen müssen, um den Unfall zu beweisen. Genau daran haben wir zusammen mit ARGE PhAM all die Jahre gearbeitet und die Ergebnisse publiziert [17-19, 28, 29]. Den Herausgebern der internationalen Fachzeitschriften *Environmental Health Perspectives*, *Health Physics* und *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* erschienen unsere Befunde nicht zu sporadisch und vereinzelt, um sie der Öffentlichkeit mitzuteilen. Eine qualifizierte Stellungnahme zu unseren Argumenten durch das Öko-Institut ist uns nicht bekannt und wird in der Radiosendung nicht vorgenommen.

### (c) Chromosomenstudien

Als das Leukämiecluster in der Elbmarsch 1992 bekannt wurde, hatten wir an der Universität Bremen in der physi-

kalischen Fakultät ein eingearbeitetes Fachlabor für Biologische Dosimetrie, das sich unter anderem bereits mit den Leukämieerhöhungen bei Kindern bei Ellweiler in Rheinland-Pfalz in der Nähe einer ehemaligen Uranaufbereitungsanlage sowie in Sittensen [30] beschäftigt hatte.

Finanziert durch die örtliche Bürgerinitiative wurden zwischen Januar 1992 und Juni 1993 Blutproben von 19 Erwachsenen und im Oktober 1995 von 2 weiteren erwachsenen Personen aus der Samtgemeinde Elbmarsch genommen. Die Rate dizentrischer Chromosomen in den Lymphozyten war in Einzelfällen zehnfach, im Mittel vierfach signifikant erhöht gegenüber unbestrahlten Personen. Damit zeigte sich eine Strahlenbelastung weit oberhalb des zulässigen Grenzwerts [28]. Außerdem lieferten die Untersuchungen eine weitere wichtige Information, es zeigte sich eine signifikant ungleichmäßige Verteilung der dizentrischen Chromosomen in den Zellen (Überdispersion, das heißt Abweichung von der Poissonverteilung). Dies ist ein sicherer Indikator für die Wirkung einer dicht ionisierenden Strahlung, in diesem Fall eines bedeutsamen Anteils an inkorporierten Alphastrahlern.

Erste Untersuchungsergebnisse an 5 Geschwisterkindern von Leukämiefällen, bei denen wir im Mai 1991 Blutproben genommen hatten, waren von Schmitz-Feuerhake öffentlich (und korrekt als vorläufig) mitgeteilt worden. Sie wurden von der Atomlobby in großen Propagandaaktionen geschmäht. Es konnte später gezeigt werden, dass auch diese eine signifikante Erhöhung der dizentrischen Chromosomen im Blut der Probanden ergeben hatten [31].

Die noch einige Jahre nach dem Unfallereignis 1986 nachweisbare Rate war in den Probanden sehr unterschied-

lich verteilt. Dies ist vereinbar mit der nur kurzzeitig zu beobachtenden Emission von einigen Stunden und dürfte sehr stark davon abhängig gewesen sein, wo sich die Personen am 12. September aufhielten, zum Beispiel mehr im Haus oder draußen.

Dizentrische Chromosomen sind ein sehr empfindlicher und spezifischer Indikator für eine Strahlenbelastung, aber zeitlich nicht stabil. Sie gehen bei Zellteilungen verloren und verlassen das System nach einer Exposition mit einer Halbwertszeit von etwa 1,5 Jahren.

**Aus diesen Gründen können Untersuchungen, die zu einem späteren Zeitpunkt und an anderen Personen durchgeführt werden und keine erhöhte Rate finden, die früheren Untersuchungen des Bremer Labors schon prinzipiell nicht widerlegen, wie von der Aufsichtsbehörde und von Wichmann in der Radiosendung behauptet wird.**

Bei den Chromosomenstudien, die von den Ländern Schleswig-Holstein und Niedersachsen finanziert wurden, wurden mehrere Labors mit der Auswertung der Proben beauftragt. Auf die Auswahl der Probanden hatten sie keinen Einfluß und an der Blutabnahme – beides veranlaßt durch die Aufsichtsbehörde – waren sie nicht beteiligt. Die erste Untersuchung mit Probenahme im Jahr 1992 umfaßte 102 Kinder – gegen die Kommissionsempfehlung (Kinder erschienen nicht geeignet wegen damals unbekannter Kontrollwerte und einer anzunehmenden besonders kurzen Halbwertszeit der dizentrischen Chromosomen). Sie ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen Elbmarschkindern und Kontrollgruppe. Der Kontrollwert war mit  $0,71 \cdot 10^{-3}$  jedoch unerklärlich hoch. Alle dizentrischen Chromosomen wurden dabei bei Mädchen gefunden, zwei

von ihnen wiesen sogar 4 bzw. 3 dizentrische Chromosomen pro 1.000 bzw. 642 Zellen auf. Eine solch hohe Rate hatte keines der beteiligten Labors jemals vorher bei einer unbestrahlten Person gefunden.

Hingegen zeigte sich bei den 11 Jungen der Kontrollgruppe kein einziges dizentrisches Chromosom in 9.218 Zellen.

Aufgrund dieser Diskrepanzen wurde eine Nachuntersuchung vorgenommen. Dabei ergab sich, dass eines der beteiligten Labors, das Robert Koch Institut des Bundesgesundheitsamtes in Berlin, nicht in der Lage war, mit definierter Dosis bestrahlte Blutproben zu erkennen. Hingegen bestand das Bremer Labor die damit unbegriffene Qualitätskontrolle. Die Herkunft der fragwürdig hohen Kontrollwerte in der Kinderstudie konnte dennoch nicht geklärt werden.

Eine nach gleichem Muster durchgeführte Verbundstudie an erwachsenen Probanden, bei denen die Blutabnahme im März 1993 erfolgte, ergab ebenfalls unplausibel hohe Kontrollwerte und große Unterschiede zwischen den Ergebnissen der einzelnen Auswerter. Das Bremer Labor fand in seinem Untersuchungsgut der Blindstudie die gleiche erhöhte Rate dizentrischer Chromosomen bei den Elbmarschpersonen wie in ihrer oben genannten Studie unter eigener Regie.

Die schleswig-holsteinische Leukämiekommission faßte in der Sitzung am 27. Februar 1995 in Kiel den folgenden Beschluß (5 : 1 : 0):

**„Die Kommission äußert erhebliche Bedenken hinsichtlich der Aussagekraft der Chromosomenstudien Elbmarsch-Plön aufgrund von Mängeln bei der Planung, auf die von Mitgliedern der Kommission frühzeitig hingewiesen worden ist, und aufgrund von Mängeln bei der Durchführung, die bei**

### Qualitätskontrollen im Rahmen einer Nachuntersuchung jetzt aufgedeckt wurden.“

Trotzdem wurde von Wichmann eine Veröffentlichung der Kinderstudie durchgesetzt [32], wobei aber weder die gravierenden Unterschiede zwischen den Ergebnissen der einzelnen Labors, noch die unerklärlichen Geschlechtsunterschiede, noch die unplausibel hohen Einzelwerte bei den Kontrollen erwähnt wurden [33].

Die Behauptung in der Radiosendung, dass es bei den Kindern in der Verbundstudie keine auffälligen Chromosomenveränderungen gab, trifft nicht zu. Aber selbst wenn es so gewesen wäre, könnte ein negativer Befund 6 oder 7 Jahre nach dem Unfallgeschehen die Strahlenbelastung der Bevölkerung im September 1986 nicht widerlegen.

### (d) Norddeutsche Leukämie- und Lymphomstudie

Die in der Radiosendung genannte „Norddeutsche Leukämie- und Lymphomstudie“ kam 2002 zu dem Ergebnis, dass zwischen dem Betrieb des Kernkraftwerks Krümmel und dem Auftreten von Leukämieerkrankungen in der Bevölkerung kein Zusammenhang nachweisbar sei. Dabei wurde ein Normalbetrieb mit kontinuierlichen Emissionen innerhalb der genehmigten Grenzwerte angenommen. Einen solchen Zusammenhang haben wir niemals unterstellt, sondern sind der Frage nach ungenehmigten Freisetzen nachgegangen.

Diese Fall-Kontrollstudie war nicht von der schleswig-holsteinischen Leukämiekommission angeregt worden. Sie hatte sie dennoch befürwortet, weil sich die Vorstellung damit verband, man könne vielleicht noch andere Risikofaktoren als die bisher bekannten damit finden. Sie bezog sich auf erwachsene Personen. Das

auffällige Auftreten kindlicher Leukämien in der unmittelbaren Nähe der kerntechnischen Anlagen konnte damit nicht wegdiskutiert werden. Hätte man unsere Strahlenthese überprüfen wollen, hätte man den plötzlichen steilen Anstieg der Inzidenz als Indiz für ein besonderes Freisetzungseignis und nicht einen kontinuierlichen Betrieb annehmen müssen.

Bei der Bestrahlung einer Bevölkerung kann sich die Leukämierate bei Kindern sehr wohl erhöhen, auch wenn sich keine signifikante Erhöhung bei Erwachsenen zeigt. Das liegt daran, dass die Leukämieinduktion bei Kindern über 4 Pfade erfolgt. 1. durch Bestrahlung des Kindes selbst, 2. durch Bestrahlung im Mutterleib, 3. durch genetische Induktion, das heißt Mutation in den männlichen Keimzellen, also präkonzeptionell, 4. durch Mutation in den Eizellen, präkonzeptionell. Zwar können alle diese Effekte im Prinzip auch zu Leukämien im Erwachsenenalter führen, jedoch mit wesentlich geringerer Wahrscheinlichkeit.

Frau Blettner, vormals Vorsitzende der Strahlenschutzkommission, hat angekündigt, nach Beratung mit weiteren Epidemiologen und Strahlenbiologen über eine neue Studie zu den Ursachen von Leukämien im Kindesalter nachzudenken. Wozu benötigt sie Strahlenbiologen?

1. Schmitz-Feuerhake, I., Gabriel, H.W., Pflugbeil, S.: Das Elbmarsch-Leukämiecluster: Betrachtungen zum Dosiswirkungszusammenhang anhand der beobachteten Kontaminationen bei Geesthacht. 19.2.2006

2. Gardner, M.J., Snee, M.P., Hall, A.J., Powell, A.J., Downes, S., Terrell, J.D.: Results of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria. *British Medical Journal* 300 (1990) 423-429

3. Pobel, D., Viel, J.-F.: Case-control study of leukaemia among young people near La Hague nu-

clear reactor reprocessing plant: the environmental hypothesis revisited. *British Medical Journal* 314 (1997) 101-106

4. Morris, M.S., Knorr, R.S.: Adult leukemia and proximity-based surrogates for exposure to Pilgrim plant's nuclear emissions. *Archives of Environmental Health* 51 (1996) 266-274

5. Viel, Jean-Francois: La santé publique atomisée. Radioactivité et leucémies: les leçons de la Hague. Éditions La Découverte, Paris 1998, 211 S

6. Alexander, F.E.: Clusters and clustering of childhood cancer: a review. *European Journal of Epidemiology* 15 (1999) 847-852

7. Alexander, F.E. et al.: Spatial clustering of childhood leukaemia: summary results from the EUROCLUS project. *British Journal of Cancer* 77 (1998) 818-824

8. Kinlen, L.: Evidence for an infective cause of childhood leukaemia: comparison of a Scottish new town with nuclear reprocessing sites in Britain. *Lancet* Dec. 10 (1988) 1323-1326

9. Gilham, C., Peto, J., Simpson, J., Eden, T.O.B., Greaves, M., Alexander, F.E.: Day care in infancy and risk of childhood acute lymphoblastic leukaemia findings from UK case-control study. *British Medical Journal* 330 (2005) 1294

10. Bundesumweltminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Herausg.): Ionisierende Strahlung und Leukämieerkrankungen von Kindern und Jugendlichen. Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission Band 29. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York 1994

11. Fachbeamtenkommission Niedersachsen/Schleswig-Holstein: Untersuchungen zur Frage der Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen dem Betrieb der kerntechnischen Anlagen KKK und GKSS und dem Auftreten von Kinderleukämien in der Elbmarsch. Bericht an das Nieders. Sozialministerium März 1992

12. Freie und Hansestadt Hamburg, Hamburgisches Krebsregister, Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales: Epidemiologie kindlicher Leukämien in Hamburg. 1993

13. Breckow, J., Geuer, W., Kvasnicka, E.: Regionale Verteilungsmuster der Leukämiehäufigkeiten bei Kindern in West-

deutschland 1975-1990. *Gesundheits-Wesen* 57 (1995) 69-74

14. Westermeier, T., Michaelis, J.: Applicability of the Poisson distribution to model the data of the German Children's Cancer Registry. *Radiation and Environmental Biophysics* 34 (1995) 7-11

15. Kaletsch, U., Haaf, G., Kaatsch, P., Krummenauer, F., Meinert, R., Miesner, A., Michaelis, J.: Fallkontrollstudie zu den Ursachen von Leukämie bei Kindern in Niedersachsen. Institut für Med. Statistik u. Dokumentation., Joh. Gutenberg-Universität Mainz, Juli 1995

16. Das Sittenser Leukämie-Cluster. Ursachenaufklärung ohne Konsequenzen. *Strahlentelex* Nr. 370-371, 2002, S. 6

17. Wassermann, O. et al.: Erkenntnisse der schleswig-holsteinischen Fachkommission Leukämie im Zeitraum 1993-2004 zur Ursache der in der Nahumgebung der Geesthachter Atomanlagen aufgetretenen Leukämiehäufung bei Kindern. Abschlussbericht des Vorsitzenden v. 15.9.2004 <http://www.oh-strahlen.org/docs/ableukkom.pdf>

18. Schmitz-Feuerhake, I., Dieckmann, H., Hoffmann, W., Lengfelder, E., Pflugbeil, S., Stevenson, A.F.: The Elbmarsch leukemia cluster: are there conceptual limitations in controlling immission from nuclear establishments in Germany? *Arch. Environ. Contamination Toxicol.* 49(4), 2005, 589-601

19. IPPNW e.V., Bürgerinitiative gegen Leukämie in der Elbmarsch e.V. (Herausg.): Die radioaktive Belastung der Nahumgebung der Geesthachter Atomanlagen durch Spaltprodukte und Kernbrennstoffe. Stand der Erkenntnis zur Ursachenaufklärung der in der Umgebung der kerntechnischen Anlagen bei Geesthacht aufgetretenen Leukämiehäufung. *Marschacht* 14. 10. 2002, 70 S.

20. Schmitz-Feuerhake, I.: Strahlenalarm beim Atomkraftwerk Krümmel. Die Behauptung vom „Radonaufstau“ am 12.9.1986 ist ein Lügenmärchen. *Strahlentelex* Nr. 350-351 v. 2.8.2001

21. Sachverständigenbüro für Strahlenschutzanalytik, Strahlenschutztechnik und Katastrophenschutz SAST: Behauptete Befunde von Kernbrennstoffpartikeln in der Umgebung von



KKK/GKSS. Bearbeiter Dipl.-Phys. Dr. W. Wolter, Dipl.-Phys. D. Knoll. Bericht. Jork, November 2001

22. Dieckmann, H., Schmitz-Feuerhake, I.: Die Kieler Hausstaubuntersuchung: versäumte Aufklärung. Strahlentelex Nr. 332-333 v. 2.11.2000, 2-5

23. Ministerium f. Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein. Bearbeiter Dr. W. Wolter: Plutoniumbestimmungen und gammaspktrometrische Bestimmungen an Hausstaubproben. Kiel Okt. 2000

24. Institut für Kernchemie u. Institut für Physik der Joh. Gutenberg-Universität Mainz: Bestimmung des Gehaltes von Plutoniumisotopen in Hausstaubproben mittels Lasermassenspektrometrie. Endbericht Febr. 2000

25. Öko-Institut Darmstadt: Analyse der Emissions- und Im-

missionsdaten des Kernkraftwerks Krümmel im Zusammenhang mit den Leukämiefällen in der Elbmarsch. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein, Dez. 1994

26. Öko-Institut Darmstadt: Analyse der Emissions- und Immissionsdaten des GKSS-Forschungszentrums Geesthacht aus Anlaß der Leukämiefälle in der Elbmarsch. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein, Aug. 1996

27. Physikerbüro Bremen, Öko-Institut, TÜV Nord: Anlagenbezogenes Gutachten zum Kernkraftwerk Krümmel (KKK). Erstellt im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein, September 2001

28. Schmitz-Feuerhake, I., Dannheim, B., Heimers, A., Oberheitmann, B., Schröder, H., Ziggel, H.: Leukaemia in the proximity of a German boiling water reactor: evidence of population exposure by chromosome studies and environmental radioactivity. *Environmental Health Perspectives* 105, Suppl. 6 (1997) 1499-1504

29. Schmitz-Feuerhake, I., Mieltecki, J.W., Gaca, P.: Transuranic isotopes and  $^{90}\text{Sr}$  in attic dust in the vicinity of two nuclear establishments in northern Germany. *Health Physics* 84 (2003) 599-607

30. Schmitz-Feuerhake, I., von Boetticher, H., Dannheim, B., Götz, K., Heimers, A., Hoffmann, W., Schröder, H.: Estimation of x-ray overexposure in a childhood leukaemia cluster by means of chromosome aberration analy-

sis. *Radiation Protection Dosimetry* 98 (2002) 291-297

31. Dannheim, B.: Retrospektive Dosisermittlung bei Kindern. In Heinemann, G., Pfob, H. (Hrsg.): *Strahlenbiologie und Strahlenschutz*. 28. Jahrestagung des Fachverbands für Strahlenschutz, Hannover 23.-25. Okt. 1996, S. 172-176

32. Brüske-Hohlfeld, I. et al.: A cluster of childhood leukaemias near two neighbouring nuclear installations in Northern Germany: prevalence of chromosomal aberrations in peripheral blood lymphocytes. *International Journal Radiation Biology* 77 (2001) 111-116

33. Schmitz-Feuerhake, I., Heimers, A., Hoffmann, H., Schröder, H., von Boetticher, H.: Letter to the Editor. *Radiation Protection Dosimetry* 103 (2003) 79-81

## Strahlenschutzforschung

# Zur Abschätzung der individuellen Strahlenempfindlichkeit

Das Erkennen von Risikogruppen mit erhöhter individueller Strahlenempfindlichkeit hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zu einem wichtigen Ziel des Strahlenschutzes erklärt. Es hatte dazu das Institut für Strahlenbiologie im GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH in Neuherberg mit einer Studie zur „multiparametrischen Erfassung von Strahlenwirkungen“ beauftragt, deren Ergebnisse jetzt im Juli 2006 veröffentlicht worden sind.

Demnach variiert die individuelle Empfindlichkeit gegenüber der clastogenen und tumorigen Wirkung ionisierender Strahlen beträchtlich. Die biologischen Ursachen individueller Überempfindlichkeit gegenüber ionisierender Strahlen können den Autoren zu-

folge sehr unterschiedlich sein und seien nur bei Patienten mit definierten genetischen Erkrankungen hinlänglich charakterisiert. Dazu zählen sie Patienten mit den chromosomalen Erbkrankheiten bzw. Instabilitätssyndromen Ataxia teleangiectasia, Nijmegen Breakage Syndrom und Bloom Syndrom, die auch ausgeprägte Immundefekte zeigen und überdurchschnittlich oft Leukämien und Lymphome entwickeln. Dieser Zusammenhang zwischen Strahlenüberempfindlichkeit und erhöhter Tumorinzidenz, sowie das gehäufte Auftreten von erhöhter Strahlenempfindlichkeit bei der Behandlung genetisch nicht charakterisierter Tumorpatienten legen nahe, daß innerhalb der Bevölkerungsgruppe von Tumorpatienten genetische Disposition für Strahlenüberempfindlichkeit überrepräsentiert

sein könne, meinen die Autoren. Fernerhin existiere in der unauffälligen Gesamtbevölkerung wahrscheinlich eine Subpopulation strahlensensitiver Individuen, zum Beispiel heterozygote Träger der vorgenannten, sowie anderer mit Strahlenüberempfindlichkeit gekoppelter Erbdefekte. Solche heterozygoten Träger der genannte Erbdefekte seien klinisch in der Regel unauffällig, könnten aber aufgrund von Haploinsuffizienz zum Beispiel ein erhöhtes Tumorrisiko aufweisen, wie anhand von Mäusen mit heterozygoten NBS-Mutationen gezeigt worden sei. Untermauert werde dieser Befund durch die in der vorliegenden Studie gezeigten erhöhten strahleninduzierten chromosomalen Aberrationen in Zelllinien mit heterozygoten NBS-Mutationen.

Das Erkennen von Risikogruppen mit erhöhter individueller Strahlenempfindlichkeit werde daher zu einem wichtigen Ziel des Strahlenschutzes, erklären die Autoren. Im vorliegenden Forschungsvorhaben sei ein Testverfahren für verschiedene zelluläre Parameter zur Detektion der Strahlenwirkung

etabliert worden mit standardisierter durchgeführter Blutentnahme, Isolierung und Kryokonservierung primärer Zelle. Die Parameter DNA-Reparatur (Comet Assay) und strahleninduzierte Apoptose seien besonders geeignet gewesen, um primäre Blutzellen verschiedener Kontrollpersonen sowie verschiedener Leukämie- und Lungenkrebs-Patienten zu analysieren. Die statistische Analyse der Daten habe bewiesen, daß mehrere Tumorpatienten, sowie überraschenderweise auch unauffällige Kontrollpersonen auftreten, deren primäre Blutzellen eine signifikant verringerte beziehungsweise erhöhte Apoptose-Induktion oder verringerte DNA-Reparatur-Kapazität nach in vitro-Bestrahlung aufweisen. Vorläufig lasse sich jedoch bei den auffälligen Leukämiepatienten die zelluläre Strahlenüberempfindlichkeit nicht mit akuten klinischen Reaktionen nach in vivo-Bestrahlung korrelieren. Ebenso habe der klinische Verlauf der auffälligen Lungentumorpatienten noch keine statistisch signifikanten Besonderheiten ergeben. Die Analyse weiterer Patientenproben sowie weiterer Kon-