

Untersuchungsprogramm Leukämie in der Samtgemeinde Elbmarsch

Fragestellungen, Ergebnisse, Beurteilungen

EXPERTENKOMMISSION und ARBEITSGRUPPE BELASTUNGSINDIKATOREN

**Kurzfassung des
Gemeinsamen Abschlussberichts
der Sprecher:**

Prof. Dr. Dr. H. Erich Wichmann
Prof. Dr. Eberhard Greiser

Im Auftrage des
Niedersächsischen Ministeriums für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit

Koordinator: Dr. Michael Csicsaky
Hannover, im November 2004

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

Einleitung	2
Untersuchungsgebiet	6
Untersuchungskonzept	7
Ergebnis – Zusammenfassung	11
Fazit	18
Danksagung	19
ANHANG	
Mitglieder der Expertenkommission	20
Mitglieder der Arbeitsgruppe Belastungsindikatoren	24
Mitglieder der Fachbeamtenkommission	26
Publikationen zum Ursachenermittlungsprogramm	27
Berichte zum Ursachenermittlungsprogramm	28

Einleitung

Ausgangspunkt der Untersuchungen

In der Samtgemeinde Elbmarsch (Landkreis Harburg) ist es in den Jahren 1990-1991 zu einer Häufung von Leukämieerkrankungen bei Kindern im Alter von 0-15 Jahren gekommen. Der erste Erkrankungsfall trat im Februar 90 auf, zwei weitere folgten in den Monaten März und April 90. Kurz zuvor war bereits im Dezember 1989 ein Elbmarscher Kind an aplastischer Anämie erkrankt; da diese Form der Blutarmut in eine Leukämie übergehen kann, wurde auch dieses Kind den Leukämiefällen zugerechnet. Angesichts dieser für einen Ort mit rund 1500 Kindern auffälligen Häufung beauftragte die niedersächsische Landesregierung eine multidisziplinär zusammengesetzte Expertenkommission unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. K. Aurand mit der Ermittlung der Ursachen. Nach der Erkrankung von Herrn Prof. Aurand ging die Leitung im Januar 1991 auf Herrn Prof. Dr. Dr. H.-Erich Wichmann über.

Während die Expertenkommission bereits aktiv war, wurde im Januar 1991 die vierte Erkrankung diagnostiziert. Im April 1991 erkrankte ein Kind in Geesthacht, das bis Ende 1990 noch in Elbmarsch ansässig war. Bei einem jungen Erwachsenen aus Elbmarsch trat im Mai 1991 eine Leukämie auf. Wegen des engen zeitlichen Bezugs zu den anderen Erkrankungsfällen wurde dieser Fall trotz der abweichenden Alterskategorie zunächst ebenfalls der besorgniserregenden Häufung von Kinderleukämien zugerechnet. Im Verlauf der Untersuchungen stellte sich allerdings heraus, dass diese Person bereits 1987 wegen eines anderen bösartigen Tumors therapiert worden war. Zwei der erkrankten Kinder und der junge Erwachsene sind inzwischen verstorben.

Nach einem leukämiefreien Intervall von drei Jahren erkrankte im September 1994 ein Kind aus Geesthacht. Ihm folgten 1995 und 1996 zwei weitere Fälle aus Geesthacht. Alle drei Kinder waren zwischen 1991 und 1993 geboren worden. Außerdem trat 1995 in Elbmarsch eine Neuerkrankung auf. Nach einem weiteren leukämiefreien Intervall erkrankten im Zeitraum 2001-2003 noch zwei Kinder aus Elbmarsch sowie zwei Kinder aus Geesthacht an Leukämie.

Die folgende Texttabelle stellt den Verlauf der Erkrankungsserie, die bislang insgesamt 11 männliche und 4 weibliche Personen betraf, in komprimierter Form dar.

Übersicht über die im 5-km-Radius¹ um die Nuklearanlagen von Geesthacht
 aufgetretenen Leukämieerkrankungsfälle bei Kindern im Zeitraum 1989-2004

Fallnummer MS	IMBEI	Geburts- jahr	Geschl.	Wohnsitz	Diagnose	Diagnose- datum	Bem.
0	1	1982(?)	w	Geesthacht	ALL	1984	„Frühfall“
leukämiefallfreies Intervall							
1	-	1982	w	Elbmarsch	aplast. Anämie	12/89	verstorben
2	2	1986	w	Elbmarsch	c-ALL ^{*)}	02/90	
3	3	1981	m	Elbmarsch	c-ALL	03/90	
4	4	1981	m	Elbmarsch	AML	04/90	verstorben
5	5	1989	w	Elbmarsch	c-ALL	01/91	
6	-	1970	m	Elbmarsch	AML ^{#)}	04/91	verstorben
7	6	1988	m	Geesthacht ^{*)}	c-ALL	05/91	
leukämiefallfreies Intervall							
8	7	1993	m	Geesthacht	AML	09/94	
9	8	1984	m	Elbmarsch	ALL	07/95	
10	9	1991	m	Geesthacht	ALL	08/95	
11	10	1993	m	Geesthacht	ALL	06/96	
leukämiefallfreies Intervall							
12	11	1998	w	Elbmarsch	ALL	08/01	
13	12	1991	m	Geesthacht	ALL	10/02	
14	13	1999	m	Geesthacht	ALL	03/03	
15	14	2001	m	Elbmarsch	ALL	06/03	

#) junger Erwachsener, d.h. nicht im Mainzer Kinderkrebsregister geführt

*) während der Latenzphase fortgezogen, von MS zu den Elbmarschfällen gerechnet

MS	=	Fallnummerierung des Niedersächsischen Ministeriums für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit (mit aplastischer Anämie, mit jungem Erwachsenen, ohne Frühfall von 1984 ²)
IMBEI	=	Fallnummerierung des Mainzer Kinderkrebsregisters (ohne aplast. Anämie, Altersbegrenzung auf 15 Jahre)
aplast. Anäm.	=	aplastische Anämie (fakultative Leukämievorstufe)
ALL	=	akute lymphoblastische Leukämie
c-ALL	=	akute lymphoblastische Leukämie, Typ common ALL
AML	=	akute myeloblastische Leukämie

¹ Die Elbmarscher Ortsteile Drage und Schwinde liegen etwa 6 km vom Kernkraftwerk Krümmel entfernt

² Das Kernkraftwerk Krümmel ging erst im September 1983 in Betrieb, daher kein Zusammenhang mit d. Frühfall

In der Anfangsphase der Untersuchungen war u.a. die Frage zu klären, ob die von einem niedergelassenen Arzt als auffällige Häufung wahrgenommene Erkrankungsserie der Jahre 1989 bis 1991, im Folgenden „Frühcluster“ genannt, auch nach epidemiologischen Kriterien eine überzufällige Häufung darstellt. Zu diesem Zweck wurde die Zahl der in der Samtgemeinde Elbmarsch wohnhaften Kinder unter 15 Jahren erfasst und die beobachtete Fallzahl mit dem auf langjährigen Beobachtungen fußenden Erwartungswert des Kinderkrebsregisters (IMBEI) an der Universität Mainz verglichen. Die aus dem Quotienten „beobachtete Fälle / erwartete Fälle“ berechnete Kennzahl, in der nachfolgenden Tabelle als „Risikozunahme“ bezeichnet, erwies sich jedoch als nur bedingt hilfreich, weil sich je nach den gewählten Randbedingungen unterschiedliche Verhältniszahlen ergaben.

Die höchsten Risikozunahmen wurden erhalten (vgl. drittletzte Spalte), wenn das Beurteilungsgebiet auf die elbnahen Ortsteile der Samtgemeinde Elbmarsch eingeengt wurde und als Betrachtungszeitraum nur die Jahre zwischen dem ersten Erkrankungsfall im Dezember 1989 und dem letzten Erkrankungsfall im Jahre 2003 herangezogen wurden (10-fache Erhöhung nach Berechnungen des Nds. Sozialministeriums, in Spalte 1 als „Version MS“ bezeichnet). Dieser Zahlenwert ist jedoch insofern kritisch zu hinterfragen, als vor dem Beginn der Erkrankungsserie³ ein leukämiefreies Intervall gelegen hatte. Rechnet man diesen Zeitraum mit ein, sinkt die Fallzahlerhöhung entsprechend. Bei integrierender Betrachtung aller bis 2003 bekannt gewordenen Fälle und der dazwischen liegenden leukämiefreien Intervalle („Gesamtserie“ in der letzten Spalte) liegt die Erkrankungshäufigkeit (Inzidenzrate) zwischen 3,1 für den 5-km-Radius um die Nuklearanlagen von Geesthacht und 7,9 für die elbnahen Ortsteile der Samtgemeinde Elbmarsch. Nach den von Kinderkrebsregister für die Betrachtungszeiträume 1985-2001, 1990-2001 u. 1994-2003 berechneten Zahlen liegen die Untergrenzen der 95%-Konfidenzintervalle fast aller Standardinzidenzraten oberhalb von 1, so dass die beobachtete Fallhäufung sowohl bezogen auf die Samtgemeinde Elbmarsch als auch in Bezug auf den 5-km-Radius um die Nuklearanlagen von Geesthacht als statistisch gesichert zu bezeichnen ist.

³ Die Erkrankungsserie besteht aus 3 kleinen Häufungen (Clustern) mit dazwischen liegenden leukämiefreien Intervallen.

Leukämierate im Vergleich zum Erwartungswert des Mainzer Kinderkrebsregisters (IMBEI)
(4 Fälle / Jahr auf 100 000 Kinder unter 15 Jahren)

Ort / Gebiet	Bezugs- population (n)	Bezugs- zeitraum (von - bis)	Bezugs- zeitraum (J)	erwartete Fälle (n)	beobacht. Fälle (n)	Risiko- zunahme (beob./erw.)	Konfid.- Intervall [95%]	Bemerkung
5-km-Radius um	6000			1	0,2	1	4,2	1 Fall pro Jahr (hypothetisch)
KrümmeI / GKSS	6000	1989 - 2003		15	3,6	14	3,9	Gesamtserie excl. freiem Intervall
incl. Schwinde	6000	1985 - 2003		19	4,6	14	3,1	Gesamtserie incl. freiem Intervall
(Version MS)								
SG Elbmarsch	1500			1	0,1	1	16,7	1 Fall pro Jahr (hypothetisch)
incl. Schwinde,	1500	1989 - 2003		15	0,9	9	10,0	Gesamtserie excl. freiem Intervall
o. elbferne OT	1500	1985 - 2003		19	1,1	9	7,9	Gesamtserie incl. freiem Intervall
(Version MS)								
5-km-Radius um	6000			1	0,2	1	4,2	1 Fall pro Jahr (hypothetisch)
KrümmeI / GKSS	6000	1990 - 2001		12	3,1	9	3,2	1,5 - 5,9 Serie bis 2001 excl. freiem Intervall
incl. Schwinde	6000	1985 - 2001		17	4,1	10	2,4	1,2 - 4,4 Serie bis 2001 incl. freiem Intervall
(Version IMBEI)	6000	1994 - 2003		10	2,7	8	3,0	1,3 - 5,8 Serie bis 2003 excl. Frühcluster
SG Elbmarsch	1500			1	0,1	1	16,7	1 Fall pro Jahr (hypothetisch)
incl. Schwinde,	1500	1990 - 2001		12	0,8	5	7,3	2,7 - 15,9 Serie bis 2001 excl. freiem Intervall
o. elbferne OT	1500	1985 - 2001		17	1,1	6	5,5	2,0 - 11,9 Serie bis 2001 incl. freiem Intervall
(Version IMBEI)	1500	1994 - 2003		10	0,7	3	4,1	0,8 - 11,9 Serie bis 2003 excl. Frühcluster

Versionsunterschiede:

Version MS: alle Fälle außer jungem Erwachsenen; nach Geesthacht verzogener Fall zu Elbmarsch gerechnet

Version IMBEI: wie MS, aber ohne aplastische Anämie von 1989; nach Geesthacht verzogener Fall zu Geesthacht gerechnet

Die seit Februar 1990 arbeitende niedersächsischen Expertenkommission, die mit einem breit gefächerten Untersuchungsprogramm nach auffälligen Belastungen im Umfeld der betroffenen Familien suchte, wurde von einer Fachbeamtenkommission unterstützt, der Mitarbeiter der fachlich tangierten Ressorts beider Länder und Vertreter der Bezirksregierung Lüneburg angehörten. Für die Kommunikation mit den Bürgerinnen und Bürgern der Samtgemeinde Elbmarsch wurde von der Bezirksregierung Lüneburg unter der Bezeichnung „Arbeitsgruppe Leukämie in der Elbmarsch“ ein runder Tisch gegründet, dem auch Vertreter der kommunalen Gebietskörperschaften angehörten. Dieser Arbeitsgruppe berichteten die Sprecher der Untersuchungskommissionen über ihre Vorhaben und Ergebnisse; Anregungen aus diesem Kreis für weitere Überprüfungen wurden von den Kommissionen nach Möglichkeit aufgegriffen.

Da die unter Verdacht geratenen Nuklearanlagen von Geesthacht auf der schleswig-holsteinischen Seite der Elbe liegen, beteiligte sich bald auch die Kieler Landesregierung mit ihrer Wissenschaftlichen Fachkommission unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. O. Wassermann an den Untersuchungen. Ab 1992 tagten die Kommissionen beider Länder in der Regel zusammen, und zwar abwechselnd in Kiel und Hannover. Den genannten Gremien wurde 1993 von niedersächsischer Seite die „Arbeitsgruppe Belastungsindikatoren“ unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. E. Greiser an die Seite gestellt, die sich ausschließlich mit der Frage einer möglichen Strahlenbedingtheit der Erkrankungen beschäftigte und eng mit der Arbeitsgruppe Tritium, einer Unterkommission der Wissenschaftlichen Fachkommission des Landes Schleswig-Holstein, zusammenarbeitete. Eine Liste der Mitglieder der genannten Gremien befindet sich im Anhang.

Die vorliegende Kurzfassung des Abschlussberichts enthält die Bewertung des Sprechers der Expertenkommission und des Sprechers der Arbeitsgruppe Belastungsindikatoren. Sie stützt sich auf Mehrheitsvoten der Kommissionen. Die z.T. abweichenden Voten einzelner Mitglieder sind in den umfangreichen Protokollen der Kommissionssitzungen nachzulesen, die beim niedersächsischen Sozialministerium einzusehen sind.

U N T E R S U C H U N G S G E B I E T

Die Samtgemeinde Elbmarsch liegt im östlichen Teil des niedersächsischen Landkreises Harburg. Das Gemeindegebiet umfasst 8128 ha und erstreckt sich ca. 18 km in Ost-West-Richtung am Südufer der Elbe entlang. Etwa 70 % der Fläche werden landwirtschaftlich für Viehzucht, Getreide-, Gemüse- und Obstanbau genutzt. Die besiedelte Restfläche besteht überwiegend aus langgezogenen Straßendörfern direkt am Elbdeich. Bis auf einen größeren Chemiebetrieb zu Herstellung von Dauerwellenmittelgrundstoffen und eine kleine Kistenfabrik gibt es keine Industrieansiedlungen. Wegen der günstigen Lage der Samtgemeinde Elbmarsch zu Geesthacht und Hamburg hat in den letzten Jahren ein erheblicher Zuzug von Pendlern stattgefunden.

Nördlich von Elbmarsch liegt auf der anderen Seite der Elbe die Stadt Geesthacht (Kreis Herzogtum Lauenburg, Land Schleswig-Holstein). Das Stadtgebiet grenzt im Westen direkt an den östlichen Stadtrand Hamburgs. Etwa 3 km vom Kern der Stadt Geesthacht entfernt liegen das Kernkraftwerk Krümmel (Siedewasserreaktor mit einer elektrischen Leistung von 1200 Megawatt, Inbetriebnahme 1983) sowie das Forschungszentrum Geesthacht GmbH (GKSS), das u.a. zwei kleine Forschungsreaktoren, radiochemische Labors und eine Sammelstelle für schwach radioaktive Abfälle betreibt.

U n t e r s u c h u n g s k o n z e p t

Wichtigstes Ziel der Aktivitäten aller Gremien sollte die Verhinderung weiterer Leukämiefälle durch das Ausschalten noch vorhandener lokaler Risikofaktoren sein. Demgegenüber war die Ermittlung etwaiger früherer Belastungen zweitrangig, auch wenn sie für die Beantwortung der Frage einer externen Verursachung der Fälle wichtig erschien.

Um die Ursachenermittlung zu strukturieren, wurden in einem ersten Schritt alle bekannten und vermuteten Risikofaktoren für Leukämien im Kindesalter zusammengetragen, um im einem zweiten Schritt zu überprüfen, ob diese Risikofaktoren in der Samtgemeinde Elbmarsch eine Rolle spielen könnten. Die Prüfpunkte sind im sogenannten 16-Punkte-Programm vom März 1991 festgehalten worden und dienten als grobe Leitlinie für die breit angelegten Untersuchungen, die im Bedarfsfall um in die Tiefe gehende Sonderuntersuchungen ergänzt wurden.

Der Schwerpunkt des 16-Punkte-Programms, das in der nachfolgenden Texttabelle wiedergegeben ist, lag bei chemischen und physikalischen Messmethoden, mit denen eine auffällige Belastung der Einwohnerinnen und Einwohner der Samtgemeinde Elbmarsch entweder belegt oder widerlegt werden konnte. Für den Einsatz von chemischer Analytik und radiologischer Messtechnik sprach, dass sie vergleichsweise rasch und preiswert ermöglichen würden, die Einwirkung bekannter Risikofaktoren zu ermitteln. Um auch für den Fall gewappnet zu sein, dass unbekannte Risikofaktoren im Spiel sind, wurde als Punkt 15 des 16-Punkte-Programms das Verfahren der **biologischen Dosimetrie** eingesetzt, das es erlaubt, Veränderungen am Chromosomenmaterial, wie sie durch die Einwirkung von ionisierenden Strahlen oder von chemischen Stoffen, die analoge Schäden auslösen (sog. Radiomimetika), verursacht werden, auch nachträglich noch festzustellen. Da Schäden am Erbmaterial mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit⁴ zu Krebs führen, kann das Verfahren der biologischen Dosimetrie als Effekt-Monitoring bezeichnet werden und greift damit über die Feststellung erhöhter Schadstoffkonzentrationen oder eines erhöhten Strahlungshintergrundes in den Umweltmedien (Umgebungsmonitoring) oder den Nahrungsmitteln (Nahrungsmittelmonitoring) hinaus.

⁴ Der größte Teil der Chromosomenschäden wird durch ein mehrstufiges System von Reparaturmechanismen folgenlos beseitigt, aber es verbleibt eine geringe Restwahrscheinlichkeit für die Entstehung von Tumorzellen.

16-PUNKTE-PROGRAMM

Ist die Elbe die Ursache ?

1. Suche nach weiteren Leukämieclustern entlang der Elbe
(Kinderkrebsregister Mainz, Krebsregister der ex-DDR)
2. Schadstoffmessungen im Aerosol der Staustufe Rönne/Geesthacht
3. Toxikologische Bewertung der Schadstofffracht der Elbe (Phthalate, Halogenester, Tributylzinn) durch die ArGe Elbe
4. Schadstoffmessungen in der Milch von Kühen, die im Deichvorland grasen (Projekt)
5. Umweltbelastungen bei der Deicherhöhung mit Elbsediment (Schadstoffgutachten)

Gibt es Besonderheiten der örtlichen Immissionsituation ?

6. Belastung mit ionisierenden Strahlen (Reaktoren, Tschernobyl)
7. Belastung mit elektromagnetischen Feldern (Sender, Hochspannung)
8. Belastung mit chemischen Schadstoffen aus der Industrie
9. Existenz von Altlasten bzw. belasteten Kinderspielplätzen

Gibt es besondere Risikofaktoren im häuslichen Bereich ?

10. Untersuchung der Innenraumbelastung mit Radon und Lösemitteln
11. Untersuchung von Muttermilch auf Schwermetalle, Organochlorverbindungen und Radioaktivität
12. Ermittlung von Besonderheiten beim Anbau eigenen Gemüses
(Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln, Beregnungswasser)
13. Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln gegen Insekten u. Nagetiere

Gibt es besondere Risikofaktoren im medizinischen Bereich ?

14. Nachweis von Antikörpern gegen leukämogene Viren
15. Effekt-Monitoring (Chromosomendosimetrie)
(Röntgenaufnahmen und Einsatz leukämieverdächtiger Medikamente bereits geprüft)

Ist das Trinkwasser die Ursache ?

16. Belastung des Trinkwassers (Pflanzenschutzmittel, Altlasten)

Das Grundproblem jeglicher Ursachenermittlung im Zusammenhang mit Krebsfällen besteht darin, dass wegen der zu beachtenden Latenzzeiten versucht werden muss, eine frühere Belastungssituation zu rekonstruieren. Dies gelingt recht gut für Schwermetalle, persistente Organochlorverbindungen (z.B. PCB, PCDD/F) und langlebige Radionuklide, weil diese in den Umweltmedien und bestimmten Körperkompartimenten lange nachweisbar bleiben, aber kaum für flüchtige Stoffe oder kurzlebige Radionuklide. Deshalb wurde nach Wegen gesucht, auch mögliche frühere Belastungen mit flüchtigen Stoffen oder kurzlebigen Spaltprodukten zu identifizieren.

So sollten die Berichte der für die Überwachung der Nuklearanlagen von Geesthacht zuständigen Überwachungsbehörden in Schleswig-Holstein und des Bundes über außergewöhnliche Vorkommnisse im Bereich kerntechnischer Anlagen darüber Aufschluss geben, ob tatsächlich eine erhöhte Belastung der Samtgemeinde Elbmarsch mit Radionukliden stattgefunden hatte oder noch vorlag. Ein ökologisches Forschungsinstitut wurde von der Kieler Landesregierung beauftragt, etwaige Überwachungslücken beim Betrieb der Anlagen aufzuspüren⁵.

Als weitere Methode zum indirekten Nachweis einer stattgehabten Belastung der Allgemeinheit mit ionisierenden Strahlen oder leukämieauslösenden Stoffen wurde die **Epidemiologie** eingesetzt. Da auf eine fremdinduzierte Leukämiehäufung bei Kindern mit einer gewissen Verzögerung⁶ eine Zunahme der Leukämierate auch bei Erwachsenen folgen müsste, wurde in den drei Landkreisen, die den Nuklearanlagen am nächsten liegen, eine epidemiologische **Inzidenzstudie** durchgeführt. Bei deren negativem Ausgang würde in Verbindung mit negativen Ergebnissen aus dem Umgebungs- und dem Nahrungsmittelmonitoring die Aussage lauten, dass sich der gesuchte Risikofaktor entweder nur auf Kinder auswirkt, oder dass es sich um eine zufällige Leukämiehäufung handelt. Bei einem positiven Ausgang wäre allerdings die Durchführung einer nachgeschalteten Fall-Kontroll-Studie erforderlich, um zu einer Abklärung des relativen Einflusses aller einwirkenden Risikofaktoren zu gelangen. Nachdem die Inzidenzstudie Hinweise ergeben hatte, dass die Leukämierate im 5-km-Radius um die Nuklearanlagen von Geesthacht höher war als in den weiter entfernt liegenden Gebieten, wurde den Landesregierungen von Schleswig-Holstein und Niedersachsen geraten, eine **Fall-Kontroll-Studie** anzuschließen.

⁵ Zum Untersuchungszeitpunkt nicht nachweisbare Risikofaktoren im häuslichen Umfeld der betroffenen Familien waren bereits durch die strukturierte Befragung der Eltern durch Gesundheitsamtsmitarbeiter erhoben worden.

⁶ Die Manifestationszeit (Latenzzeit) ist altersabhängig; bei gleichzeitiger Belastung erkranken ältere später als jüngere Menschen.

Da fünf kindliche Leukämien, eine aplastische Anämie bei einem weiteren Kind und eine Leukämie bei einem jungen Erwachsenen im engen Zeitraum zwischen Dezember 1989 und Mai 1991 aufgetreten waren, war am Anfang des Untersuchungsprogrammes schwerpunktmäßig eine gemeinsame Verursachung der Fälle durch eine **störfallbedingte Radioaktivitätsfreisetzung** oder eine **massive Kurzzeitexposition mit einem leukämogenen chemischen Stoff** zu diskutieren. Deshalb wurde als erstes eine Liste lokaler Ereignisse erstellt (vgl. folgende Texttabelle), die potenziell zu einer Exposition der Einwohner der SG Elbmarsch geführt haben könnten. Allen Verdachtsmomenten wurde nachgegangen, auch wenn zunächst nicht klar war, ob zwischen den Ereignissen und der Leukämiehäufung bei Kindern ein kausaler Zusammenhang bestehen würde.

Markante Ereignisse im Vorfeld der Leukämiehäufung

- 1958 GKSS: Inbetriebnahme des ersten Reaktors
- 1963 GKSS: Inbetriebnahme des zweiten Reaktors
- 1983 KKW Krümmel: Probetrieb am 15.9. aufgenommen, Anstieg der Abgabe von Spalt- und Aktivierungsprodukten ins Elbwasser um den Faktor 8 im 4. Quartal
- 1983 GKSS: im Oktober massive Jodfreisetzung aus dem "heißen Labor", Jahresgenehmigungswert um das 4,6-fache überschritten; maximaler Aufpunkt im Raum Grünhof (nord-östlich von Tesperhude)
- 1984 KKW Krümmel: Inbetriebnahme, weiterer Anstieg der Spalt- und Aktivierungsstoffe im Elbwasser
- 1985 KKW Krümmel: Strommastsprengung im Januar erzwingt Schnellabschaltung; Freisetzung radioaktiver Edelgase ?
- 1985 KKW Krümmel/GKSS: einmaliger Sr-90 - Wert in Bewuchsprobe 4 Bq / kg, davor und danach alle niedriger
- 1986 Deicherhöhung im Abschnitt Rönne
- 1986 Im Mai radioaktiver Fallout und Washout infolge des Tschernobyl-Unfalls
- 1986 Im September erhöhte Radioaktivität in der Zuluft des KKW Krümmel („Radonvorfall“)
- 1987 Eisversatz des Stauwehrs; Qualmwasser in den Gärten der Elbmarscher Häuser
- 1987 GKSS: angeblich offene Verarbeitung von Reaktorschrott (Reaktor der „Otto Hahn“)
- 1987 Deicherhöhung im Abschnitt Marschacht
- 1988 Deicherhöhung im Abschnitt Marschacht / Tespe
- 1989 KKW Krümmel: Sturz eines bestrahlten Brennelements vom Ladekran; Hüllrohre nicht beschädigt, Emission lt. Betreiber vernachlässigbar
- 1989 Elbdeich: Mäuseplage; Einsatz von Bekämpfungsmitteln wird erwogen
Deicherhöhung im Abschnitt Tespe
- 1989 KKW Krümmel: Inbetriebnahme der 380 KV - Verbundleitung
- 1989 im Dezember erster Leukämiefall (genau: aplastische Anämie)
- 1990 im Frühjahr 3 weitere Fälle (2 akute lymphoblastische, 1 akute myeloische Leukämie)
- 1990 KKW Krümmel: im Juli Versickerung tritiummarkierten Kühlwassers im Boden des Werksgeländes (meldepflichtiges Ereignis, da "nicht genehmigter Ableitungsweg")
- 1991 3 weitere Leukämiefälle (2 Kinder, 1 junger Erwachsener)

ERGEBNIS-ZUSAMMENFASSUNG

Die Fragestellung einer punktuellen Freisetzung von ionisierender Strahlung oder Radionukliden aus den Nuklearanlagen von Geesthacht (**Störfallhypothese**) als Ursache der Leukämiehäufung wurde zunächst von einer Fachbeamtenkommission bearbeitet, der die für die Kernkraftüberwachung und für die Umwelthygiene zuständigen Referenten der Landesregierungen von Schleswig-Holstein und Niedersachsen sowie Fachbeamten aus dem nachgeordneten Bereich angehörten. Es wurden alle relevanten Überwachungsberichte auf besondere Vorkommnisse hin überprüft, die möglicherweise ursprünglich in ihrer radiologischen Bedeutung für die Wohnbevölkerung unterschätzt worden waren. Ebenfalls mit behördlichen Mitteln wurden im Umkreis der Nuklearanlagen von Geesthacht Emittenten gesundheitlich problematischer Stoffe ermittelt; die Emissionsauskünfte und Störfallberichte wurden Toxikologen zur Prüfung unter dem Aspekt vorgelegt, ob ein Zusammenhang mit der kleinräumigen Leukämiehäufung in den elbnahen Teilgemeinden der Samtgemeinde Elbmarsch denkbar wäre. Ein leukämie-relevanter Störfall in einer der Geesthachter Nuklearanlagen oder dem ortsansässigen chemischen Betrieb konnte dabei nicht ermittelt werden. Die inzwischen gegründeten Expertenkommissionen griffen die Fragestellung jedoch erneut auf und ließen die behördliche Feststellungen durch eigene Untersuchungen überprüfen. Hierzu gehörten neben der Einschaltung externer Fachgutachter wie dem Ökoinstitut Darmstadt, das die Betreiberangaben mit den Unterlagen der staatlichen Kernkraftüberwachung abglich und gezielte Inspektionen im Kernkraftwerk Krümmel und im GKSS-Forschungszentrum durchführte, vor allem Messprogramme zum Nachweis langlebiger Radionuklide aus dem Brennstoffzyklus. Diese sind zum größten Teil nach einem etwaigen kerntechnischen Unfall noch lange Jahre in Bodenproben, örtlich erzeugten Futter- und Nahrungsmitteln sowie im Menschen selbst nachweisbar. Dementsprechend wurden von der Ganzkörperdosimetrie über die Bestimmung von Tritium in Baumscheiben bis hin zur Chromosomendosimetrie an Geschwistern und Müttern der betroffenen Kinder alle verfügbaren Verfahren zum Nachweis stattgehabter oder weiterbestehender Belastungen mit ionisierender Strahlung oder inkorporierbaren Radionukliden eingesetzt. Nachdem alle Messprogramme dieser Art negative Ergebnisse erbracht hatten bzw. einen

größeren kerntechnischen Unfall⁷ unwahrscheinlich erschienen ließen, wandten sich die Expertenkommission der Abklärung von Alternativhypothesen zu. So fand eine umfassende Kontrolle der Umweltmedien statt, mit denen der Mensch direkt oder indirekt in Berührung kommt. In Trinkwasser, Beregnungswasser, Nahrungsmitteln, Luft, Boden und Aufwuchs wurde die Kontamination mit chemischen Schadstoffen gemessen. Selbst die elektromagnetischen Felder blieben nicht außer Betracht, obwohl deren Bedeutung für die Auslösung oder Förderung von Leukämieerkrankungen nach wie vor unklar ist.

Da die Entstehung und Entwicklung von örtlich-zeitlichen Häufungen von Kinderleukämiefällen, sogenannten Leukämieclustern, an kleine Epidemien erinnert, hat die Expertenkommission auch die Hypothese einer möglichen viralen Genese der Elbmarschleukämien verfolgt. Sie ist dabei nicht fündig geworden, kann aber auch nicht ausschließen, dass ein bisher nicht entdecktes Virus⁸ - möglicherweise aus dem Tierreich - ursächlich beteiligt sein könnte. Immerhin hatten alle erkrankten Kinder Tierkontakt; auch ging der Erhöhung der Leukämierate eine Massenentwicklung von Mäusen im Elbdeich voraus. Da die Population vor dem Einsatz von Bekämpfungsmitteln zusammenbrach, scheint es eine Epidemie gegeben zu haben, die durchaus viraler Genese gewesen sein könnte. Auf diesem Gebiet sieht die Expertenkommission die Möglichkeit, dass mit weiter fortschreitenden Erkenntnissen eines Tages eine nachträgliche Diagnostik an archivierten Blutproben der erkrankten Kinder möglich sein wird.

Dagegen suchte die „Arbeitsgruppe Belastungsindikatoren“ gezielt nach Belegen für eine radiologische Verursachung der Leukämien. Dabei wurde der ursprüngliche Fokus von einer störfallartigen Aktivitätsfreisetzung (Störfallhypothese) auf eine wiederkehrende oder permanente Belastung (**Langzeitbelastungshypothese**) verlagert. Das Hauptinteresse galt aufgrund des um ein Vielfaches größeren Inventars dem 1300-Megawatt-Kernkraftwerk Krümmel, während das Gefährdungspotenzial durch das benachbarte Kernforschungszentrum GKSS als gering eingeschätzt wurde.

⁷ Die Expertenkommission schätzte die für die Auslösung des „Frühclusters“ benötigte Strahlendosis auf mindestens 100mSv (10 rem) pro Person bei protrahierter Exposition über die Atemluft (Edelgasszenario).

⁸ In der Fachliteratur wird vereinzelt die Existenz eines noch unbekanntes „childhood leukaemia virus“ postuliert.

Da Umgebungsbelastungen mit Tritium und Kohlenstoff-14 zumindest während der Vegetationsperiode zum Einbau dieser Stoffe in Holz führen, konnte durch entsprechende Untersuchungen an Baumscheiben gezeigt werden, dass die Umgebungsbelastung in der Samtgemeinde Elbmarsch nicht erhöht ist. Die jahresringweise Betrachtung der Tritium- und C-14 - Aktivitätskonzentration im Holz ergab, dass die oberirdischen Kernwaffenversuche der sechziger Jahre und der Reaktorunfall von Tschernobyl im Jahre 1986 die einzigen deutlich erkennbaren Aktivitätsanstiege lieferten.

Ein weiteres Sonderprogramm bestand in der Messung der Aktivität der Edelgastöchter Cer-141, Praseodym-144 und Strontium-89 in Bodenproben. Da diese Nuklide zu kurzlebig sind, um aus dem Tschernobyl-Fallout stammen zu können, wäre ein positiver Nachweis zugleich ein Beweis für eine oberhalb der Genehmigungswerte liegende Freisetzung radioaktiver Edelgase aus den Nuklearanlagen von Geesthacht gewesen. In der weit überwiegenden Zahl von Bodenproben fand sich jedoch kein Cer-141.

Daneben wurde der Nahrungspfad sowohl radiologisch als auch chemisch besonders gründlich untersucht, nachdem aufgefallen war, dass fast alle betroffenen Familien einen großen Teil ihrer Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft aus der Wohnumgebung beziehen. Im Bereich der geläufigen Umweltschadstoffe und der Pflanzenschutzmittelrückstände ergaben sich keine Auffälligkeiten. Die Messungen der Aktivitätskonzentration künstlicher Radionuklide in eingemachtem Obst und Gemüse zeigten ebenfalls keine Besonderheiten.

Außerdem sollte der Dosisbeitrag der Direkt- und Streustrahlung aus dem Kernkraftwerk Krümmel berücksichtigt werden. Die 1994/95 durchgeführten Messungen des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie, zugleich Landesmessstelle, ergaben jedoch, dass an der dem Kernkraftwerk am nächsten gelegenen Stelle im Elbmarscher Ortsteil Tespe ein sich aus dem Hintergrundrauschen heraushebender Beitrag des Kernkraftwerks Krümmel nicht messbar ist.

Nachdem bei fremdveranlassten Untersuchungen des Dachbodenstaubs älterer Gebäude aus der Samtgemeinde Elbmarsch Transurane gefunden worden waren, nicht aber bei entsprechenden Untersuchungen in vier reaktorfernen Referenzgebieten, be-

schäftigten sich die Leukämiekommissionen mit dem Szenario einer Freisetzung von Kernbrennstoff aus den Nuklearanlagen von Geesthacht. Im Rahmen behördlich veranlasster Probenahmen konnten die Transuranfunde (d.h. Plutonium-239/240/241, Americium-241) im Großen und Ganzen bestätigt werden. Allerdings waren die entsprechenden Aktivitätskonzentrationen in einem von zwei schleswig-holsteinischen Vergleichsgebieten deutlich höher als im Untersuchungsgebiet, so dass die Transuranfunde im Dachbodenstaub älterer Elbmarschgebäude nicht als Beweis für eine dauerhafte oder wiederholte Freisetzung von Kernbrennstoff aus den Nuklearanlagen von Geesthacht gewertet werden konnten.

Anfang 2001 wurden die Kommissionen beider Länder mit dem Ergebnis von Transuran-Untersuchungen an Bodenproben, die von der „Arbeitsgemeinschaft Physikalische Analytik und Messtechnik“ (Arge PhAM) im Auftrag der „Bürgerinitiative gegen Leukämie in der Elbmarsch“ durchgeführt worden waren, konfrontiert. Kernaussage dieses Kurzgutachtens war, dass im Probenmaterial vom südlichen und nördlichen Elbufer bei Tespe millimetergroße Hohlkugelchen (PAC-Partikel) zu finden seien, die auch andernorts in Deutschland (Hanau, Karlsruhe) für Kernfusionsforschungen mittels sogenanntem Trägheitseinschluss⁹, bei dem die Fissions-Fusions-Reaktion durch Laserbeschuss in Gang gesetzt wird, hergestellt bzw. verwendet wurden. Eine Überprüfung der Befunde der Arge PhAM durch einen Gutachter der Staatsanwaltschaft Lübeck, einen Experten des Kernforschungszentrums Jülich, das Bundesamt für Strahlenschutz sowie durch die Landesmessstellen von Schleswig-Holstein und Niedersachsen verlief jedoch negativ, obwohl die untersuchten Bodenproben z. T. von den selben Fundstellen stammten wie die der Arge PhAM. Auch die PAC-Partikelfunde der Arge PhAM in einem abgedeckten Reetdach aus Tespe konnten von Fachleuten der GKSS Geesthacht nicht reproduziert werden. Ein Wissenschaftler der Universität Kiel konnte zwar in selbst genommenen Bodenproben die Existenz von „Kugelchen“ nicht natürlichen Ursprungs mittels licht- und elektronenmikroskopischer Methoden bestätigen, fand aber keine konkreten Anhaltspunkte dafür, dass von diesen Partikeln radioaktive Strahlung ausgeht. Deshalb wurde auch diese Variante der Störfallhypothese verworfen.

⁹ Der Trägheitseinschluss fusionsfähiger Nuklide (Tritium, Deuterium) steht im Gegensatz zum magnetischen Einschluss des Plasma durch riesige Feldspulen, wie er in Prototypen künftiger Fusionsreaktoren verwirklicht ist.

Als dritte Möglichkeit wurde die **Synergismushypothese** überprüft. Sie besagt, dass die Leukämieerkrankungen durch additives und überadditives Zusammenwirken mehrerer Einzelursachen ausgelöst worden sein könnten. Die Beweisführung im Hinblick auf diese Hypothese ist besonders schwierig, weil vielfältige Möglichkeiten des Zusammenwirkens mehrerer Noxen denkbar sind. Unter der möglicherweise unberechtigten Arbeitshypothese, dass das Vorliegen wirkungsrelevanter Konzentrationen der Einzelstoffe Voraussetzung für das Auftreten synergistischer Effekte sei, bestand die gewählte Strategie darin, in allen Umweltmedien nach erhöhten Konzentrationen aller Schadstoffe zu fahnden, die in der Literatur als Risikofaktoren für Leukämie diskutiert werden. Abgesehen von Indizien für eine von sporadischen Zusatzbelastungen überlagerten, durch Emissionen der Nukleartechnik erhöhten Hintergrundbelastung mit ionisierenden Strahlen, wurden nur solche Stoffe in höherer Konzentration (z.B. Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Mercaptane in der Atemluft, "stickstoffhaltige Substanz" im Trinkwasser) angetroffen, die nach heutigem Wissen nicht leukämie-relevant sind, während kritische Stoffe wie Benzol und PER nur in unauffälligen Konzentrationshöhen auftraten. Dennoch kann daraus nicht mit Bestimmtheit geschlossen werden, dass die Synergismushypothese hinfällig sei, weil evtl. auch beim Zusammenwirken von Einzelstoffen, die jeder für sich die Effektschwelle nicht erreichen, Wechselwirkungseffekte eintreten könnten.

Neben den vorstehend geschilderten Arbeitshypothesen, zu deren Überprüfung technische Begutachtungen, umweltbezogene Strahlen- und Schadstoffmessungen sowie Humanbiomonitoring als Untersuchungsmethoden herangezogen wurden, spielte in der Spätphase der Ursachenermittlung der **epidemiologische Untersuchungsansatz** eine wichtige Rolle. Ausgehend vom Ergebnis einer **Inzidenzstudie** über die Jahre 1984 bis 1993, die eine Häufung von Leukämiefällen auch bei Erwachsenen angezeigt hatte, wurde mittels einer **Fall-Kontroll-Studie** für die Jahre 1986 bis 1998 untersucht, in welchem Umfang bekannte oder vermutete Risikofaktoren zu den Leukämieerkrankungen im 5-km-Radius um die Nuklearanlagen von Geesthacht beigetragen haben. In diese Studie wurde auch ein Untersuchungsgebiet im Landkreis Pinneberg einbezogen, das durch zahlreiche Baumschulen gekennzeichnet ist und bei der Bevölkerung im Verdacht stand, eine erhöhte Lymphomrate aufzuweisen. Diese Studie wurde „Norddeutsche Leukämie- und Lymphomstudie“ (NLL) genannt und von den Ländern Schleswig-

Holstein und Niedersachsen gemeinschaftlich an das Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS) vergeben. Wesentliche Merkmale dieser Studie waren die Abschätzung der individuellen Strahlendosis nach den Vorgaben der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift“ (AVV), die Erfassung der Belastung mit niederfrequenten elektromagnetischen Wechselfeldern (Netzstrom) und die flankierenden Schadstoffmessungen im Hausstaub zur Objektivierung der Fragebogenangaben zum Pesticideinsatz in den bewohnten Räumen. Anders als bei der vorangegangenen Inzidenzstudie war es durch das Fall-Kontroll-Design der NLL möglich, kausale Zusammenhänge zwischen Exposition und Erkrankung aufzuzeigen oder wahrscheinlich zu machen. Die Studie wurde von einem wissenschaftlichen Beirat fachlich begleitet, so dass eine qualitativ hochwertige Studiendurchführung nach dem Stand der Wissenschaft gewährleistet war. Das Studienergebnis wurde vor der Abnahme durch die Auftraggeber im Rahmen eines internationalen Expertenworkshops diskutiert; dabei wurden folgende Resultate im Konsens festgehalten:

- Einzelne Hinweise auf erhöhte Risiken durch Radioaktivitätsfreisetzungen sind unplausibel in Bezug auf den Dosis-Wirkungszusammenhang, zeigen teilweise deutliche Abhängigkeiten von der gewählten Modellierung und sind inkonsistent zwischen den Geschlechtern. In diesem Studienansatz wurden somit für keine der untersuchten Krankheitsentitäten systematisch erhöhte Risiken für die Exposition gegenüber dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Geesthachter Nuklearanlagen zuzuordnende radioaktive Emissionen festgestellt.
- Die Risikoschätzer für die Insektizide und Holzschutzmittel sind sowohl in den zusammengefassten Entitäten für lymphatische und nicht-lymphatische Diagnosen als auch in den Einzelentitäten konsistent erhöht (Bereich 20 - 140%, im Mittel um 50%). In allen Entitäten mit erhöhten Risiken werden diese konsistent für Männer und Frauen beobachtet. Diese Ergebnisse der NLL sprechen insgesamt für ein erhöhtes Leukämie- und Lymphomrisiko für Erwachsene durch Anwendungen von Insektiziden und Holzschutzmitteln in privaten Haushalten.
- Ein Risiko durch das elektromagnetische Feld im Nahbereich (bis zu 100m) von 50 Hz - Hochspannungsleitungen für maligne Lymphome bei Männern kann auf der Basis der NLL nicht ausgeschlossen werden. Dieser Befund steht in einem

gewissen Widerspruch zur internationalen epidemiologischen Datenlage, nach der eine Risikoerhöhung eher bei den nicht-lymphatischen Entitäten zu erwarten gewesen wäre. Die Inkonsistenz zwischen den Geschlechtern spricht zusätzlich gegen eine kausale Interpretation dieses Befundes.

Diese nach den besten verfügbaren epidemiologischen Verfahren durchgeführte und wegen ihres großen Umfangs statistisch aussagekräftige Studie zeigt keinen Hinweis auf ein erhöhtes Leukämie- oder Lymphomrisiko durch das Kernkraftwerk Krümmel bzw. das GKSS-Forschungszentrum. Die in der Fall-Kontroll-Studie aufgedeckten Risikofaktoren im häuslichen Bereich sind zweifellos wirksam, erklären aber nicht die Leukämiehäufung bei Kindern aus dem 5-km-Radius um die Nuklearanlagen von Geesthacht. Sonst müsste man nämlich annehmen, dass in den dortigen Haushalten häufiger und oder intensiver mit Insektiziden und Holzschutzmitteln umgegangen wird. Hierfür gibt es jedoch bislang keine Anhaltspunkte. Möglicherweise führt eine derzeit noch laufende Anschlussuntersuchung des Umweltbundesamts, bei der zusätzlich zu den bereits ausgewerteten 500 weitere 2000 eingesammelte Hausstaubproben auf ihre Inhaltsstoffe hin untersucht werden, zu diesbezüglichen Erkenntnissen.

Als letzte Erklärungsmöglichkeit kommt somit nach dem Ausschluss aller bekannten Risikofaktoren nur noch in Betracht, dass die beobachtete Häufung der kindlichen Leukämien im Umfeld der Nuklearanlagen von Geesthacht nicht durch bekannte Ursachen erklärt werden kann und in diesem Sinne zufällig zustande gekommen ist (**Zufallshypothese**). Eine Leukämiehäufung wie die vorliegende ist statistisch gesehen zwar nur sehr selten zu erwarten, sie ist aber dennoch nicht auszuschließen. Auch in anderen Teilen der Welt sind wiederholt Leukämiehäufungen unbekannter Genese beschrieben worden. Wie alle seltenen Ereignisse, zeigt auch die kindliche Leukämie eine auffällige Tendenz, in sogenannten 'Clustern' aufzutreten. Diese örtlich-zeitlichen Häufungen verschwinden in der Regel auch ohne Eingriff von außen wieder.

Die Zufallshypothese wäre widerlegt, wenn die im Rahmen des Humanmonitoring durchgeführten Untersuchungen in der SG Elbmarsch eine signifikant höhere Exposition der Bewohner mit mutagenen bzw. krebspromovierenden Schadstoffen oder ionisierender Strahlung als im Kontrollgebiet gezeigt hätten. Noch überzeugender wäre es

gewesen, wenn im Untersuchungsgebiet eine signifikante Erhöhung der Chromosomenaberrationsrate im Vergleich zum Kontrollgebiet festzustellen gewesen wäre. Ein solches "Effektmonitoring" hätte nämlich selbst dann eine äußere Einwirkung von Strahlung oder chemischen Noxen angezeigt, wenn Art und Umstände der Fremdeinwirkung unbekannt gewesen wären und der Einwirkungszeitpunkt in der (nicht allzu fernen) Vergangenheit gelegen hätte. Da dies so nicht eingetroffen ist, bleibt die Zufallshypothese ein mögliches Erklärungsmodell für die Elbmarschleukämien. Da allerdings die Neuerkrankungsrate bis zum Jahr 2003 erhöht geblieben ist, ist ebenfalls nicht auszuschließen, dass nicht alle lokalen Risikofaktoren ausgeschaltet werden konnten oder dass in der betroffenen Wohnbevölkerung eine besondere Leukämieempfindlichkeit vorliegen könnte.

F a z i t :

Bei Betrachtung aller Einzelergebnisse aus allen Untersuchungsansätzen muss festgestellt werden, dass zwar einzelne Missstände entdeckt und behoben wurden, aber keine zwingenden Belege für den naheliegenden Verdacht gefunden werden konnten, es gäbe einen ursächlichen Zusammenhang zwischen den bei Kindern aus dem 5-km-Radius um die Nuklearanlagen von Geesthacht gehäuft auftretenden Leukämiefällen und den Emissionen dieser Anlagen beim bestimmungsgemäßen Betrieb. Dieses Ergebnis stützt sich nicht allein auf Radioaktivitätsmessungen in den Umweltmedien und auf die biologische Dosimetrie an Frauen und Kindern aus der Samtgemeinde Elbmarsch, sondern auch auf die nach den besten verfügbaren epidemiologischen Verfahren durchgeführte und wegen ihres großen Umfangs statistisch aussagekräftige Norddeutsche Leukämie- und Lymphomstudie (NLL). Kerntechnische Unfälle mit massiven Radioaktivitätsfreisetzungen im interessierenden Zeitraum konnten ebenfalls nicht ermittelt werden.

Angesichts des Umfangs der bereits durchgeführten Untersuchungen und Begutachtungen und der Länge der Zeit, die seit dem Auftreten der Leukämiehäufung bei Kindern aus der Samtgemeinde Elbmarsch vergangen ist, sehen die Sprecher der Expertenkommission und der AG Belastungsindikatoren derzeit keinen Ansatz für eine erfolgversprechende Fortsetzung ihrer Ermittlungstätigkeit.

D a n k s a g u n g

Neben der fruchtbaren Zusammenarbeit mit den Kommissionsmitgliedern ist an dieser Stelle die wertvolle Unterstützung unserer Arbeit durch Wissenschaftler anzuerkennen, die Untersuchungsaufträge übernommen oder beratend an den Sitzungen der Untersuchungskommissionen teilgenommen haben. Die Einrichtung einer "Wissenschaftlichen Fachkommission" durch das Land Schleswig-Holstein und einer länderübergreifenden "Fachbeamtenkommission", mit denen sich eine enge Kooperation entwickelte, hat die fachliche und personelle Basis für die Aufklärung der tragischen Leukämieerkrankungen in der Samtgemeinde Elbmarsch in dankenswerter Weise verbreitert. Wichtige Beiträge hat auch die von der Kieler Landesregierung eingerichtete "Arbeitsgruppe Tritium" geleistet, die eng mit der niedersächsischen „Arbeitsgruppe Belastungsindikatoren“ zusammengearbeitet hat.

Auch den Mitarbeitern der Bundes- und Landesbehörden sowie allen übrigen Beteiligten, vor allem aber den Mitarbeiterinnen der Geschäftsstellen in Hannover und Kiel, sei an dieser Stelle für ihre wissenschaftliche und organisatorische Unterstützung gedankt.

Sprecher der Expertenkommission:

Sprecher der Arbeitsgruppe
Belastungsindikatoren:

Prof. Dr. Dr. H.-Erich Wichmann,
München, November 2004

Prof. Dr. Eberhard Greiser,
Bremen, November 2004

Mitglieder der Expertenkommission¹⁰

Stand: 2003

Sprecher:

Prof. Dr. Dr. H.-E. Wichmann, GSF-Forschungszentrum
Institut für Epidemiologie
Postfach 1129, 85758 Oberschleißheim

Mitglieder:

LtdMD Dr. H. Dieckmann, Bezirksärztekammer Lüneburg, c/o Gesundheitsamt
Am Graalwall 4, 21335 Lüneburg

Frau Dr. H. Dieckmann, BI gegen Leukämie in der Elbmarsch
Im Westerfelde 19, 21391 Reppenstedt (Gast)

Prof. Dr. H. Dörken, Emeritus
Eichenstraße 58, 20255 Hamburg 20

Dr. D. Görlitz, Fraunhofer-Gesellschaft e.V.,
Institut für Toxikologie und Aerosolforschung
Nikolai-Fuchs-Str. 1, 30625 Hannover

Prof. Dr. E. Greiser, Bremer Inst. f. Präventionsforschung und Sozialmedizin
Linzer Str. 8, 28359 Bremen

Dr. B. Grosche, Bundesamt für Strahlenschutz,
Institut für Strahlenhygiene
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Oberschleißheim

Frau Dr. Reutemann, ltd. Betriebsärztin, E.ON Kernkraftwerk GmbH, KKW Stade
Bassenflether Chaussee, 21683 Stade (Gast)

¹⁰ Bei bereits im Ruhestand befindlichen Mitgliedern ist die letzte Instituts- bzw. Geschäftsadresse aufgeführt.
Mit Stand vom November 2003 ausgeschiedene Mitglieder sind nicht in der Liste enthalten.

Dr. Ch. Liebau, GeoSystem - Institut für konzeptionelle Umweltgeologie
Jungmannstraße 71, 24105 Kiel

Prof.Dr. J. Michaelis, Präsident der Universität Mainz,
vormals Deutsches Kinderkrebsregister am Inst. f. Medizinische Biometrie,
Epidemiologie und Informatik (IMBEI)
55101 Mainz

Dr. M. Möhner, Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin
Nöldnerstr. 40-42, 10317 Berlin

Dr. J. Pilaski, Med. Institut f. Umwelthygiene,
Auf'm Hennekamp 50, 40225 Düsseldorf

Frau Dr. E. Roßkamp, Umweltbundesamt, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
Postfach 330013, 14191 Berlin

Prof. Dr. H. Schmitz, Bernhard-Nocht-Institut, Abteilung Virologie
Bernhard-Nocht-Straße 74, 20359 Hamburg

Frau Prof. Dr. I. Schmitz-Feuerhake, Universität Bremen,
Fachbereich Naturwissenschaften, NW 1
Postfach 330440, 28334 Bremen

Dipl.-Math. D. Schön, Robert-Koch-Institut, Institut für Epidemiologie
General-Pape-Str. 62-66, 12101 Berlin

Prof. Dr. O. Wassermann, Universität Kiel, Institut für Toxikologie
Brunswiker Str. 10, 24105 Kiel

Prof. Dr. K. Welte, Medizinische Hochschule, Abt. Kinderheilkunde IV
Carl-Neuberg-Str.1, 30625 Hannover

Geschäftsstelle:

Frau Dr. G. Raguse-Degener, c/o Niedersächsisches Ministerium für Soziales,
Frauen, Familie und Gesundheit
Hinrich-Wilhelm-Kopf-Platz 2, 30159 Hannover

Berater:

Prof. Dr. M. Bauchinger, GSF Forschungszentrum, Abt. Strahlenbiologie
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Oberschleißheim

Prof. Dr. J. Bernhardt, Bundesamt für Strahlenschutz, Institut für Strahlenhygiene
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Oberschleißheim

Frau Dr. Brüske-Hohlfeld, GSF Forschungszentrum, Institut für Epidemiologie
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Oberschleißheim

Prof. Dr. W. Francke, Universität Hamburg, Institut für organische Chemie
Martin-Luther-King-Platz 6, 20146 Hamburg

Prof. Dr. H. zur Hausen, Deutsches Krebsforschungszentrum
Postfach 101949, 69009 Heidelberg

Prof. Dr. K. von der Helm, Max von Pettenkofer - Institut für Virologie
Pettenkoferstr. 9a, 80336 München

Dr. G. Stephan, Bundesamt für Strahlenschutz, Institut für Strahlenhygiene
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Oberschleißheim

Prof. Dr. Winkler, Universitätskrankenhaus Eppendorf, Kinderklinik
Martinistraße, 20251 Hamburg

Behördenvertreter:

MR Dr. M. Csicsaky, Niedersächsisches Ministerium für Soziales,
Frauen, Familie und Gesundheit
Hinrich-Wilhelm-Kopf-Platz 2, 30159 Hannover

Min.-Dirig. B. Schloer, Ministerium f. Soziales, Gesundheit und Verbraucherschutz
des Landes Schleswig-Holstein
Adolf-Westphal-Str. 4, 24143 Kiel

LtdMD Dr. W. Sowislo, Bezirksregierung Lüneburg, Gesundheitsdezernat
Auf der Hude 2, 21335 Lüneburg

MR Dr. K. Sturm, Ministerium f. Umwelt, Naturschutz
und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein
Mercatorstr. 1-3, 24106 Kiel

Landkreis Rotenburg (Wümme)
Leitender Amtsarzt
Bahnhofstr. 15, 27356 Rotenburg / W.

Mitglieder der Arbeitsgruppe Belastungsindikatoren

Stand: 11/2003

Sprecher:

Prof. Dr. E. Greiser, Bremer Inst. f. Präventionsforschung und Sozialmedizin
Linzerstr. 8, 28359 Bremen

Mitglieder:

LtdMD Dr. H. Dieckmann, Bezirksärztekammer Lüneburg, c/o Gesundheitsamt
Am Graalwall 4, 21335 Lüneburg

Frau Dr. H. Dieckmann, BI gegen Leukämie in der Elbmarsch
Im Westerfelde 19, 21391 Reppenstedt

Prof. Dr. D. Harder, Universität Göttingen, Institut für Medizinische Physik und Biophysik
Konrad-Adenauer-Str. 26, 37075 Göttingen

Dr. K. Hinrichsen, Universität Hamburg, Energieoptimierung
Edmund-Siemers-Allee 1, 20146 Hamburg

Dipl.-Phys. C. Salfeld, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie,
Abteilung Immissionsschutz und Strahlenschutz
Göttinger Straße 14, 30449 Hannover

Prof. Dr. H. Kuni, Philips-Universität Marburg, Klinische Nuklearmedizin
Baldingerstraße, 35033 Marburg

Frau Prof. Dr. I. Schmitz-Feuerhake,
Parkallee 87, 28334 Bremen

Dipl.-Phys. O. Schumacher, Physikerbüro
Landweg 6, 28203 Bremen

Prof. Dr. Dr. H.-E. Wichmann, GSF-Forschungszentrum, Institut für Epidemiologie
Postfach 1129, 85758 Oberschleißheim

Behördenvertreter:

MR Dr. M. Csicsaky, Niedersächsisches Sozialministerium
Hinrich-Wilhelm-Kopf-Platz 2, 30159 Hannover

Dr. D. Sturm, Ministerium f. Umwelt, Natur
und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein
Mercatorstr. 1-3, 24106 Kiel

Abt.Dir. W. Holtmann, Bezirksregierung Lüneburg
Auf der Hude 2, 21335 Lüneburg

Dr. Müller, Ministerium für Soziales, Gesundheit u. Verbraucherschutz
des Landes Schleswig-Holstein, Abt. Reaktorsicherheit
Postfach 1121, 24100 Kiel

N.N., Niedersächsisches Umweltministerium, Abteilung 4, Ref.401
Archivstr. 2, 30169 Hannover

ChemD Dr. Schorr, Niedersächsisches Umweltministerium
Abteilung 4, Referat 403
Archivstr. 2, 30169 Hannover

nachrichtlich Beteiligte:

LtdMD Dr. W. Sowislo, Bezirksregierung Lüneburg, Gesundheitsdezernat
Auf der Hude 2, 21335 Lüneburg

PD Dr. Stevenson, Universität Kiel, Institut für Toxikologie,
Brunswiker Str. 10, 24104 Kiel

Mitglieder der Fachbeamtenkommission

Stand 9/91

Dr. Biedermann, Nds. Umweltministerium, Abteilung 4
Archivstraße 2, 3000 Hannover 1

Dr. M. Csicsaky, Nds. Sozialministerium, Abteilung Gesundheit, Ref. 401
Hinrich-Wilhelm-Kopf-Platz 2, 3000 Hannover 1

Dr. A. Ernst-Elz, Ministerium f. Natur, Umwelt und Landesentwicklung
des Landes Schleswig-Holstein
Grenzstr. 1-5, 2300 Kiel 14

RMD Dr. Dr. A. Knobling, Ministerium f. Natur, Umwelt und Landesentwicklung
des Landes Schleswig-Holstein
Grenzstr. 1-5, 2300 Kiel 14

Frau Abt.Dir. E. Sellmann, Bezirksregierung Lüneburg
Auf der Hude 2, 2120 Lüneburg

MedD Dr. W. Sowislo, Bezirksregierung Lüneburg, Gesundheitsdezernat
Auf der Hude 2, 2120 Lüneburg

MR Dr. Weber, Nds. Umweltministerium, Abteilung 4
Archivstraße 2, 3000 Hannover 1

MR Dr. Wolter, Ministerium für Soziales, Gesundheit und Energie
Abt. Kernkraftüberwachung
Postfach 1121, 2300 Kiel 1

nachrichtlich beteiligt:

Prof. Dr. A. Kaul, Bundesamt für Strahlenschutz
Albert-Schweitzer-Straße 18, 3320 Salzgitter

Publikationen zum Ursachenermittlungsprogramm

- Brüske-Hohlfeld, I. et al. (2001): A cluster of childhood leukaemias near two neighbouring nuclear installations in Northern Germany: prevalence of chromosomal aberrations in peripheral blood lymphocytes, *Int. J. Radiat. Biol.*, Vol. 77, No. 1, 111-116
- Grosche, B. et al. (1999): Leukaemia in the vicinity of two tritium-releasing nuclear facilities: a comparison of the Kruemmel Site, Germany and the Savannah River Site, South Carolina, USA. *J. Radiol. Prot.* 19, 243-252
- Hoffmann, W. et al. (1997): A cluster of childhood leukemia near a nuclear reactor in northern Germany. *Arch. Environ. Health* 52, 275-280
- Michaelis, J. et al. (1997): Childhood leukemia and electromagnetic fields: results of a population-based case-control study. *Cancer Causes Control* 8, 167-174
- Schmitz-Feuerhake, I. et al. (1993): Leukaemia near a water nuclear reactor, *The Lancet*, Vol. 342, 1484
- Schüz, J. et al. (2000): Extremely low frequency magnetic fields in residences in Germany. Distribution of measurements, comparison of two methods for assessing exposure, and predictors for the occurrence of magnetic fields above background level. *Radiat. Environ. Biophys.* 39, 233-240
- SSK (1994): Ionisierende Strahlung und Leukämieerkrankungen von Kindern und Jugendlichen, Stellungnahme der Strahlenschutzkommission, Herausgegeben vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, SSK-Band 29

Berichte zum Ursachenermittlungsprogramm

Leukämie in der Elbmarsch: Zwischenbericht der Expertenkommission des Niedersächsischen Sozialministeriums, Sprecher: Prof. Dr. Dr. H.-Erich Wichmann, (Nov. 1992)

Untersuchungsprogramm Leukämie in der Elbmarsch – Fragestellungen, Ergebnisse, Beurteilungen - Bericht der Expertenkommission des Niedersächsischen Sozialministeriums, Sprecher: Prof. Dr. Dr. H.-Erich Wichmann (Dez. 1995)

Fallkontrollstudie zu den Ursachen von Leukämie bei Kindern in Niedersachsen; Kaletsch, U., G. Haaf, P. Kaatsch, F. Krummenauer, R. Meinert, A. Miesner u. J. Michaelis; gefördert durch das Niedersächsische Sozialministerium (Juli 1995)

Elektromagnetische Felder und Krebserkrankungen im Kindesalter: Ergebnisse einer Fallkontrollstudie; Michaelis, J., et al.; gefördert durch das Niedersächsische Sozialministerium (1996)

Leukämie in der Elbmarsch, Rechenschaftsbericht des Vorsitzenden, Wissenschaftliche Fachkommission des Landes Schleswig-Holstein zur Ursachenaufklärung der Leukämie-Erkrankungen in der Elbmarsch, Vorsitzender: Prof. Dr. O. Wassermann, wiss. Geschäftsführer: Dr. rer. nat. habil. A.F.G. Stevenson (Januar 1996)

Leukämie in der Elbmarsch, Rechenschaftsbericht des Vorsitzenden, Wissenschaftliche Fachkommission des Landes Schleswig-Holstein zur Ursachenaufklärung der Leukämie-Erkrankungen in der Elbmarsch, Vorsitzender: Prof. Dr. O. Wassermann, wiss. Geschäftsführer: Dr. rer. nat. habil. A.F.G. Stevenson (Juni 2000)

Norddeutsche Leukämie und Lymphomstudie (NLL) – Ergebnisberichte:

- Teil I, Radioaktive Nuklide aus Emissionen von Atomanlagen (Hypothese I)
- Teil II, Exposition gegenüber Pestiziden (Hypothese II)
- Hypothesenübergreifendes Modell

durchgeführt im Auftrage des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft, Schleswig-Holstein, und des Niedersächsischen Ministeriums für Soziales, Frauen Familie und Gesundheit von W. Hoffmann und Claudia Terschüren, Institut für Community Medicine, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, und W. Schill, H. Pohlabeln und E. Greiser vom Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (Juli 2003)