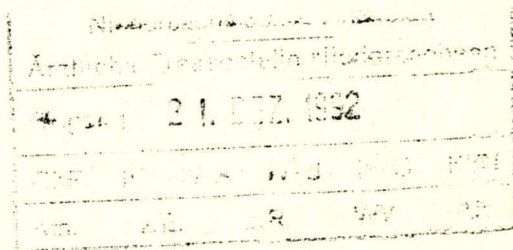


Leukämie in der Elbmarsch



Zwischenbericht der Expertenkommission des Niedersächsischen Sozialministeriums

(Sprecher: Prof. Dr. Dr. H.-Erich Wichmann)

November 1992

Inhaltsverzeichnis

Mitglieder der Expertenkommission	2
Vorbemerkung	6
Untersuchungsprogramm Leukämie in der Elbmarsch	8
- Häusliches Umfeld	8
- Innenraumbelastung	10
- Medizinischer Bereich	12
- Epidemiologie	16
- Biomonitoring	20
- Trinkwasser	23
- Nutzwasser	27
- Elbe	29
- Boden	34
- Industrie	38
- Elektromagnetische Felder	41
- Radioaktive Belastung	43
Stand und weiteres Vorgehen	51

Mitglieder der Expertenkommission

Sprecher:

Prof.Dr.Dr. H.-E. Wichmann, Universität/GH Wuppertal
Fachgebiet Arbeitssicherheit und Umweltmedizin, FB 14
[REDACTED]

Mitglieder:

Prof.Dr. K. Aurand, [REDACTED]

Prof.Dr. J. Bernhardt, Bundesamt für Strahlenschutz,
Institut für Strahlenhygiene
[REDACTED]

LtdMD Dr. H. Dieckmann, Bezirksärztekammer Lüneburg, c/o Gesundheitsamt,
[REDACTED]

Frau Dr. H. Dieckmann, BI gegen Leukämie in der Elbmarsch
[REDACTED]

Prof.Dr. H. Dörken, [REDACTED]

Dr. D. Görlitz, Fraunhofer-Gesellschaft e.V.,
Institut für Toxikologie und Aerosolforschung
[REDACTED]

Dipl.-Soz. B. Grosche, Bundesamt für Strahlenschutz,
Institut für Strahlenhygiene
[REDACTED]

Dr.Dr. G. Heinemann, PreußenElektra AG, Leitender Betriebsarzt
[REDACTED]

Prof.Dr. O. Kaaden, Ludwig Maximilian Universität
Institut f. Med. Mikrobiologie und Seuchenlehre
[REDACTED]

Dr. C. Liebau, GeoSystem,
Institut für konzeptionelle Umweltgeologie
[REDACTED]

Prof.Dr. J. Michaelis, Universität Mainz,
Inst. f. Medizinische Statistik und Dokumentation
[REDACTED]

Dr. M. Möhner, Gemeinsames Krebsregister der Länder
beim Bundesgesundheitsamt
[REDACTED]

Dr. J. Pilaski, Medizinisches Institut für Umwelthygiene
[REDACTED]

Prof.Dr. H. Riehm, Medizinische Hochschule, Kinderklinik
[REDACTED]

Frau Dr. E. Roßkamp, Bundesgesundheitsamt
Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
[REDACTED]

Prof.Dr. H. Schmitz, Bernhard-Nocht-Institut, Abteilung Virologie
[REDACTED]

Frau Prof.Dr. I. Schmitz-Feuerhake, Universität Bremen,
Fachbereich Naturwissenschaften, NW 1
2800 Bremen 33

Dipl.-Math. D. Schön, Bundesgesundheitsamt,
Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin
[REDACTED]

Prof.Dr. K. von der Helm,
Max von Pettenkofer - Institut für Virologie
[REDACTED]

Prof.Dr. O. Wassermann, Universität Kiel, Institut für Toxikologie
[REDACTED]

Behördenvertreter:

BioD Dr. M. Csicsaky, Niedersächsisches Sozialministerium,

[REDACTED]

RMD Dr. A. Knobling, Ministerium f. Natur, Umwelt
und Landesentwicklung des Landes Schleswig-Holstein

[REDACTED]

MD Dr. W. Sowislo, Bezirksregierung Lüneburg, Gesundheitsdezernat

[REDACTED]

Frau Dr. C. Wilde, Landkreis Rotenburg, Gesundheitsamt,

Nebenstelle Bremervörde

[REDACTED]

Vorbemerkung

In der Samtgemeinde Elbmarsch ist es in den Jahren 1989-1991 zu einer Häufung von Leukämieerkrankungen bei Kindern im Alter von 0-15 Jahren gekommen. Der erste Erkrankungsfall trat im Februar 1990 auf, zwei weitere folgten in den Monaten März und April 1990. Nach 8 Monaten Pause wurde im Januar 1991 die vierte Erkrankung diagnostiziert. Im April 1991 erkrankte ein Kind in Geesthacht, das bis Ende 1990 noch in Elbmarsch OT Avendorf ansässig war. Bei einem jungen Erwachsenen aus Elbmarsch OT Tespe trat im Mai 1991 eine Leukämie auf. Somit sind derzeit sechs Leukämieerkrankungen bekannt (5 Kinder und 1 junger Erwachsener), von denen fünf auf die Samtgemeinde Elbmarsch entfallen und einer auf die jenseits der Elbe liegende Gemeinde Geesthacht. Daneben erkrankte im Dezember 1989 ein Kind an aplastischer Anämie; da diese Form der Blutarmut in eine Leukämie übergehen kann, wurde auch dieses Kind in die Untersuchungen einbezogen. Zwei der erkrankten Kinder und der junge Erwachsene sind bereits verstorben.

Seit Februar 1990 arbeitet eine vom Niedersächsischen Sozialministerium eingesetzte Expertenkommission daran, die Ursachen für das gehäufte Auftreten von Kinderleukämiefällen zu ermitteln. Bei einem Teil der örtlichen Bevölkerung besteht die Befürchtung, daß radioaktive Freisetzungen aus dem Kernkraftwerk Krümmel oder den Forschungseinrichtungen der GKSS Geesthacht die Ursache sein könnten. Zahlreiche Messungen vor Ort und die Berichte der zuständigen Überwachungsbehörden in Schleswig-Holstein und des Bundes über außergewöhnliche Vorkommnisse im Bereich kerntechnischer Anlagen sollten darüber Aufschluß geben, ob tatsächlich eine erhöhte Belastung der Samtgemeinde Elbmarsch vorliegt. Ergänzend wurden Chromosomenuntersuchungen am Menschen eingeleitet, um gegebenenfalls auch Schädigungen des Erbmateri- als durch Strahlenbelastungen oder chemische Schadstoffeinwirkungen nachweisen zu können.

Darüberhinaus fand eine genaue Kontrolle der Umweltmedien statt, mit denen der Mensch direkt oder indirekt in Berührung kommt. In Trinkwasser, Beregnungswasser, Nahrungsmitteln, Luft und Boden wurden Organochlorverbindungen und Schwermetalle gemessen. Auch virologische Aspekte wurden geprüft.

Einige Fragestellungen sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abgearbeitet. Hierzu zählen vor allem die epidemiologischen Untersuchungen, die Chromosomenanalysen sowie Messungen von Radionukliden in Umweltmedien und biologischem Material. Im folgenden wird ein Zwischenbericht der Expertenkommission des Niedersächsischen Sozialministeriums vorgelegt. Er stützt sich auf zwei umfangreiche Dokumentationsbände, welche die Einzelbefunde enthalten. Den Mitarbeitern des Niedersächsischen Sozialministeriums und der Bezirksregierung Lüneburg sowie allen an der Messung und Zusammenstellung der Materialien Beteiligten sei an dieser Stelle gedankt.

Darüberhinaus ist die Unterstützung durch weitere Wissenschaftler zu nennen, die beratend an den Sitzungen der Expertenkommission teilgenommen haben. Durch eine enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit der zwischenzeitlich eingerichteten wissenschaftlichen Fachkommission des Landes Schleswig-Holstein sollen auch weiterhin die Kräfte zur Aufklärung der tragischen Leukämieerkrankungen in der Elbmarsch gebündelt werden.

Für die Expertenkommission:

H.-Erich Wichmann, Wuppertal, November 1992

Untersuchungsprogramm Leukämie in der Elbmarsch

- Fragestellungen, Ergebnisse, Beurteilungen -

HÄUSLICHES UMFELD DER BETROFFENEN

Fragestellung: Gibt es auffällige Konstellationen im familiären Umfeld der erkrankten Personen, die auf gemeinsame Risikofaktoren hinweisen?

Beurteilung: Den Erkrankungsfällen ist gemeinsam, daß sie binnen kurzer Zeit in einem relativ eng umschriebenen Gebiet aufgetreten sind. Die Altersverteilung umfaßt jedoch eine weite Spanne mit entsprechend weit auseinanderliegenden Geburtsterminen.

Alle Familien wohnen in nächster Nähe zum Elbdeich und damit auch in geringem Abstand von den Nuklearanlagen Kernkraftwerk Krümmel und GKSS-Forschungszentrum; die Entfernung beträgt zwischen 500 m und ca. 6 km. Die Nähe der jeweiligen Wohnstätte zur Elbe ergibt sich aber fast zwangsläufig aus dem Umstand, daß es sich bei der Samtgemeinde Elbmarsch im wesentlichen um ein Straßendorf entlang der Elbuferstraße handelt; elbferne Ortsteile sind allerdings überhaupt nicht tangiert.

Alle Familien sind alteingesessen; Zuzügler sind nicht darunter. Eine gegenseitige Ansteckung wie bei einer übertragbaren Krankheit ist wenig wahrscheinlich, weil die

Familien keinen Kontakt miteinander hatten. In Schule und Kindergarten sind nur 2 der Kinder zusammengetroffen. Eine Ansteckung der Kinder durch ein von Haus- oder Nutztieren übertragenes Virus würde eine weitgehend homogene Durchseuchung des dortigen Tierbestandes voraussetzen und darüberhinaus eine transspezifische Infektiosität.

Bei der Versorgung mit Nahrungsmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft dominieren Eigenanbau bzw. Bezug aus wohnortnahen Quellen. Das Trinkwasser stammt aus 2 kleinen Wasserwerken mit getrennten Versorgungsgebieten.

Fünf der Familien haben meist vor der Geburt des leukämiekranken Kindes einen Neubau bezogen. Hier könnte eine Exposition mit Baustoffen (z.B. Lösemittel) vorliegen. Alle neugebauten Häuser entstanden in den 80er Jahren.

Die angesprochenen Konstellationen wurden detailliert untersucht. Die Ergebnisse sind im folgenden dargestellt.

I N N E N R A U M B E L A S T U N G

Innenraumluftuntersuchungen auf organische Lösungsmittel

Fragestellung: Liegt bei den Familien eine starke Belastung durch organische Lösungsmittel, insbesondere durch Benzol, vor?

Ergebnisse: Die Messungen wurden Anfang Juli 91 mit Passivsammlern des Typs 3M-Monitor 3000 durchgeführt; die Meßdauer betrug 14 Tage. Bei den 6 betroffenen Familien erfolgte eine parallele Innenraum- und Außenluftmessung, bei den Kontrollfamilien nur eine Innenraumluftmessung. Während bei den Betroffenen auf die Konzentration von 74 flüchtigen Kohlenwasserstoffen in der Raumluft und auf die Benzolkonzentration in der Außenluft geachtet wurde, dienten die Innenraumluftmessungen bei den Kontrollfamilien nur als Rückstellproben für den Fall auffälliger Werte in den Haushalten mit Leukämiekindern.

Beurteilung: Die Messungen ergaben keine erhöhten Konzentrationen organischer Kohlenwasserstoffe (inklusive Benzol) in der Raumluft und damit keine Hinweise auf ein erhöhtes Leukämierisiko. Der Benzolgehalt der Außenluft ist ebenfalls niedrig, was auf die relativ geringe Verkehrsdichte zurückzuführen ist. In einem Haushalt sind erhöhte Terpenwerte aufgefallen, die nach heutiger Auffassung nicht zum Leukämierisiko beitragen, aber Allergien auslösen können.

Innenraumluftuntersuchungen auf Radon

Fragestellung: Besteht in den Häusern der Familien eine erhöhte Radonkonzentration ?

Ergebnisse: In 5 Häusern wurden jeweils ein Hauswirtschaftsraum, die Küche, das Wohnzimmer und ein Schlafzimmer beprobt. Fast alle Werte liegen unter 100 Bq/m^3 und sind somit als unauffällig anzusehen. Lediglich in einem Haus wurde ein Spitzenwert von 610 Bq/m^3 gemessen. Dieser Wert wurde durch 2 Kontrollmessungen bestätigt. Eine Begehung ergab, daß die beiden höchstbelasteten Räume nicht unterkellert sind; der Fußboden besteht aus Dielen.

Beurteilung: Einer Untersuchung des Bundesgesundheitsamts zufolge liegt der Mittelwert aus 6000 Messungen in westdeutschen Haushalten bei 50 Bq/m^3 . Als Obergrenze des Normalbereichs geht die Strahlenschutzkommission von einer Radon-Konzentration von 250 Bq/m^3 aus. Dementsprechend sind die in 2 Wohnräumen eines älteren Hauses in der Samtgemeinde Elbmarsch gemessenen Werte als erhöht zu bezeichnen. Dennoch ist auch bei diesem Haus kein erhöhtes Leukämierisiko zu erwarten. Radon und seine Zerfallsprodukte führen zu Lungenkrebs. Ein Einfluß auf die Leukämieentstehung konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Wenn er gegeben wäre, müßte man in durch Radon hochbelasteten Gebieten wie dem Süden Sachsens und Thüringens hohe Leukämieraten erwarten. Diese werden nicht beobachtet.

M E D I Z I N I S C H E R B E R E I C H

Befragungsbogen

Fragestellung: Sind medizinische Risikofaktoren für die Leukämiehäufung verantwortlich zu machen ?

Ergebnisse: Abgesehen von 2 Leukämieerkrankten, bei denen aus anderen Gründen eine Behandlung mit Zytostatika bzw. eine mehrfache intensive Röntgendiagnostik vorangegangen war, sind keine besonderen Risiken erkannt worden. Ein Kind ist im Zusammenhang mit Bagatellunfällen diagnostisch geröntgt worden. Nur eine Mutter war während der Schwangerschaft röntgenexponiert, und auch das nur im Schädelbereich. Leukämogene Medikamente wurden nicht verabreicht. Ebenso scheiden solche Vorerkrankungen aus, die bekanntermaßen das Leukämierisiko erhöhen. Da die Familien der erkrankten Kinder keinen Kontakt miteinander hatten und wegen der breiten Altersverteilung der Erkrankten auch kein gemeinsamer Treffpunkt (Kindergarten, Schule) vorlag, hätte eine Krankheitsübertragung kaum stattfinden können. Die bisherige Virusdiagnostik verlief negativ.

Beurteilung: Medizinische Risikofaktoren als gemeinsamer Nenner für die Leukämieerkrankungen sind bisher nicht erkennbar. In vor kurzem erschienen ausländischen Publikationen wird ein Zusammenhang zwischen intramuskulärer Vitamin-K-Prophylaxe beim Neugeborenen und kindlichen Leukämien hergestellt. Es soll überprüft werden, ob diese Prophylaxe bei den erkrankten Kindern vorgenommen wurde.

Leukämogene Viren

Fragestellung: Können tierische Leukoseviren die Leukämien induziert haben?

Ergebnisse: Bislang wurde eine Blutprobe von einem erkrankten Kaninchen untersucht, das von einem an Leukämie erkrankten Kind gepflegt wurde; die Probe war HTLV-negativ. Die zunächst unbekannte Tierkrankheit wurde als "rabbit hemorrhagic disease" diagnostiziert, die nicht auf den Menschen übertragbar ist. Außerdem wurden 4 Blutproben Leukämiekranker Kinder untersucht (Polymerase Chain Reaction); sie waren alle negativ.

Beurteilung: Bekannte Viren scheiden als Verursacher des Kinderleukämieclusters Elbmarsch aus. In der Expertenkommission werden Überlegungen angestellt, ob virologische Untersuchungen im prospektiven Teil der epidemiologischen Studie hilfreich sein könnten.

Röntgenuntersuchungen

Fragestellung: Besteht bei den erkrankten Kindern eine Erhöhung des Leukämierisikos durch häufige Röntgenuntersuchungen ?

Ergebnisse: Ein Kind wurde wegen einer Erkrankung, die nicht die blutbildenden Organe betraf, häufig geröntgt; ein weiteres Kind wurde im Zusammenhang mit Bagatellunfällen gelegentlich geröntgt. Die anderen 4 Kinder wurden nie geröntgt. In dem Jahr vor der Konzeption wurde nur eine Mutter geröntgt. Eine andere Mutter erhielt 2 Wochen vor der Entbindung eine Zahnpanoramaaufnahme. Einer der Väter arbeitet im Kernkraftwerk, gilt aber nicht als strahlenexponiert; keiner der Väter ist im Jahr vor der Konzeption geröntgt worden.

Die Angaben der Eltern wurden durch eine Befragung der Hausärzte ergänzt und abgesichert.

Beurteilung: Die Frage einer möglichen Verursachung von Leukämieerkrankungen durch Röntgendiagnostik kann auf der Ebene des Einzelfalles nicht beantwortet werden. Als gemeinsamer Faktor für die erkrankten Kinder scheidet diagnostisches Röntgen jedoch aus.

Leukämogene Medikamente

Fragestellung: Sind bei den erkrankten Kindern Medikamente eingesetzt worden, die das Leukämierisiko erhöhen ?

Von den Antibiotika Chloramphenicol und Syntimycin ist bekannt, daß ihre Anwendung das Risiko für aplastische Anämie und Leukämie erhöht. Deshalb war zu prüfen, ob diese Medikamente von der Mutter während der Schwangerschaft oder später vom erkrankten Kind selbst angewandt wurden. Als Ermittlungsinstrument wurde der Fragebogen aus einer Leukämiestudie eingesetzt, an der neben der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Leukämieforschung das Kinderkrebsregister Mainz und das Krebsforschungszentrums Heidelberg beteiligt waren. Außerdem wurde durch Amtsärzte des zuständigen Gesundheitsamtes eine Befragung der örtlichen Hausärzte durchgeführt.

Ergebnisse: Medikamente mit bekanntem leukämogenem Potential wurden vor dem Auftreten der Erkrankung nicht eingesetzt, sondern erst danach im Rahmen der Chemotherapie mit Zytostatika.

Beurteilung: Es ließ sich kein Anhaltspunkt für eine Auslösung des Kinderleukämieclusters Elbmarsch durch leukämogene Medikamente ermitteln.

E P I D E M I O L O G I E

Registerinformationen

Fragestellung: Gibt es entlang der Elbe weitere Kinderleukämiecluster?

Ergebnisse: Das Kinderkrebsregister Mainz hat bestätigt, daß die Samtgemeinde Elbmarsch die einzige an der Oberelbe zwischen Hamburg und Schnackenburg liegende Gemeinde mit einer Häufung von Kinderleukämie ist. Das Krebsregister der früheren DDR hat ermittelt, daß auch elbaufwärts von Schnackenburg kein an die Elbe angrenzender Kreis der neuen Bundesländer eine überdurchschnittliche Zahl von Kinderleukämien aufweist.

Beurteilung: Mit der Einschränkung, daß ein etwaiges elbnahes Kinderleukämiecluster auf dem Gebiet der neuen Bundesländer eventuell übersehen worden sein könnte, weil die Registerdaten nur auf Kreisebene vorliegen, scheinen keine weiteren Cluster außer dem in der Elbmarsch zu existieren. Dies wird als Hinweis darauf gewertet, daß die Schadstoffbelastung des Elbwassers für sich alleine kein bedeutender Risikofaktor für Kinderleukämie sein kann. Eine zusätzliche Auswertung der Daten des Krebsregisters der früheren DDR für die elbnahen Gemeinden wird angestrebt.

Todesursachenstatistik

Fragestellung: Gibt es Hinweise auf eine erhöhte Kindersterblichkeit in der SG Elbmarsch ?

Beurteilung: Die von Seiten des Sozialministeriums angeregte Untersuchung wurde von der Expertenkommission als nicht sinnvoll angesehen und deshalb nicht durchgeführt. Hauptgrund für den Verzicht ist die für eine statistisch sicherbare Aussage zu geringe Geburtenzahl.

Epidemiologische Studien

Vorbemerkung: Die Tatsache, daß in den letzten Jahren in zwei Gemeinden Niedersachsens - Sittensen und Elbmarsch - eine auffällig erhöhte Zahl kindlicher Leukämien beobachtet wurde, hat zur Empfehlung der Expertenkommission geführt, die Frage nach den Ursachen landesweit zu untersuchen. Hierzu wurde eine Fall-Kontroll-Studie in Auftrag gegeben, in welche alle Kinder, die im Zeitraum von 1990 bis 1994 an Leukämie erkrankt sind bzw. erkranken werden, sowie Kinder ohne Leukämie einbezogen werden.

Fragestellung: Läßt sich ein Zusammenhang zwischen (im Einzelnen spezifizierten) physikalischen und chemischen Ursachen und der kindlichen Leukämie nachweisen? Gibt es Ansatzpunkte, die das Auftreten von Leukämieclustern in Niedersachsen erklären?

Ergebnisse: Bisher liegen die Ergebnisse der Pilotphase vor, in welcher das Erhebungsinstrument (standardisierte Fragebögen) und die Erhebungstechnik (Telefoninterviews) erprobt wurden. Die Hauptstudie wird derzeit von Prof. Michaelis (Kinderkrebsregister Mainz) durchgeführt. Neben der ausführlichen, standardisierten Befragung werden - nach Einverständnis durch die Eltern - medizinische Unterlagen berücksichtigt sowie Messungen von Radon und elektromagnetischen Feldern in Wohnungen durchgeführt.

Beurteilung: Eine Beurteilung ist naturgemäß noch nicht möglich. Weitere epidemiologische Untersuchungen sind vorgesehen. So ist geplant, die Studie auf Schleswig-Holstein und eventuell das gesamte Bundesgebiet auszudehnen. Daneben plant die wissenschaftliche Fachkommission des Landes Schleswig-Holstein epidemiologische Untersuchungen zur Leukämie Erwachsener und weiterer Erkrankungen, die geeignet sind, die Hypothese der Einwirkung von Strahlung oder chemischen Umwelttoxinen zu prüfen.

BIOMONITORING

Muttermilch

Fragestellung: Liegt eine besondere Schadstoffbelastung der Muttermilch vor ?

Ergebnisse: In der ersten Jahreshälfte 1991 wurden 3 Milchproben aus Marschacht und 3 Milchproben aus Tespe untersucht. Beim 2,3,7,8.-TCDD und den Dioxinäquivalenten lagen alle Proben unter den Medianwerten, die das Bundesgesundheitsamt auf der Basis von 74 Proben aus dem Bundesgebiet ermittelt hat. Auch bei den Organochlorverbindungen ist die Belastung der Muttermilch aus der Elbmarsch im Vergleich zu 416 Proben aus Niedersachsen und 2020 Proben aus Schleswig-Holstein unterdurchschnittlich. In Bezug auf den mittleren Bleigehalt von 6 µg/kg Milch, der aus 238 Proben aus Niedersachsen ermittelt wurde, sind 2 der 6 Proben mit 8 bzw. 11 µg/kg Milch als erhöht zu bezeichnen. Beim Cadmium lag 1 Probe geringfügig über dem Durchschnitt. Die Radionuklidbelastung lag bei allen Proben in der Nähe der Nachweisgrenze von 0,5-1 Bq/kg Milch. Der niedersächsische Höchstwert von 0,8 Bq Gesamtcäsium / kg Milch wurde in keinem Fall überschritten.

Beurteilung: Eine auffällige Belastung der Muttermilch von Frauen aus der Samtgemeinde Elbmarsch ist nicht gegeben. Deshalb ist es unwahrscheinlich, daß das Kinderleukämiecluster auf Schadstoffe in der Muttermilch zurückgeführt werden kann.

Kuhmilch

Fragestellung: Liegt eine besondere Schadstoffbelastung der Kuhmilch vor ?

Ergebnisse: Im Anschluß an die Winterfütterung wurden im März 1991 drei Milchproben analysiert, zwei weitere während der Sommerfütterung Ende Mai 1991. Die Untersuchungen erstreckten sich auf polychlorierte Dibenzodioxine und -furane, Organochlorverbindungen, Schwermetalle und die spektrometrische Bestimmung der Gamma-Aktivität von Cäsium (Cs-134 + Cs-137). Die Konzentrationen aller gemessenen Stoffe lagen im Bereich der bei 28 Beprobungen in Niedersachsen angetroffenen Hintergrundbelastung. Allerdings war die Belastung mit Hexachlorbenzol und polychlorierten Biphenylen in 4 von 5 Proben überdurchschnittlich. Die laut Höchstmengenverordnung für Lebensmittel zulässigen Gehalte an persistenten Chlorkohlenwasserstoffen, polychlorierten Biphenylen und Schwermetallen wurden von allen Proben eingehalten. Die Belastung mit radioaktivem Cäsium lag in allen Fällen am Rande der Nachweisgrenze von 0,5 - 1 Bq/kg.

Beurteilung: Da die gemessenen Schadstoffkonzentrationen fast alle im Bereich der in Niedersachsen üblichen Hintergrundbelastung liegen, ist ein Zusammenhang zwischen der Belastung der örtlich erzeugten Milch und der erhöhten Leukämierate bei Kindern nicht anzunehmen.

Bewuchsproben

Fragestellung: Liegt eine erhöhte Schadstoffbelastung örtlich erzeugter pflanzlicher Lebensmittel vor ?

Ergebnisse: Der Schadstoffgehalt von Bewuchsproben aus den Jahren 83-87, die im Rahmen der Lebensmittelüberwachung gezogen worden waren, führte lediglich im Jahre 1983 wegen einer geringfügigen Überschreitung der Lebensmittelhöchstmengen an Blei und Cadmium in Möhren zu einer Beanstandung. In 16 Obst- und Gemüseproben des Jahres 1988 wurde nach Octachlorstyrol gesucht; es konnte in keinem Falle nachgewiesen werden. In einer Probe Erdbeeren aus dem Jahre 1989 konnten Spuren des Fungizids Dichlofluanid nachgewiesen werden (0,1 mg/kg; Höchstmenge: 10 mg/kg). Octachlorstyrol und Phenole blieben unter der Nachweisgrenze. Bei 27 Obst- u. Gemüseproben aus den Gärten der betroffenen Familien wurden aktuell keine auffälligen Werte festgestellt (nur Quecksilber in selbst-gesammelten Pilzen). Die zulässigen Höchstmengen wurden nicht überschritten.

Beurteilung: Eine nennenswerte Belastung mit Schwermetallen und Organochlorverbindungen liegt nicht vor. Die im Beregnungswasser angetroffenen Spuren von Bodenbegasungsmitteln und einer unbekannten stickstoffhaltigen Substanz konnten in Bewuchsproben nicht nachgewiesen werden. Die Gamma-Aktivität ist unauffällig, wenn auch kleinräumig unterschiedlich. Damit ist eine Verursachung des Leukämieclusters durch schadstoff-belastete pflanzliche Nahrungsmittel aufgrund der bisherigen Befunde nicht erkennbar.

TRINKWASSER

Öffentliche Wasserversorgung

Fragestellung: Erfüllt das Trinkwasser die Kriterien der Trinkwasser-
verordnung ?

Ergebnis: Im Rohwasser des Wasserwerks Niedermarschacht wurden 1989 erhöhte Konzentrationen von Eisen, Mangan und Ammonium (Faktor 5-10) gemessen. Außerdem wurden in beiden Brunnen dieses Wasserwerkes die Pflanzenschutzmittel Mecoprop und Dichlorprop angetroffen, wobei lediglich in einem Brunnen eine geringe Grenzwertüberschreitung von 10 % (nach TwVO) für Dichlorprop im Rohwasser nachgewiesen werden konnte. Darüber hinaus wurde im Rahmen der PBSM-Analytik in beiden Brunnen eine unbekannte stickstoffhaltige Substanz entdeckt. Dieses Rohwasser wurde vor Einspeisung in das Trinkwasser-
netz enteisent und belüftet. Inzwischen konnte die unbekann-
te Substanz auch in den elbnahen Flachbrunnen und in einem
anderen elbnahen Wasserwerk vorgefunden werden. In der Elbe
wurde die Substanz stromaufwärts bis Pirna, einem Ort nahe
der tschechischen Grenze, nachgewiesen. In AMES-Test zeigten
die Rohwasserextrakte keine mutagene Wirksamkeit.

Beurteilung: Die vorgefundenen Pflanzenschutzmittel Mecoprop und Dichlor-
prop sind im Hinblick auf die Leukämieentstehung als unkri-
tisch zu bezeichnen, da diese Stoffe nicht als krebserzeu-
gend oder krebsfördernd gelten. Die unbekannte stickstoff-
haltige Substanz ließ sich bisher nicht identifizieren. Die
Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

Öffentliche Wasserversorgung

Fragestellung: Ist das Trinkwasser mit Trinitrotoluol (TNT) oder seinen Abbauprodukten belastet ?

Ergebnisse: Aus den beiden Brunnen des Wasserwerks Niedermarschacht wurden im Mai 1991 zwei Rohwasserproben á 2 l gezogen. Es konnten weder TNT noch seine Abbauprodukte nachgewiesen werden.

Beurteilung: Da bei einer Bestimmungsgrenze von 0,05 - 0,5 µg/l weder TNT noch seine Abbauprodukte im Rohwasser des Wasserwerks Niedermarschacht nachgewiesen wurden, kann auch eine gesundheitliche Gefährdung durch TNT-Abbauprodukte im Trinkwasser ausgeschlossen werden.

Weitere Veranlassungen: Auf Empfehlung des Nds. Landesamtes für Wasser und Abfall wird noch auf photometrischem Wege der Gesamtgehalt an aromatischen Aminen im Trinkwasser bestimmt. Diese Methode kann allerdings falsch-positive Ergebnisse liefern.

Einzelwasserversorgungsanlagen

Fragestellung: Hat das Wasser der Hausbrunnen Trinkwasserqualität ?

Ergebnis: Nur 3 der betroffenen Familien verfügen über Hausbrunnen. Diese dienen jedoch nach Auskunft der Besitzer ausschließlich zur Gewinnung von Beregnungswasser. In einem Fall wurden auch Schafe mit Brunnenwasser getränkt.

Eine weitere Auffälligkeit des Wassers aus den Hausbrunnen besteht in seinem geringen Nitratgehalt ($< 2\text{mg/l}$) sowie einem kohlartigen Geruch. Die unbekannte stickstoffhaltige Substanz wurde ebenfalls angetroffen.

Beurteilung: Eine Exposition der Familien gegenüber Schadstoffen im Brunnenwasser fand nicht statt. Allenfalls ist es möglich, daß durch den Verzehr von selbstangebautem Gemüse und tierischen Produkten aus eigener Haltung Fremdstoffe auf die Menschen übergegangen sind. Um dies zu prüfen, wurde die Untersuchung von Bewuchsproben aus den Gärten der Familien eingeleitet. Laut Bericht des Staatlichen Chemischen Untersuchungsamtes Lüneburg sind keine Belastungen aufgefallen; Quecksilber war nur bei selbst gesammelten Pilzen aus der Umgegend leicht erhöht. Insofern ist eine gesundheitliche Relevanz der Fremdstoffe im Brunnenwasser nicht wahrscheinlich. Der kohlartige Geruch des Wassers kommt auch andernorts vor.

Spielplatzbrunnen

Fragestellung: Entspricht das Wasser aus den Kinderspielplatzbrunnen der Trinkwasserverordnung ?

Ergebnisse: Bei zwei Brunnen wurden coliformen Bakterien nachgewiesen. Ein dritter Brunnen war bakteriologisch einwandfrei. Die chemischen Parameter überschritten nicht die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung. Nur bei einem der Brunnen wurde mit 0,00014 mg/l eine Überschreitung des Grenzwertes für Dichlorpropan von 0,0001 mg/l nachgewiesen. Weiterhin war im Wasser aller 3 Brunnen die unbekannte stickstoffhaltige Substanz massenspektrographisch als sehr kleiner Peak erkennbar.

Beurteilung: Da eine Nutzung der Brunnen als Trinkwasserquelle durch Kinder zumindest in der heißen Jahreszeit gegeben ist, müssen strenge Maßstäbe angelegt werden. Die in einem Brunnen vorgefundene Dichlorpropankonzentration liegt zwar über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung, jedoch wäre eine vorübergehende 100-fache Überschreitung des Grenzwertes erlaubt (Stoff der Kategorie C). Da die unbekannte stickstoffhaltige Substanz noch nicht identifiziert ist, kann sie hinsichtlich ihrer toxikologischen Bedeutung nicht abschließend eingeschätzt werden. Ein Zusammenhang zwischen den bakteriellen Verunreinigungen und der erhöhten Leukämierate wird nicht gesehen. Vorsichtshalber wurden die Brunnen geschlossen.

NUTZWASSER

Beregnungsbrunnen

Fragestellung: Enthält das Wasser der Beregnungsbrunnen und Viehtränken problematische Stoffe?

Ergebnisse: In einem als Beregnungsbrunnen genutzten Hausbrunnen wurde im Okt. 1990 eine Dichlorpropankonzentration von 0,0018 mg/l festgestellt; der Grenzwert der Trinkwasserverordnung beträgt 0,0001 mg/l. Eine im Sept. 1991 durchgeführte Kontrollmessung ergab eine Konzentration von 0,0008 mg/l. Es fällt auf, daß der Stoff auch in mehreren elbnahen Flachbrunnen auftritt, obwohl er nach Aussage der ARGE Elbe seit 10 Jahren im Elbwasser nicht mehr nachweisbar ist. Auch in 10 Bodenproben aus je 3 Entnahmetiefen, die von der LUFA Oldenburg auf ihren Dichlorpropan- und Dichlorpropengehalt untersucht wurden, konnten die Wirkstoffe nicht nachgewiesen werden. Spuren von Dichlorprop, Mecoprop und Simazin wurden auch in einem Teich gemessen, der als Viehtränke für Schafe dient. Die unbekannte stickstoffhaltige Substanz war dort ebenfalls vertreten.

Beurteilung: Bei der endgültigen Beurteilung sollte berücksichtigt werden, daß Dichlorpropan aus produktionstechnischen Gründen mit Dichlorpropen vergesellschaftet ist. Dieses Gas hat sich im Tierversuch als schwach krebserzeugend erwiesen; allerdings waren darunter keine Leukämien oder sonstige Hämoblastosen.

Beregnungsgraben

Fragestellung: Ist das Wasser des Bewässerungsgrabens Rönne-Drage einwandfrei ?

Ergebnisse: Im Rahmen eines Bewilligungsverfahrens wurden 1984 entsprechende Wasseranalysen durchgeführt. Eine Unbedenklichkeit für Beregnungszwecke wurde attestiert mit der Auflage, bei der Entnahme keine Sediment anzusaugen, weil dieses u.a. mit Schwermetallen und Hexachlorbenzol belastet ist. Sicherheitshalber wurde eine Bodenprobe aus dem Beregnungsgebiet entnommen (Fa. Geo-System) und von der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsstelle Oldenburg untersucht. Diese Bodenprobe weist keine besondere Belastung auf. Im Jahre 1989 durchgeführte Kontrollen der angebauten Pflanzen (Obst und Gemüse) ergaben, daß eine nennenswerte Kontamination durch Stoffe aus dem Elbwasser nicht feststellbar ist.

Beurteilung: Die Frage der gesundheitlichen Bewertung von landwirtschaftlichen und gärtnerischen Produkten, die mit Elbwasser beregnet werden, war in der Vergangenheit immer wieder Gegenstand parlamentarischer Anfragen. Deshalb wurde in der Elbmarsch Gemüseproben häufiger untersucht als in anderen Anbaugebieten. Bislang sind keine Kontaminationen mit Schadstoffen aus der Elbe aufgefallen.

E L B E

Aerosol der Staustufe Geesthacht

Fragestellung: Gehen an der Staustufe toxische Substanzen aus der Elbe in Form von Aerosolen in die Luft über?

Ergebnisse: Die Luftbelastung mit Organochlorverbindungen aus dem Elbwasser wurde 2 mal direkt am Wehr sowie an 5 weiteren Punkten in der Samtgemeinde Elbmarsch mit einem Meßfahrzeug vor Ort gemessen. In den Luftproben konnten u.a. Benzol, Toluol, Xylol und andere Kohlenwasserstoffe im unteren ppb-Bereich nachgewiesen werden. Eine von der schleswig-holsteinischen Überwachungsbehörde (MSGE) erbetene Stellungnahme des TÜV zur potentiellen Strahlenexposition durch an der Staustufe aus dem Elbwasser verdunstende Radionuklide kommt zu dem Ergebnis, daß die Berücksichtigung dieses Pfades keine Veränderung der im Betriebsgutachten für das KKW Krümmel ermittelten Dosiswerte nach sich zieht.

Bewertung: Von der Höhe der Meßwerte her entspricht die Luftqualität in der Samtgemeinde Elbmarsch praktisch der normalen Hintergrundbelastung in ländlichen Regionen. Da selbst in unmittelbarer Nähe des Wehrs keine nennenswerten Luftbelastungen festgestellt werden konnten, ist nicht anzunehmen, daß an Tagen mit ungünstigeren Witterungsbedingungen (höhere Außentemperatur, nordwestlicher Wind) durch das Staustufenaerosol eine deutliche Beeinflussung der Außenluft an den Wohnstätten der betroffenen Familien stattfinden kann.

Uferbefestigung

Fragestellung: Ist eine gesundheitliche Gefährdung von Kindern durch Kupferschlacke möglich, die als Uferbefestigungsmaterial verwendet wurde ?

Diese Frage war zu prüfen, weil Kupferschlacke bei bestimmten Produktionsverfahren hoch mit polychlorierten Dioxinen und Furanen belastet sein kann (Kieselrot).

Ergebnisse: Nach schriftlicher Auskunft der Norddeutschen Affinerie ist die aus der dortigen Kupferproduktion stammende Schlacke dioxinfrei. Ebenso seien die enthaltenen Schwermetalle schwer eluierbar. Nach gutachterlichen Stellungnahmen anderer Institutionen wird die Eluierbarkeit unterschiedlich beurteilt. Ein geringfügiges ökologisches Risiko wird von einzelnen Gutachtern gesehen. Andererseits hat eine Kartierung der Gewässerfauna durch die ARGE Elbe ergeben, daß der Artenreichtum im Staubereich des Wehrs überdurchschnittlich groß ist.

Beurteilung: Eine direkte Exposition der Kinder auf dem Luft- oder Ingestionspfad scheidet aus. Im übrigen sind die Steine aufgrund ihrer scharfen Kanten und der Wassernähe nicht als Spielfläche geeignet (Verletzungsrisiko und Gefahr des Ertrinkens).

Deichbaumaterial

Fragestellung: Kam es bei der Deicherhöhung zu einer Umgebungsbelastung mit Schadstoffen aus dem Baumaterial ?

Ergebnisse: Aus dem Deichkern wurden im Juli 1991 zwei Bohrkerne entnommen und zu einer Mischprobe vereinigt. Die Untersuchung wurde von der LUFA Oldenburg durchgeführt. Die Messung der Schwermetalle, Pflanzenschutzmittel, chlorierten Kohlenwasserstoffe, PCBs und der künstlichen Radionuklide ergab keinerlei Auffälligkeiten. Ebenso wenig konnte die unbekannte stickstoffhaltige Substanz, die in fast allen Wasserproben aus der Elbmarsch nachgewiesen werden kann, im Deichbausand aufgefunden werden. Bezüglich der Schwermetallkonzentrationen stehen diese Untersuchungen im Einklang mit denen des Niedersächsischen Landesamtes für Wasserwirtschaft aus dem Jahre 1986, mit denen die Eignung des Spülsandes für Deichbauzwecke aus ökologischer Sicht überprüft worden war. Die unerwartet niedrigen Werte kommen dadurch zustande, daß der für den Deichbau bestimmte Sand bereits bei der Entnahme mit dem Saugbagger vom schadstoffbelasteten Schlick befreit wurde.

Beurteilung: Die Verwendung von schlickfreiem Elbsand für den Deichbau hat zu keiner gesundheitsrelevanten Zusatzbelastung der örtlichen Bevölkerung geführt.

Elbwasserinhaltsstoffe

Fragestellung: Enthält die Elbe kritisch zu beurteilende Stoffe, die über den Wasserpfad auf die Elbmarschbewohner einwirken können ?

Ergebnisse: Die meisten Schadstoffjahresmengen sind seit 1987 rückläufig. Hierfür sind aber verbesserte Rückhalteeinrichtungen nur z.T. verantwortlich, eine anderer Teil beruht auf der wirtschaftlichen Depression in den neuen Bundesländern. Die Belastung der Elbe mit evtl. als Leukämieauslöser zu verdächtigenden Pflanzenschutz- und org. Lösemitteln sind seit 1987 bzw. seit 1986 rückläufig. Bei Trichlorethen (TRI) liegt das Belastungsmaximum am Beginn des Berichtszeitraumes (1985) oder davor. Wegen des Verdachts einer Beeinträchtigung des Trinkwassers durch Elbwasserinhaltsstoffe wurde das Rohwasser des WW Marschacht außer auf die üblichen Trinkwasserparameter auch auf aromatische Amine untersucht. Es wurde eine Konzentration von 22 $\mu\text{g/l}$ festgestellt. Daneben kommen in der Elbe Organozinnverbindungen aus Anti-Fouling-Farben vor, die als Schiffsanstriche verwendet werden.

Beurteilung: Am ehesten kommen Benzol und Organochlorverbindungen als Leukämieverursacher in Betracht (Benzol, TRI, PER u. Hexachlorbutadien sind krebserzeugend bzw. -verdächtig). Sie wurden jedoch im Trinkwasser nur unterhalb der zulässigen Konzentrationen angetroffen. Bei den aromatischen Aminen handelt es sich um einen Summenparameter, dessen gesundheitliche Relevanz schwer zu beurteilen ist. Organozinnverbindungen sind beim Menschen neurotoxisch; der Verdacht einer leukämieauslösenden Potenz besteht nicht.

Sonstiges (Bekämpfung tierischer Schädlinge)

Fragestellung: Sind im Deichbereich Begasungsmittel eingesetzt worden ?

Wegen des Vorkommens von Dichlorpropan in verschiedenen Wasserproben mußte ermittelt werden, wie diese Substanz dorthin gelangt ist. Nachdem die Landwirtschaftskammer darauf hingewiesen hatte, daß der Einsatz dichlorpropanhaltiger Bodenbegasungsmittel auf Anbauflächen in dieser Region niemals empfohlen wurde, war zu prüfen, ob sie im Bereich des Deiches zur Abwehr von Kleinnagern eingesetzt worden sind.

Ergebnisse: Trotz einer Nagetierplage im Jahre 1989 sind Bodenbegasungsmittel im Deichbereich angeblich nicht eingesetzt worden, ebenso keine sonstigen Schädlingsbekämpfungsmittel.

B O D E N

Anbauflächen

Fragestellung: Sind die Böden in der Elbmarsch als belastet anzusehen?

Ergebnisse: Von den künstlichen Radionukliden liegt nur die Gamma-Aktivität von Cs-134 und Cs-137 oberhalb der Nachweisgrenze von 1 Bq/kg; bis auf eine Probe mit 58 Bq Gesamtcäsium / kg Trockensubstanz liegen alle im Rahmen der üblichen Hintergrundbelastung niedersächsischer Böden in Höhe von 10-30 Bq Gesamtcäsium / kg Trockensubstanz. Die ermittelten Schwermetallgehalte sind gegenüber Normalwerten der Böden im Regierungsbezirk Weser-Ems leicht erhöht; die Grenzwerte der Klärschlammverordnung werden in keinem Fall überschritten. Der Bodengehalt an chlorierten Kohlenwasserstoffen und polychlorierten Biphenylen (PCB) bewegt im sich Normbereich.

Beurteilung: Da die Böden in der SG Elbmarsch weder bei den Schwermetallen noch bei den Organochlorverbindungen und Pflanzenschutzmitteln eine erhöhte Belastung aufweisen, kann ein Zusammenhang mit der erhöhten Leukämierate nicht hergestellt werden. Einzelne auffällige Meßwerte ließen sich auf besondere Umstände zurückführen (frühere DDT-Anwendung auf dem Wasserwerksge-lände, hohe PAH-Werte im Garten durch Ausstreuen von Asche.) Die punktuell erhöhte Bodenbelastung mit Radionukliden natürlichen Ursprungs kann unter ungünstigen Umständen zu einer erhöhten Radonbelastung der Häuser führen. Die Ergebnisse der entsprechenden Radonmessungen wurden bereits diskutiert.

Sandkästen

Fragestellung: Sind die Kinder mit schadstoffbelastetem Spielsand in Berührung gekommen ?

Ergebnisse: Die Herkunft des in der Samtgemeinde Elbmarsch üblicherweise verwendeten Spielsandes wurde ermittelt. Er stammt aus dem Kieswerk in Buchhorst bei Lauenburg. Er wird dort in einer Tiefe von 20 - 30 m aus einer eiszeitlichen Endmoräne abgebaut. In der Nähe der Kiesgrube gibt es keine Mülldeponien und Altablagerungen. Deshalb wurde auf eine chemische Analyse verzichtet.

Beurteilung: Es ist nicht anzunehmen, daß von dem Spielsand gesundheitliche Gefahren ausgehen.

Wegebaumaterial

Fragestellung: Sind die erkrankten Kinder häufiger mit Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen (MVA-Schlacke) in Berührung gekommen?

Ergebnisse: Von den betroffenen Familien der Samtgemeinde Elbmarsch hat nur eine MVA-Schlacke auf dem Hof; diese wurde im Juli 1991 beprobt. Es handelt sich um eine schwermetallarme Schlacke mit einem in Toxizitätsäquivalenten nach BGA ausgedrückten Gesamtgehalt an Dioxinen und Furanen von 1,4 ng / kg TS. In der gesiebten Probe (76% < 0,2 mm) vom Schützenplatz in Tespe wurden 50 ng ITE (46,7 ng TE nach BGA) pro kg Trockensubstanz festgestellt. Daneben ist diese Probe durch einen hohen Gehalt an Blei (1140 mg/kg TS), Kupfer (985 mg / kg TS) und Zink (2330 mg/kg TS) gekennzeichnet.

Beurteilung: Die Konzentration polychlorierter Dibenzodioxine und -furane liegt in beiden Proben unter den Richtwerten von BGA und UBA für den Bodenaustausch auf Kinderspielflächen und Schulhöfen. Der hohe Schwermetallgehalt der im öffentlichen Wegebau eingesetzten MVA-Schlacke ist zwar nicht unproblematisch, denn die Konzentrationen von Blei und Kupfer liegen im wässrigen Aufschluß oberhalb der Kategorie C der Hollandliste. Die Belastung des Wegebaumaterials erklärt aber nicht die erhöhte Leukämiehäufigkeit.

Altlasten

Fragestellung: Liegen in der Elbmarsch gefährliche Altlasten vor?

Ergebnisse: Laut Auskunft des örtlich zuständigen Abfallbehörde und der Bezirksregierung Lüneburg bestehen keine Anhaltspunkte dafür, daß es sich bei den alten Deponiestandorten in der Elbmarsch um gefährliche Altlasten handeln könnte. Die bekannten, möglicherweise belasteten Deponien befinden sich in anderen Gemeinden des Landkreises.

Bei einem örtlichen Chemiebetrieb ist es im Zusammenhang mit Betriebsstörungen und Leckagen zu Boden- und Grundwasser-
verunreinigungen gekommen. Das Gelände wird derzeit saniert. Eine Beeinträchtigung des Trinkwassers fand nicht statt.

Die Rüstungsaltlast auf den gegenüberliegenden Elbufer beeinflusst die SG Elbmarsch nicht; dies ergibt sich aus den Negativbefunden bei der Überprüfung des Rohwassers aus dem Wasserwerk Niedermarschacht auf Trinitrotoluol (TNT) und seine Abbauprodukte.

Beurteilung: Aufgrund der kleinräumigen Begrenztheit der industriell bedingten Boden- und Grundwasserverunreinigungen kann kein Zusammenhang mit den Leukämiefällen hergestellt werden; die Wohnstätten der betroffenen Familien liegen in kilometerweit entfernten Ortsteilen. Das Trinkwasser wurde nicht beeinträchtigt, weil rechtzeitig Sanierungsmaßnahmen ergriffen wurden.

I N D U S T R I E

Ortsansässige Industrie

Fragestellung: Gibt es bedenkliche Immissionen der Industriebetriebe in der Samtgemeinde Elbmarsch?

Ergebnisse: Die detaillierte Produktpalette inkl. der Zwischenprodukte des örtlichen Chemiebetriebes ist der Expertenkommission bekannt.

Beurteilung: Eine kurze toxikologische Bewertung der Emissionen des örtlichen Chemiebetriebes wurde durch Prof.Dr. Kemper, Institut für Toxikologie der Universität Münster, vorgenommen. Sein Kurzgutachten kommt zu dem Schluß, daß von den emmittierten Stoffen kein Leukämierisiko ausgeht. Diese Einschätzung wird durch das Kurzgutachten von Dr. Lilienblum (NLIS) gestützt. Bösartige Erkrankungen beim Betriebspersonal sind dem betriebsärztlichen Dienst nicht bekannt geworden. Die nicht luftgetragenen Umfeldbelastungen (Boden, Wasser) sind laut hydrogeologischer Stellungnahme der Fa. GeoSystem nicht weiträumig genug, um eine Verbindung zu den Leukämiefällen herzustellen. Somit kann auf der Basis des derzeitigen Wissens eine Verursachung der Leukämiefälle durch Emissionen aus dem Chemiewerk nicht hergeleitet werden.

Geesthachter Industrie

Fragestellung: Gibt es bedenkliche Immissionen durch die Geesthachter Industriebetriebe ?

Ergebnisse: Eine detaillierte Liste aller Chemiebetriebe und zahlreicher kleinerer und mittlerer Industriebetriebe anderer Art liegt vor. Gefahrstoffe, mit denen diese umgehen, wurden ebenfalls gelistet.

Eine mögliche Beeinflussung des Trinkwassers durch die Rüstungsaltpast Tesperhude (ehem. DYNAMIT-NOBEL) konnte ausgeschlossen werden.

Die Belastung mit radioaktiven Stoffen aus der Abluft und dem Abwasser der Nuklearanlagen wird separat abgehandelt.

Beurteilung: Die Tatsache, daß alle aktuellen Leukämiefälle einschließlich des jüngsten Falles in Geesthacht aus der SG Elbmarsch kommen, legt den Schluß nahe, daß die Emissionen der Geesthachter Industrie die Kinderleukämiehäufung nicht erklären können, sonst hätten auch Fälle in Geesthacht selbst auftreten müssen.

Fernimmissionen

Fragestellung: Gibt es bedenkliche Fernimmissionen aus dem Großraum Hamburg ?

Ergebnisse: Die im Niedersächsischen Sozialministerium vorhandenen Meß-
ergebnisse beziehen sich auf die klassischen, smogrelevanten
Luftschadstoffe und sind veraltet.

Bei den Raumlufmessungen mittels Passivsammlern wurden
keine Schadstoffkonzentrationen gemessen, die eine Suche
nach erheblichen Außenluftbelastungen erfolgversprechend
erscheinen ließen. Es ist allenfalls möglich, daß der Wind
während der Messungen (4 Termine á 24 Stunden) zufällig aus
anderen Richtungen wehte.

Bewertung: Die ursächliche Beteiligung von Schadstoffen, die durch Fern-
transport aus dem Großraum Hamburg in die Elbmarsch gelangen
sollen, scheint sehr unwahrscheinlich. In typischen Luft-
belastungsgebieten wie dem Ruhrgebiet ist die Leukämierate
nicht höher als in der Elbmarsch. Die Raumlufproben geben
keinen Hinweis auf eine erhöhte Außenluftbelastung.

ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

Niederfrequente Felder

Fragestellung: Gibt es Hinweise auf eine erhöhte Exposition mit niederfrequenten elektromagnetischen Feldern ?

Ergebnisse: Orientierende Messungen, die im Dezember 1991 ergaben vernachlässigbar geringe Feldstärken im Bereich des Kindergartens Tespe. Unter der die Elbe kreuzenden 380 kV Fernleitung konnte ebenfalls nur ein geringes Feld ausgemacht werden. Bei zwei Familien wurden am Leitungsmast montierte Trafos entdeckt. Im einen Fall war die Anlage vor 2-5 Jahren stromlos gemacht worden. Im anderen Fall wurde ein unerwartet starkes Magnetfeld gemessen (0,026 mT), das erst in einer Entfernung von 10 Metern vom Strommast abzunehmen begann. Über das Haus führt außerdem noch die Zuleitung zum Trafo, sodaß sich im Haus eine Überlappung der Magnetfelder des Trafos und der Leitung ergeben dürfte. Für die übrigen fünf Familien wurde kein Hinweis auf eine erhöhte Exposition gefunden.

Beurteilung: Nach bisherigem Forschungsstand gibt es keine sichere Erkenntnis, die für einen kausalen Zusammenhang zwischen den elektromagnetischen Feldern und der Leukämieentstehung spricht. Wenn überhaupt, dann dürften am ehesten niederfrequente Magnetwechselfelder eine Rolle spielen, weil sie durch die üblichen Baumaterialien am wenigsten abgeschirmt werden. Als gemeinsamer Risikofaktor scheiden sie aus.

Hochfrequente Felder

Vorbemerkung: Von einem Zusammenhang zwischen hochfrequenten elektromagnetischen Feldern und der Leukämieentstehung ist nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand nicht auszugehen. Dennoch wurden vorsorglich Informationen über diesen Belastungspfad eingeholt.

Fragestellung: Gibt es einen Hinweis auf eine erhöhte Belastung mit hochfrequenten elektromagnetischen Feldern ?

Ergebnisse: Nach Auskunft der Oberpostdirektionen liegt keine besondere Verdichtung von Rundfunkstationen oder Richtfunkstrecken im Elbmarschgebiet vor. Mikrowellenkochgeräte waren während der Schwangerschaftszeit der Mütter oder der Kindheit der später erkrankten Kinder nur zum Teil in Gebrauch.

Beurteilung: Hinweise auf eine erhöhte Exposition gibt es nicht.

RADIOAKTIVE BELASTUNG

Vorbemerkung: Legt man einerseits das strahlenbiologische Wissen über den Einfluß ionisierender Strahlung auf die Leukämieentstehung und andererseits die durch den normalen Betrieb des Kernkraftwerks Krümmel und der GKSS Geesthacht an die Umgebung abgegebene Radioaktivität zugrunde, dann ist ein gehäuftes Auftreten von Leukämien nicht zu erwarten. Die radioaktive Belastung müßte vielmehr um mehrere Zehnerpotenzen über der gemessenen Belastung liegen.

Da dennoch die Leukämiehäufung in auffälliger Nähe zu den genannten Anlagen aufgetreten ist, muß die Ursachenforschung möglicherweise aufgetretene Störfälle oder Unregelmäßigkeiten beim Betrieb der Reaktoren in Betracht ziehen, die in erheblichem Umfang zu einer Freisetzung von Radioaktivität geführt haben müßten. Diese müßten zudem der routinemäßigen Strahlenüberwachung entgangen sein.

Aus dieser Ausgangssituation ergibt sich die breite Suche nach direkten oder indirekten Hinweisen auf ein einmaliges oder wiederholtes Ereignis mit hoher Aktivitätsfreisetzung oder einer dauerhaft erhöhten radioaktiven Belastung.

Umgebungsbelastung durch künstliche Radionuklide

Fragestellung: Besteht eine erhöhte Umgebungsbelastung durch Radioaktivitätsabgaben des Kernkraftwerkes und des Forschungszentrums?

Ergebnisse: Anzeichen für eine störfallbedingte Umgebungsbelastung mit langlebigen künstlichen Radionukliden wurden nicht gefunden. Das einzige radiologisch relevante meldepflichtige Ereignis war die Freisetzung von Jod-131 aus den heißen Zellen der GKSS im Oktober 1983, die mit einer Überschreitung des Jahresgrenzwertes um den Faktor 4,6 verbunden war. Der Ausschöpfungsgrad der Genehmigungswerte liegt beim Kernkraftwerk Krümmel ziemlich konstant bei 1 % (Tritium im Abwasser: 5%). Bei der GKSS-Forschungsanlage lag der Ausschöpfungsgrad der um Größenordnungen niedrigeren Genehmigungswerte (Abluft Faktor 26 - 400, Abwasser Faktor 10 - 333) im interessierenden Zeitabschnitt bei bis zu 36 % (Tritium im Abwasser 1984) und hat sich derzeit bei 3 - 5 % für die radioaktiven Edelgase in der Abluft und das Nuklidgemisch im Abwasser eingependelt (Tritium im Abwasser: 15 %). Auf das Inventar der Reaktoren bezogen, sind die Abgaben der GKSS an Spalt- und Aktivierungsprodukten (= Nuklidgemisch) mit dem Abwasser höher als beim Kernkraftwerk Krümmel.

Den größten Beitrag zur Dosis in unmittelbarer Nähe der Umzäunung des Kraftwerksgeländes liefern jedoch nicht die Radioaktivitätsabgaben, sondern die Direktstrahlung energiereicher Gammastrahler, insbesondere von Stickstoff-16. Messungen der Gammastrahlen-Dosisleistung mit Dosisleistungsmeßgeräten, TLDs und einem NaI-Gammaspektrometer (Bundes-

gesundheitsamt, ISH-Heft 106, 1987) ergaben am Zaun des Kernkraftwerks Krümmel einen mittleren Wert der Dosisleistung von etwa 100 nSv/h mit einem Maximalwert von 140 nSv/h, wobei der höchste Wert der Dosisleistung durch künstliche Gammastrahlenquellen 80 nSv/h betrug. Für eine sich dauernd am Zaun des Kernkraftwerkes aufhaltende Person errechnet sich eine jährliche Dosis von ca. 1 mSv.

Beurteilung: Die aus den vorliegenden Angaben zur Umgebungsbelastung mit natürlichen und künstlichen Radionukliden sowie zur Direktstrahlung resultierende Strahlenexposition reicht bei weitem nicht aus, um die aufgetretene Häufung von Leukämieerkrankungen zu erklären. Ergänzende Untersuchungen sind geplant.

Inkorporationsmessungen an der Pflanze (Tritium)

Vorbemerkung: Tritium entsteht beim Reaktorbetrieb in großen Mengen und kann nur schwer zurückgehalten werden. Es verläßt die Anlage zusammen mit den Edelgasen über den Kamin oder zusammen mit den Spalt- und Aktivierungsprodukten mit dem Abwasser. Verholzende Pflanzen bauen tritiumhaltiges Wasser dauerhaft ein, sodaß jährlich schwankende Umfeldbelastungen z.B. autoradiografisch an den Baumringen abgelesen werden können.

Fragestellung: Gibt es Anzeichen für eine erhöhte Umfeldbelastung mit Tritium in verholzenden Pflanzen?

Ergebnisse: Bisher vorliegende quantitative Bestimmungen des Tritiumgehalts haben keine außergewöhnliche Belastung von Laubbäumen aus der Umgebung der Nuklearanlagen von Geesthacht erkennen lassen. Allerdings sind weder bei der Probenahme noch beim Probentransport die entsprechenden Richtlinien der Landesmeßstellen beachtet worden. Auch sind Baumscheiben von Nadelbäumen ungeeignete Vergleichspräparate für Laubhölzer. Im Gegensatz dazu weisen geschwärzte Jahresringe in autoradiografischen Bildern von Baumscheiben auf eine mögliche Umgebungskontamination mit β -Strahlern hin, zu denen Tritium gehört.

Beurteilung: Eine Beurteilung ist noch nicht möglich. Ergänzende Untersuchungen laufen.

Inkorporationsmessungen am Tier (Strontium-90, Gammaskopie)

Vorbemerkung: Der Betastrahler Strontium-90 wird vom Körper wie das chemisch ähnliche Calcium in die Knochenhartschubstanz eingebaut. Aufgrund des langsamen Knochenstoffwechsels kann er dort noch nach Jahren nachgewiesen werden.

Fragestellung: Findet sich Strontium-90 in erhöhtem Umfang in tierischen Knochen?

Ergebnisse: Untersucht wurden je ein Wirbel-, ein Rippen- und ein Röhrenknochen von einem Rind aus der SG Elbmarsch und einem Vergleichsrind aus dem reaktorfernen Landkreis Lüchow - Dannenberg. Die Strontiumbelastung in den Knochen der Kuh aus Grippel (LK Lüchow-Dannenberg) war um etwa den Faktor 2 höher als die der Kuh aus dem Ortsteil Avendorf der SG Elbmarsch. Die absolute Höhe der Meßwerte ist allerdings gering, was sich aus dem Vergleich mit dem Strontiumgehalt eines Röhrenknochens von einem Reh aus dem Gebiet Torfhaus (Harz) ergibt (0,076 bzw. 0,113 Bq/g Asche bei den Kühen vs. 0,14 Bq/g Asche beim Reh). Gammaskopische Hinweise auf das Vorliegen einer erhöhten inneren Exposition der Kuh aus der SG Elbmarsch mit künstlichen Radionukliden ergaben sich nicht (Nachweisgrenze von 0,025 Bq Co-60 / g Asche).

Beurteilung: Eine erhöhte Belastung der SG Elbmarsch mit radioaktivem Strontium-90 und künstlichen Gammastrahlern kann wahrscheinlich ausgeschlossen werden. Die aus der Hintergrundbelastung resultierende Dosis ist zu gering, um die vergleichsweise große Zahl von Leukämiefällen bei Kindern zu erklären.

Inkorporationsmessungen am Menschen (Cäsium, Tritium, C-14)

Vorbemerkung: Eine erhöhte Belastung mit inkorporierten langlebigen Gamma-Strahlern kann im Ganzkörperzähler nachgewiesen werden. Frisch inkorporiertes Tritium und radioaktiver Kohlenstoff (C-14) können im Urin festgestellt werden.

Fragestellung: Waren oder sind die Bewohner der SG Elbmarsch einer erhöhten Belastung durch inkorporierte Radionuklide ausgesetzt?

Ergebnisse: 5 Bewohner der Elbmarsch und 7 Vergleichspersonen aus dem Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf wurden im Ganzkörperzähler untersucht. Die Belastung mit radioaktivem Cäsium-137 war bei beiden Personengruppen gleich. Die Urinuntersuchung auf Tritium und C-14 erbrachte ebenfalls keinen Unterschied.

Beurteilung: Die Uniformität der Cäsiumbelastung bei Personen aus der SG Elbmarsch und Hamburg zeigt, daß eine starke Beaufschlagung der Umgebung der Nuklearanlagen von Geesthacht mit langlebigen festen Radionukliden aus dem Brennstoffzyklus in jüngster Zeit nicht stattgefunden hat. Allerdings wäre selbst eine erhebliche, weiter zurückliegende Zusatzbelastung im Rahmen des Tschernobyl-Fallouts nicht zu entdecken, weil die biologische Halbwertszeit im menschlichen Körper nur ca. 100 Tage beträgt. Ebenso belegen die negativen Ergebnisse der Tritiumbestimmung im Urin lediglich, daß zum Zeitpunkt der Untersuchung und kurz davor keine Tritiumexposition statt-

gefunden hat. Gegen eine erhebliche Umfeldbelastung mit β -Strahlern aus dem Reaktorbetrieb spricht jedoch die unauffällige Gesamt-Betaaktivität im Boden (900 Bq/m^2 im Vergleich zu einem Durchschnittswert von 1360 Bq/m^2).

Chromosomenveränderungen

Vorbemerkung: Eine bestehende oder frühere Belastung des Organismus mit ionisierenden Strahlen, sei es von außen oder durch inkorporierte Radionuklide, hinterläßt Chromosomenschäden. Die Strahlenspezifität der Chromosomenveränderungen ist allerdings umstritten, sodaß ein Kontakt mit chemischen Stoffen, die an den Chromosomen ein entsprechendes Schadbild hervorrufen könnten, sorgfältig ausgeschlossen werden muß.

Fragestellung: Gibt es Chromosomenveränderungen bei der Bevölkerung ?

Ergebnisse: Bislang liegen nur die Ergebnisse orientierender Untersuchungen an 10 Personen aus der SG Elbmarsch vor. Es handelt sich dabei um 5 Geschwister der an Leukämie erkrankten Kinder sowie 5 Erwachsene aus diesen Familien. Bei den Kindern wurden 4 dizentrische Chromosomen auf rund 5000 Metaphasen gezählt. Bei den Erwachsenen betrug die Rate an dizentrischen Chromosomen 7 auf rund 4000 Metaphasen. Ein häufig verwendeter Literaturwert für unbelastete Erwachsene liegt bei 0,4 auf 1000 Metaphasen. Verglichen mit diesem Literaturwert sind die Befunde aus der Elbmarsch erhöht.

Beurteilung: Die Ergebnisse der orientierenden Voruntersuchung lassen noch keine Aussage darüber zu, ob in der SG Elbmarsch tatsächlich eine erhöhte Strahlenexposition stattgefunden hat. Die Ergebnisse einer in Auftrag gegebenen Untersuchung auf Chromosomenveränderungen mit 42 Kindern aus der SG Elbmarsch und 30 Kindern aus einem reaktorfernen Vergleichsgebiet in Schleswig-Holstein werden spätestens Mitte 1993 vorliegen.

STAND UND WEITERES VORGEHEN

Da die fünf kindlichen Leukämien sowie die aplastische Anämie und die Leukämie bei einem Jugendlichen in dem kurzen Zeitraum zwischen Dezember 1989 und Mai 1991 auftraten, ist eine gemeinsame Verursachung durch eine punktuelle Radioaktivitätsfreisetzung oder eine massive Exposition mit einem leukämogenen chemischen Stoff zu diskutieren. Gegen diese Störfallhypothese spricht derzeit die Tatsache, daß ein nuklearer oder chemischer Störfall, der zu einer erheblichen, deutlich über dem durchschnittlichen Belastungsniveau liegenden Exposition geführt hätte, trotz intensiver Suche bisher nicht ermittelt werden konnte.

Die zweite Hypothese, die überprüft wird, läßt sich als Langzeitbelastungshypothese bezeichnen. Sie besagt, daß über einen längeren Zeitraum eine erhöhte Belastung durch Radioaktivität oder einen leukämieerzeugenden chemischen Stoff aufgetreten ist. Für den Belastungspfad "Radioaktivität" konzentrieren sich die Ermittlungen auf inkorporierbare Radionuklide, nachdem reaktortypische, langlebige Nuklide wie Cäsium-137 und Kobalt-60 in Bodenproben nur in unerheblichem Umfang nachgewiesen werden konnten. Außerdem soll versucht werden, den Dosisbeitrag der in den ersten Reaktorbetriebsjahren erhöhten Direktstrahlung aus dem Kernkraftwerk Krümmel zu rekonstruieren. Daneben soll der Nahrungspfad sowohl radiologisch als auch chemisch besonders gründlich untersucht werden, nachdem aufgefallen ist, daß fast alle betroffenen Familien einen großen Teil ihrer Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft aus der Wohnumgebung beziehen.

Als dritte Möglichkeit wird die Synergismushypothese diskutiert. 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, da vielfältige Möglichkeiten des Zusammenwirkens mehrerer Ursachen denkbar sind. Nach dem bisherigen wissenschaftlichen Kenntnisstand ist aber das Vorliegen wirkungsrelevanter Konzentrationen der Einzelstoffe Voraussetzung für das Auftreten synergistischer Effekte. Daher ist die weitere Suche nach möglichen Einzelursachen auch für die Überprüfung dieser Hypothese erforderlich.

Schließlich kommt in Betracht, daß die beobachtete Häufung der kindlichen Leukämien in der SG Elbmarsch nicht durch chemische oder physikalische Ursachen erklärt werden kann und in diesem Sinne zufällig zustande gekommen ist. Eine solche zufällige Häufung ist statistisch gesehen zwar nur selten zu erwarten, sie ist aber dennoch nicht auszuschließen und auch in anderen Teilen der Welt mehrfach beschrieben worden. Die kindliche Leukämie zeigt eine auffällige Tendenz, in sogenannten 'Clustern' aufzutreten, ohne daß die Ursache für dieses Phänomen bekannt ist. Die Zufallshypothese würde widerlegt, wenn die begonnenen Untersuchungen in der Elbmarsch signifikant mehr Chromosomenveränderungen als im Kontrollgebiet zeigen und sich damit die Ergebnisse der orientierenden Untersuchungen an Familienangehörigen der Leukämiekinder bestätigen würden. Derartige Chromosomenschäden würden nämlich für eine äußere Einwirkung von Strahlung oder chemischen Noxen sprechen.

Zur Überprüfung der genannten Hypothesen werden die dargestellten Untersuchungen durchgeführt. Derzeit sind folgende Befunde offen:

- Frage der intramuskulären Vitamin-K-Prophylaxe bei den erkrankten Kindern
- Frage nach Leukämieclustern in den elbnahen Gemeinden der früheren DDR
- Epidemiologische Studie zur kindlichen Leukämie in Niedersachsen
- Ausweitung dieser Studie auf Schleswig-Holstein und eventuell das Bundesgebiet (geplant)
- Weitere epidemiologische Untersuchungen in Schleswig-Holstein (von der dortigen wissenschaftlichen Fachkommission geplant)
- Identifizierung der unbekannten stickstoffhaltigen Substanz im Brunnenwasser und im Elbwasser
- Prüfung, ob möglicherweise ein Virus, welches durch Tierkontakt übertragen wird, an der Entstehung der kindlichen Leukämien beteiligt ist
- Untersuchung auf chemische Kontaminationen und künstliche Radionuklide in örtlich erzeugten Nahrungsmitteln
- Messungen zur Inkorporation von Tritium in Pflanzen
- Messungen zur Inkorporation von Strontium-90 und Radionukliden mit künstlicher Gammastrahlung in Tieren

- ergänzende Messungen der Direkt- und Neutronenstrahlung des KKW Krümmel
- Chromosomenuntersuchungen an Kindern
- Chromosomenuntersuchungen an Erwachsenen (geplant)

Die Expertenkommission erhofft sich von diesen Untersuchungen zumindest eine Wahrscheinlichkeitsaussage über die Ursache der beobachteten Leukämiehäufung in der Elbmarsch. Nach Beendigung dieser nunmehr seit 1990 laufenden Ursachenforschung wird sie einen Abschlußbericht vorlegen.