

Vorlage	17
zu Drs.	2848

*Dr. Cloosters*



SCHLESWIG-HOLSTEINISCHER LANDTAG  
16. Wahlperiode

Drucksache **16/1165**  
11.01.2007

## **Bericht**

der Landesregierung

Leukämiefälle im Raum Geesthacht/Elbmarsch

Drucksache 16/1030(neu)

Federführend ist das Ministerium für Soziales, Gesundheit, Familie, Jugend  
und Senioren

**Die Gliederung des Berichtes orientiert sich an den Fragestellungen des Dringlichkeitsantrags:**

Frage 1:

Wie beurteilt die Landesregierung die Häufung von Leukämien bei Kindern und Jugendlichen im Raum Geesthacht / Elbmarsch?

Antwort:

Die Landesregierung hat mit Betroffenheit zur Kenntnis nehmen müssen, dass Ende September 2006 erneut ein Kind aus Geesthacht an Leukämie erkrankt ist. Damit sind nach den Daten des Deutschen Kinderkrebsregisters am Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI) der Universität Mainz in den Jahren von 1990 bis 2006 aus Geesthacht (Schleswig-Holstein) und aus der Samtgemeinde Elbmarsch (Niedersachsen) 16 Leukämieerkrankungen bei Kindern unter 15 Jahren gemeldet worden. Es handelt sich um eine deutliche Häufung von kindlichen Leukämien in dieser Region. In diesem Zusammenhang spricht man auch von einem Leukämie-Cluster, da eine für einen bestimmten Zeitraum über der Erwartung liegende Häufung von Krankheitsfällen bei einer Bevölkerungsgruppe, in diesem Fall bei Kindern, in einer örtlich begrenzten Region aufgetreten ist.

Wird die durchschnittliche Erkrankungsrate für Leukämien bei Kindern in Deutschland zugrunde gelegt, dann wären in diesem Zeitraum laut Deutschem Kinderkrebsregister nur etwa fünf statt 16 Erkrankungsfälle zu erwarten gewesen. Die zeitliche Abfolge des Auftretens der Erkrankungen erscheint gestaffelt. Das erste Intervall mit einer auffälligen Häufung von Erkrankungsfällen trat von 1990 bis 1991 auf, das zweite von 1994 bis 1996 und das dritte von 2001 bis jetzt. Dabei ist eine geographische Verschiebung des Erkrankungsschwerpunktes von den elbnahen Ortsteilen der Samtgemeinde Elbmarsch in Niedersachsen (erstes Intervall) nach Geesthacht (drittes Intervall) in Schleswig-Holstein zu beobachten. Anlage 1 soll einen Eindruck der geografischen Lage des aus verschiedenen Veröffentlichungen bekannten Wohnbereiches der erkrankten Kinder in dieser Region vermitteln.

Häufungen von Krebserkrankungen, insbesondere von Leukämieerkrankungen sind in den vergangenen Jahrzehnten in verschiedenen Teilen der Welt beobachtet worden. Beispielsweise haben zwischen 1960 und 1980 die Centers for Disease Control and Prevention (USA) 108 Cluster von Krebserkrankungen untersucht. Bei keinem Cluster ist es gelungen, eine Ursache für die Häufung zu entdecken.

Frage 2:

Welche Zahlen zu Leukämiefällen liegen für diesen Raum bei Erwachsenen vor?

Antwort:

Die folgenden Angaben stammen aus dem Krebsregister Schleswig-Holstein und aus dem Epidemiologischen Krebsregister Niedersachsen.

Erste Zahlen liegen zwar für den Zeitraum 1984 bis 1993 aus der „Retrospektiven Inzidenzstudie zur Erfassung der Häufigkeit von Erkrankungen an Leukämien, multiplen Myelomen und malignen Lymphomen bei Erwachsenen“ vor. Sie sind aber für die Beurteilung der

weiteren Entwicklung der Erkrankungen insbesondere ab dem Jahr 1990, ab dem die Entwicklung des kindlichen Leukämieclusters einsetzte, wenig aussagekräftig.

Für die Stadt Geesthacht wurden dem Krebsregister Schleswig-Holstein 6 Personen (20 Jahre alt oder älter) mit einer neudiagnostizierten Leukämie - klassifiziert nach der 10. Fassung der Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, ICD-10-SGB V - [C91-C95] im Zeitraum 2000 bis November 2006 gemeldet. Dabei ist die Krebsregistrierung für den Zeitraum 2005 bis November 2006 als noch nicht abgeschlossen anzusehen.

Im Hamburger Randgebiet, zu dem auch die betrachtete Region gehört, ist die vollzählige Erfassung aller Krebsneuerkrankungen im Gegensatz zum übrigen Schleswig-Holstein noch nicht erreicht. Viele Menschen aus dieser Region arbeiten in Hamburg und gehen dort auch zum Arzt. Auch wenn eine Weiterleitung von Meldungen aus dem Hamburger Krebsregister an das Krebsregister Schleswig-Holstein stattfindet, ist nicht immer gewährleistet, dass alle schleswig-holsteinischen Krebspatienten, die sich in Hamburg behandeln lassen, auch tatsächlich gemeldet werden. Denn in Hamburg besteht für die Ärztinnen und Ärzte ein Melde-recht, aber keine Meldepflicht wie in Schleswig-Holstein.

Darüber hinaus ist bei allen Krebserkrankungen die Meldequote von Ärztinnen und Ärzten im Hamburger Randgebiet im Landesvergleich unterdurchschnittlich. Die Vertrauensstelle des schleswig-holsteinischen Krebsregisters hat in Anbetracht dieser Situation im Frühjahr 2006 erneut die Ärztinnen und Ärzte im Kreis Herzogtum Lauenburg angeschrieben und sie aufgefordert, alle Krebsneuerkrankungen zu melden.

Die Samtgemeinde Elbmarsch gehört zum Bezirk Lüneburg in Niedersachsen. Dort wurde erst im Jahr 2001 mit der systematischen Erfassung von Krebsneuerkrankungen begonnen, wobei Leukämie- und Lymphomerkrankungen [hier C82-C85 und C91-C95] bei Erwachsenen zusammen gefasst und somit nicht getrennt ausgewiesen werden. Verbunden mit dem Hinweis, die Erfassungsquote im nordöstlichen Gebiet Niedersachsens sei noch nicht als vollzählig zu betrachten, hat das Epidemiologische Krebsregister Niedersachsen der Landesregierung Schleswig-Holstein mitgeteilt, dass im Zeitraum 2001 bis 2005 bei insgesamt 13 Personen (20 Jahre alt oder älter) eine Leukämie- oder Lymphomerkrankung diagnostiziert und an das dortige Krebsregister gemeldet worden ist.

### Frage 3:

Wie viele Leukämiefälle bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen wurden in Schleswig-Holstein registriert?

### Antwort:

Nahezu alle Krebserkrankungen bei Kindern und Jugendlichen aus Deutschland werden dem Kinderkrebsregister in Mainz gemeldet. Dort wurden für Schleswig-Holstein im 10-Jahres-Zeitraum 1997-2006 insgesamt 213 Leukämiefälle für die Altersgruppe 0-14 Jahre erfasst. Dabei ist die Erfassung für das Jahr 2006 als noch nicht abgeschlossen anzusehen.

Für die übrigen Altersgruppen werden die Daten des Krebsregisters Schleswig-Holstein herangezogen. Im Zeitraum 2000 bis November 2006 erkrankten von den Jugendlichen der Altersgruppe 15-19 Jahre 16 Personen an einer Leukämie.

Im selben Zeitraum wurde bei 1561 Personen im Alter von 20 Jahren oder älter (davon 808 Männer und 673 Frauen) eine Leukämie diagnostiziert.. Auch hier ist anzumerken, dass die Erfassung für 2005 und 2006 als noch nicht abgeschlossen anzusehen ist.

Es ist davon auszugehen, dass Leukämieerkrankungen im Krebsregister Schleswig-Holstein noch unzureichend erfasst worden sind. Nach Schätzungen des Robert-Koch-Instituts weist das hiesige Krebsregister eine Vollzähligkeit von rund 75% auf.

Frage 4:

Welche Maßnahmen zur Ursachenforschung sind bisher ergriffen worden und mit welchen Ergebnissen?

Antwort:

Die Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen befassten sich frühzeitig und sehr intensiv mit der Ursachenforschung, wobei sie jeweils eine eigene Fachkommission bestehend aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen einsetzten und aufwändige Untersuchungsprogramme durchführen ließen. So richtete die schleswig-holsteinische Landesregierung im Februar 1992 beim damaligen Ministerium für Natur, Umwelt und Landesplanung die „Wissenschaftliche Fachkommission des Landes Schleswig-Holstein zur Ursachenaufklärung der Leukämie-Erkrankungen in der Elbmarsch“ (FKL) ein. Die niedersächsische Landesregierung hatte 1991 eine Expertenkommission zur Aufklärung der Leukämiefälle eingesetzt. Ab 1992 fanden gemeinsame Sitzungen mit der schleswig-holsteinischen Fachkommission statt.

Die schleswig-holsteinische Fachkommission hat ein umfangreiches Untersuchungs- und Messprogramm unter besonderer Berücksichtigung strahlenbiologischer und epidemiologischer Erkenntnisse, insbesondere über Leukämieerkrankungen durch radioaktive Strahlungen, durchgeführt. Zum Untersuchungsprogramm gehörten neben verschiedenen radioökologischen Untersuchungen (z.B. Chromosomenuntersuchungen) und Tritiummessungen in Baumscheiben auch epidemiologische Untersuchungen. Hinzu kommen Untersuchungen des Kernkraftwerkes Krümmel und des Forschungszentrums Geesthacht GmbH (GKSS) auf unzulässige radioaktive Freisetzungen durch das Ökoinstitut Darmstadt.

Die niedersächsische Expertenkommission befasste sich umfassend mit den Umweltmedien, mit denen die Menschen in der Region direkt oder indirekt in Berührung kommen wie zum Beispiel Trinkwasser, Beregnungswasser, Nahrungsmittel, Luft und Boden, aber auch mit der Aerosolbildung an der Staustufe in Geesthacht oder mit den Elbsedimenten.

Alle durchgeführten Untersuchungen lieferten keine mögliche Erklärung für die Ursache der Häufung kindlicher Leukämien in dieser Region.

An dieser Stelle sollen besonders die aufwändigen epidemiologischen Studien hervorgehoben werden:

- Eine Inzidenzstudie, mit der die Zahl aller neu aufgetretenen Leukämie- und Lymphomerkkrankungen zwischen 1984 und 1993 um die Atomanlagen in Geesthacht ermittelt wurde.
- Eine hierauf aufbauende Fallkontrollstudie, „Norddeutschen Leukämie- und Lymphomstudie“ (NLL), zu deren fachlicher Begleitung ein international besetzter epi-

demologischer Fachbeirat unter Vorsitz von Professor Dr. Karl-Heinz Jöckel (Universität Essen) berufen wurde.

- Eine vertiefende Auswertung der NLL-Daten (Stratifizierungs-Studie), welche ein internationaler Expertenworkshop am 08. und 09. April 2003 in Kiel zur weiterführenden Analyse auf der Basis der im Rahmen der NLL erhobenen Daten empfohlen hatte.

Die Stratifizierungs-Studie ergab auch keine neuen Erkenntnisse und bestätigt das Ergebnis der NLL, wonach für keine der untersuchten Leukämie- und Lymphomkrankungen bei Erwachsenen ein signifikant höheres Risiko für die Exposition gegenüber radioaktiven Belastungen aus norddeutschen Kernkraftwerken im Normalbetrieb festgestellt wurde. Für die Untergruppe der Kinder war die Fallzahl zu gering, um belastbare Ergebnisse zu bekommen.

Anlage 2 enthält eine tabellarische Auflistung wichtiger Studien und Untersuchungen der Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen sowie deren zusammengefasste Ergebnisse.

Im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht wurden Boden- und Sedimentuntersuchungen durchgeführt. Darüber hinaus enthält Anlage 3 eine Übersicht über einzelne Ergebnisse von Boden- und Sedimentuntersuchungen, die in der Region Geesthacht/Elbmarsch von der oberen Bodenschutzbehörde hinsichtlich organischer und anorganischer Schadstoffe durchgeführt wurden. Aus allen Untersuchungen ergeben sich keine Anhaltspunkte für die Verursachung der dort vorgefundenen gehäuft kindlichen Leukämieerkrankungen.

Frage 5:

Wie sieht die Landesregierung die These eines Brandereignisses auf dem Forschungs Gelände des GKSS so wie es in der 3sat-Fernsehdokumentation „Und keiner weiß warum- Leukämietod in der Elbmarsch“ von A. Fell und B. Dickmann dargestellt ist?

Antwort:

Das Ergebnis aller von der Landesregierung in diesem Zusammenhang durchgeführten Untersuchungen ist, dass es im Jahre 1986 weder auf dem Gelände der GKSS noch im Kernkraftwerk Krümmel eine Explosion oder einen Brand gegeben hat, bei denen Radioaktivität freigesetzt wurde.

Frage 6:

Gibt es neue Ansätze für Untersuchungen zur Klärung der Ursachen des Leukämieclusters?

Antwort:

Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es nach Auskunft von Experten keine neuen, Erfolg versprechenden Ansätze für weitere Untersuchungen, die eine Aufklärung der Ursachen des Leukämieclusters in Geesthacht und der Elbmarsch erwarten lassen. Deshalb erscheinen derzeit die Chancen, die Ursache für die im Raum Geesthacht/Elbmarsch gehäuft aufgetretenen Fälle kindlicher Leukämien aufzuklären, als sehr gering. Im Forschungsgebiet kindlicher Leukämien wird zwar an der Entwicklung neuer Verfahren und Untersuchungsparameter gearbeitet, bisher gibt es aber noch keinen Ansatz, der die Aufklärung möglicher Ursachen

der Erkrankungshäufung in dieser Region weiterbringen könnte. Daher verfolgt die Landesregierung aufmerksam die Entwicklung neuer Hypothesen und Methoden zur Ursachenforschung kindlicher Leukämieerkrankungen und Clusterentstehung.

In diesem Zusammenhang ist eine aktuell laufende Fall-Kontrollstudie des deutschen Kinderkrebsregisters in Mainz zu erwähnen, deren Ergebnisse voraussichtlich im Frühjahr 2007 vorliegen werden. Diese Studie beschäftigt sich zum einen mit der Frage, ob die Nähe des Wohnortes zu einem westdeutschen Kernkraftwerk einen Risikofaktor für das Entstehen von Krebserkrankungen im Kindesalter darstellt. Zum anderen soll festgestellt werden, ob gegebenenfalls andere Risikofaktoren bei an Leukämie erkrankten Kindern vorliegen, die nicht unmittelbar mit der Strahlenexposition durch die Nähe zum Kernkraftwerk, sondern mit anderen, eine Strahlenexposition mit beeinflussenden Faktoren (z. B. berufliche Strahlenbelastung der Eltern) einhergehen.

Weiter führende Ansatzpunkte für zukünftige Studien zur Ursachenaufklärung könnte möglicherweise das folgende Vorhaben des Deutschen Kinderkrebsregisters, das von der Landesregierung nachdrücklich unterstützt wird, ergeben:

Es ist beabsichtigt, im Jahr 2007 mittels einer umfangreichen Recherche der aktuellen wissenschaftlichen Fachliteratur und eines Hearings internationaler Experten nach neuen Erkenntnissen über mögliche Risikofaktoren für kindliche Leukämieerkrankungen zu suchen. Im Focus der wissenschaftlichen Diskussion sollen beispielsweise neue zytogenetische und molekularbiologische Verfahren stehen, mit deren Hilfe man hofft, über die Differenzierung des Leukämietypus in Subgruppen neue Forschungsansätze erzeugen und die Ursachenforschung gezielter eingrenzen zu können.

Frage 7:

In welcher Form werden die Daten des schleswig-holsteinischen Krebsregisters mit den Daten anderer Bundesländer abgeglichen, auch um z. B. Erfassungsfehler beim Wohnort auszuschließen?

Antwort:

Die beim Robert-Koch-Institut (RKI) in Berlin eingerichtete „Dachdokumentation Krebs“ wertet seit über 20 Jahren die Daten der bevölkerungsbezogenen Krebsregister in der Bundesrepublik Deutschland zusammenfassend und übergreifend aus. Dazu gehört auch ein bundesweiter Abgleich der Krebsregisterdaten, mit dessen Hilfe festgestellt werden soll, ob und welche Patienten in mehreren Registern gleichzeitig geführt werden. Bisher wurde vom RKI im Jahr 1999 ein einziger bundesweiter Abgleich vorgenommen. Schleswig-Holstein war damals nicht einbezogen, da sich das hiesige Krebsregister noch im Aufbau befand. Dieser erste Abgleich hat eine Reihe methodischer und datenschutzrechtlicher Fragen aufgeworfen.

Frage 8:

Wie wird die Meldung von Krebsfällen an das schleswig-holsteinische Krebsregister an die Ärzte kommuniziert, werden alle Krebsfälle erfasst?

Antwort:

In der Vertrauensstelle des schleswig-holsteinischen Krebsregisters bei der Ärztekammer Schleswig-Holstein gibt es eine Melderliste mit allen Ärztinnen und Ärzten, Praxen, Kliniken und pathologischen Instituten, die regelmäßig kontaktiert, motiviert und mit Meldeunterlagen ausgestattet werden. Insgesamt sind es etwa 3300 Meldestellen, davon etwa 3000 niedergelassene Ärztinnen und Ärzte, 300 Meldestellen in Kliniken und 20 Pathologien. Die Berufsordnung verpflichtet sie zur Meldung an das Krebsregister.

Neben den routinemäßigen Kontakten findet Öffentlichkeitsarbeit unter anderem in Form von Fortbildungsveranstaltungen, Informationsmaterialien, Vorträgen, Veröffentlichungen (z. B. Schleswig-Holsteinisches Ärzteblatt, Fachzeitschriften), Präsenz auf Messen und Krebsinformationstagungen statt. Das Institut für Krebsepidemiologie e.V., angegliedert an die Universität Lübeck, veröffentlicht jährlich den Bericht „Krebs in Schleswig-Holstein“. Er informiert konzentriert und gleichzeitig anschaulich über das aktuelle Krebsgeschehen in Schleswig-Holstein. Der vollständige Bericht des Krebsregisters kann im Internet unter [www.krebsregister-sh.de](http://www.krebsregister-sh.de) eingesehen oder unter der Telefonnummer 0451-799 2550 angefordert werden.

Die Vertrauensstelle hat über verschiedene Verfahren die Möglichkeit festzustellen, ob die Vollständigkeit der Meldungen gewährleistet ist. Wird die Meldepflicht nach dem Landeskrebsregistergesetz nicht eingehalten, nimmt die Vertrauensstelle Kontakt zu den Meldestellen auf.

Die Meldestellen erhalten durch die jährlichen Krebsregisterberichte Rückmeldungen über Zahl und Art der erfassten Krebsneuerkrankungen in Schleswig-Holstein. Mit der Novellierung des Landeskrebsregistergesetzes ist die Möglichkeit geschaffen worden, Kliniken über epidemiologische Daten der von ihnen gemeldeten Krebserkrankungen zu informieren.

Frage 9:

Erwägt die Landesregierung, bisher noch nicht eingehend betrachtete mögliche Ursachen zu untersuchen, z. B. weitere Emissionsquellen und bisher unbekanntes Bodenvergiftungen oder mögliche Belastungen von Sedimenten und Ablagerungen in der Elbe und am Elbdeich?

Antwort:

Wie in Antwort zu Frage 4 dargelegt ist, wurden gezielte und umfangreiche Untersuchungen der verschiedenen Kompartimente und Eintragungspfade, über welche die Kinder mit schädigenden Noxen in Verbindung kommen konnten, durchgeführt. Es ließen sich keine Auffälligkeiten finden, die eine mögliche Erklärung für die Ursache der Häufung kindlicher Leukämien aufzeigen könnten. Auch zwischenzeitlich erfolgte weitere Untersuchungen in dieser



Region, die von den verschiedenen Behörden aus anderen Anlässen durchgeführt wurden, ergaben keine Anhaltspunkte für eine Verursachung für das Cluster.

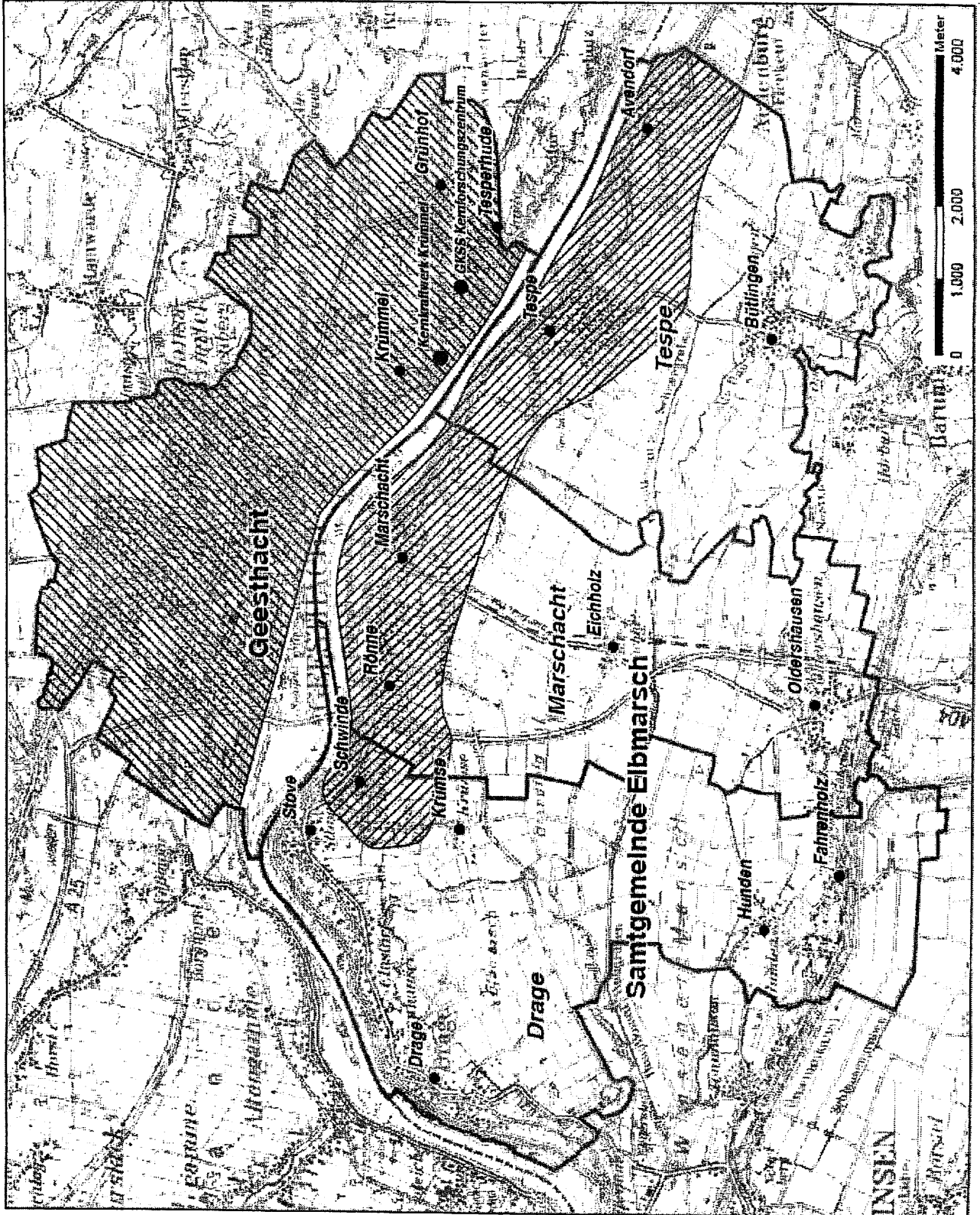
Beispielhaft wird auf den jüngst dem Landtag von der Landesregierung vorgelegten Bericht zum Thema „Baden in der Elbe“ (Drs. 16/944) verwiesen. Darin wurde unter anderem auf die langjährigen Untersuchungen der ARGE-ELBE im Rahmen ihrer Messprogramme über die Schadstoffbelastung von Elbwasser und Sedimenten, deren zeitliche Entwicklung und deren aktuelle Situation verwiesen und festgestellt, dass diese Schadstoffbelastung seit der Wiedervereinigung zurückgegangen ist. Ein aus Elbwasser und Sedimenten resultierendes erhöhtes Risiko für Leukämien erscheint daher unwahrscheinlich.

Da die Ergebnisse der NLL (siehe auch Anlage 2, Ziffer 14) insgesamt für ein erhöhtes Leukämie- und Lymphomrisiko für Erwachsene durch die Anwendung von Insektiziden und Holzschutzmitteln im privaten Haushalt sprechen, gibt es weiteren Handlungs- und Forschungsbedarf. Die bisherigen epidemiologischen Untersuchungen beruhen lediglich auf den detaillierten Angaben der Probanden im standardisierten Interview. Bei der Durchführung der NLL wurden mehr als 4.000 Hausstaubproben aus den Wohnungen der NLL-Probanden gesammelt, welche aber noch nicht auf die einzelnen Wirkstoffe chemisch untersucht wurden. Die Einbeziehung der chemischen Analyseergebnisse könnte es ermöglichen, dass auf die tatsächliche und objektive Belastung der Probanden geschlossen werden kann und man nicht auf die Angaben der Probanden zur Verwendung derartiger Produkte im Haushalt angewiesen ist. Damit könnte die Rolle der Insektizide und Pestizide als Risikofaktor für das Risiko, an einer Leukämie oder einem Lymphom zu erkranken, noch besser untersucht werden. Gleichzeitig bieten die Messergebnisse im Hausstaub eine Möglichkeit, die gesundheitlichen Risiken durch Innenraumkontamination stoffgruppenspezifisch zu untersuchen. Es handelt sich hierbei aber nicht um ein lokales oder auf die Studienregion beschränktes Problem, sondern um Grundlagenforschung zur Risikobestimmung für Leukämieerkrankungen durch Insektizide und Holzschutzmittel. Hinzu kommt, dass die relevanten Risikofaktoren auf Grund des deutschlandweiten Einsatzes dieser Stoffe bundesweit vorliegen. Daher hat die Landesregierung das Bundesumweltministerium aufgefordert, die Wirkstoffe der Insektizide und Holzschutzmittel aus den Hausstaubproben der NLL zu analysieren und eine Auswertung des möglichen Erkrankungsrisikos für Leukämien und Lymphome durch Biozide vorzunehmen.



# Kinderleukämien Geesthacht / Elbmarsch (1990-2006) - Wohnbereiche

- Legende**
- Ortsteile
  - Points of Interest
  - Gemeindegrenzen
- Wohnbereich der an Leukämie erkrankten Kinder in:**
-  Schleswig-Holstein
  -  Niedersachsen



Datenhintergrund: DTK100-V - © Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein, 2006  
 Fachdaten: Kinderleukämien Geesthacht / Elbmarsch - © Ministerium für Soziales, Gesundheit, Familie, Jugend und Senioren Schleswig-Holstein, 2006

### Tabellarische Übersicht wichtiger Studien der Länder Schl.-Holst. und Niedersachsen bzgl. Leukämie in der Elbmarsch und Studien mit engem inhaltlichen Bezug zu diesem Thema (\*)

Allgemeiner Hinweis: Inzidenzstudien dienen der Ermittlung der Häufigkeit von Neuerkrankungen.  
Fall-Kontroll-Studien dienen der Ermittlung möglicher Risikofaktoren.

	<b>Titel der Studie (Art der Studie)</b>	<b>Laufzeit</b>	<b>durchgeführt von</b>	<b>Fragestellungen</b>	<b>untersuchte Personen bzw. Medien</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>weitere Empfehlungen / Anmerkungen</b>
1	Untersuchung auf dicentrische Chromosomen bei Kindern aus der Elbmarsch und einer Kontrollregion	1992 - 1993	Leitung: Prof. Wichmann	Suche nach Chromosomenabweichungen, die für radioaktive Belastung typisch sind	Kinder aus der Region Elbmarsch/ Geesthacht und aus dem Kreis Plön (Vergleichsregion)	Keine Hinweise auf eine erhöhte Exposition von Kindern aus der Elbmarsch; aber: durchschnittlich gering erhöhte Zahl der Abweichungen im Kreis Plön	Nachuntersuchung von 2 Geschwisterkindern aus dem Kreis Plön mit auffälliger Zahl an dic. Chromosomen
2	Nachuntersuchung auf dicentrische Chromosomen bei auffälligen Kindern aus Plön	1993 - 1994	Leitung: Prof. Lengfelder	Ist die Hauptstudie belastbar?	Kinder aus dem Kreis Plön	Trotz misslungener bestrahlter Kontrollproben und Unterbefundung durch eines der beteiligten Labore sind Zweifel an Hauptstudie nicht begründbar.	Untersuchung von Erwachsenen
3	Untersuchung von dicentrischen Chromosomen bei Erwachsenen	1993 - 1994	Leitung Prof. Wichmann	Suche nach Chromosomenabweichungen, die für radioaktive Belastung typisch sind	Erwachsene aus der Elbmarsch und der Vergleichsregion Plön	Kein Hinweis auf Strahlen oder Stoffe in der Elbmarsch, die Chromosomenabweichungen erhöhen, auch nicht bei Selbstversorgern	Parallel Radon-Messungen in Wohnungen

	<b>Titel der Studie (Art der Studie)</b>	<b>Laufzeit</b>	<b>durchgeführt von</b>	<b>Fragestellungen</b>	<b>untersuchte Personen bzw. Medien</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>weitere Empfehlungen / Anmerkungen</b>
4	Radonmessungen in Wohnräumen	1994	BfS	Suche nach Radonbelastung in Innenräumen	ProbandInnen der dic-Studie an Erwachsenen	Typische Ergebnisse für Innenräume	
5	Begutachtung von Emissions- und Immissionsdaten des KKK	1994 – 1995	Öko-Institut Darmstadt	Suche nach Auffälligkeiten bei der Emission und Immission von Radioaktivität durch KKK	Daten des KKK und vor-Ort-Untersuchung	Keine Auffälligkeiten	Begutachtung der GKSS
6	Begutachtung von Emissions- und Immissionsdaten der GKSS	1995	Öko-Institut Darmstadt	Suche nach Auffälligkeiten bei der Emission und Immission von Radioaktivität durch die GKSS	Daten der GKSS und vor-Ort-Untersuchung	Keine Auffälligkeiten	
7	Zur vermuteten Malignom-Häufung im Landkreis Pinneberg (*) (Inzidenzstudie)	Bericht: Mai 1995	Epidemiologische Task Force SH (Herr Prof. Raspe)	Gibt es ein Leukämie-Cluster im Landkreis Pinneberg? (Baumschulgebiet)	Einwohner von 14 Gemeinden der Kreise Pinneberg und Steinburg. Erfassung der Neuerkrankungen an Lymphomen, Myelomen und Leukämien zwischen dem 1.1.1990 und dem 31.5.1995	Bei Männern und Frauen: rund 50% mehr Leukämiefälle als nach Daten des saarländischen und des dänischen Krebsregisters zu erwarten waren.  Keine überhöhte Häufigkeit kindlicher Leukämien	<u>Anmerkung:</u> Pestizide gelten als mögliche Risikofaktoren für Leukämien und maligne Lymphome.  Die Autoren empfehlen u.a., der Häufung mittels einer Fall-Kontroll-Studie zur Aufklärung nachzugehen.

	Titel der Studie (Art der Studie)	Laufzeit	durchgeführt von	Fragestellungen	untersuchte Personen bzw. Medien	Ergebnisse	weitere Empfehlungen / Anmerkungen
8	Untersuchung zur Bestimmung des Tritium- und C 14-Gehalts von Baumscheiben aus der Elbmarsch und einem reaktorfernen Gebiet in Nds.	Dez. 93 bis Sept. 95	Prof. Dr. med. Lengfelder, Universität München; Prof. Dr. Porstendörfer, Universität Göttingen	Gibt es Anzeichen für eine erhöhte Umfeldbelastung mit Tritium und C 14 in Baummaterialien aus der Elbmarsch und aus Vergleichsgebieten?	Jahresringspezifische Auflösung und Analyse von 16 Bäumen mit jeweils Messungen von mind. 15 Jahresringen der zurückliegenden Jahre	Keine Auffälligkeiten bei den Messwerten der Baumscheiben aus der Elbmarsch, die auf einen Störfall des KKW's hindeuten könnten. Deutliche Effekte aus den oberirdischen Kernwaffenversuchen und von Tschernobyl.	
9	Inzidenzstudie zur Erfassung der Häufigkeit von Erkrankungen an Leukämien, multiplen Myelomen und malignen Lymphomen bei Erwachsenen (*)	April 1994 bis Juni 1996	Prof. Dr. med. E. Greiser, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS), Bremen	Gibt es in der Umgebung der Atomanlagen Krümmel und GKSS eine erhöhte Erkrankungsrate?	Erwachsene mit Erkrankung an verschiedenen Leukämieformen der Landkreise Lüneburg; Harburg und Lauenburg in Form einer Totalerhebung für den Zeitraum von 01.01.84 bis 31.12.93	Die Inzidenzstudie gibt Hinweise für eine Häufung von Leukämieerkrankungen im 5-km-Umkreis um das Kernkraftwerk Krümmel, vor allem für Männer. Ergebnisse aber insgesamt mit Inkonsistenzen behaftet.	Da der Ansatz einer Inzidenzstudie nicht ausreichend für die Analyse eines Zusammenhangs zwischen radioaktiver Emission und Auftreten von Erkrankungen sei, Empfehlung einer Fall-Kontroll-Studie..

	<b>Titel der Studie (Art der Studie)</b>	<b>Laufzeit</b>	<b>durchgeführt von</b>	<b>Fragestellungen</b>	<b>untersuchte Personen bzw. Medien</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>weitere Empfehlungen / Anmerkungen</b>
10	Fallkontrollstudie zu den Ursachen von Leukämien bei Kindern in Niedersachsen (*)	Juli 95	Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz	Identifizierung möglicher Risikofaktoren für das Auftreten von Leukämien im Kindesalter. Es erfolgt eine sehr breit angelegte Expositionserhebung nahezu aller zu diesem Zeitpunkt in der Literatur diskutierten Risikofaktoren, außerdem Messung bzgl. elektromagnetischer Felder und der Radonbelastung.	Kinder aus Niedersachsen, bei denen zwischen Juli 88 und Juni 93 Leukämie diagnostiziert wurde. Außerdem 3 Vergleichsgruppen: andere Krebserkrankungen, Nahkontrollen aus der gleichen Gemeinde, Fernkontrollen aus anderen Gemeinden; 173 an akuter Leukämie erkrankte Kinder, 433 nicht erkrankte Kinder.	Hinweis auf Bestätigung der Hypothese, dass Leukämien als seltene Reaktion auf häufig vorkommende frühkindliche Infektionserkrankungen auftreten können, unter anderem durch ein fehlendes frühkindlicher „Training“ des Immunsystems (z. B. Impfrate, Stillverhalten, Kontakt zu anderen Kindern). Weitere Hinweise auf Risikofaktoren: sehr häufiges Röntgen, Anwendung Pflanzenschutzmittel; berufliche Exposition des Vaters mit Plastik- und Harzdämpfen.	In nachfolgende Studien des Kinderkrebsregisters, die bundesweit durchgeführt wurden, wurden weitere Risikofaktoren gefunden, und einige Risikofaktoren nicht bestätigt. Siehe Nr. 16.
11	Leukämien im Kindesalter: Epidemiologische Untersuchungen des Deutschen Kinderkrebsregisters (*) (Inzidenzstudie)	Veröffentlichung im April 1999	Kinderkrebsregister (Mainz) Herr Prof. Michaelis	Sind die Erkrankungsraten für Leukämien und alle übrigen Malignome bei Kindern, die in der Nähe eines KKW wohnen, erhöht?	Vergleich der Erkrankungsraten von Kindern, die im Umkreis von 15 km eines von 20 KKW wohnen, mit den zu erwartenden Erkrankungsraten (=bundesdeutscher Durchschnitt).	In der 15 km-Umgebung von 20 westdeutschen KKW keine generelle Häufung der Erkrankungen und auch insb. nicht für Leukämien. Bei einzelner Betrachtung: statistisch auffällige Häufung von Leukämien in der 5 km-Umgebung des KKW Krümmel, keine Auffälligkeiten für die anderen Kraftwerke.	

	<b>Titel der Studie (Art der Studie)</b>	<b>Laufzeit</b>	<b>durchgeführt von</b>	<b>Fragestellungen</b>	<b>untersuchte Personen bzw. Medien</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>weitere Empfehlungen / Anmerkungen</b>
12	Strahlenbiologisches Gutachten	Herbst 96 bis April 2001	Dr. Stevenson, Institut für Toxikologie der Universität Kiel	Gutachten zur Ermittlung des Standes wissenschaftlicher Erkenntnisse und der Verlässlichkeit der Strahlenschutzbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Belastung durch Radioaktivität in der Umgebung von Kernkraftwerken und zur Frage der Strahleninduktion kindlicher Leukämien		Unter Berücksichtigung aller Beiträge des strahlenbiologischen Gutachtens in Verbindung mit den Ergebnissen eines Anlagengutachtens Krümmel (kein ungewöhnliches Emissionsverhalten) gibt es keine Hinweise, die auf eine Verursachung der Häufung von Kinderleukämiefällen in der Elbmarsch durch die kerntechnische Anlage Krümmel schließen lassen.	Das Kernkraftwerk Krümmel wurde 1983 in Betrieb genommen.
13	Inzidenz und räumliche Verteilung maligner hämatologischer Systemerkrankungen in Hamburg (*) (Inzidenzstudie und Fall-Kontroll-Vergleich)	Bericht: Juni 2004	Arbeitsgruppe Epidemiologie AgE/G25, Hamburg	Ist die Erkrankungsrate in Hamburg höher als in Nachbarregionen oder im Ausland?  Gibt es statistische Hinweise auf regionale Häufungen?  Gibt es Hinweise auf räumlich-zeitliche Häufungen?  Gibt es Hinweise auf Häufungen im Nahbereich spezieller industrieller Emittenten?	Neuerkrankungen an Leukämien und Lymphomen in Hamburg im Zeitraum 1988-1999, alle Altersgruppen.  Für den Vergleich mit Kontrollpersonen: 10%-Zufallsstichprobe der Hamburger Wohnbevölkerung	Keine konsistenten Hinweise auf Risikoerhöhungen oder -erniedrigungen in Hamburg.  Keine statistisch auffälligen regionalen Unterschiede innerhalb Hamburgs  In Einzelbereichen: Tendenz zu einer regional-zeitlichen Häufung (insb. Lymphome bei Frauen)  Keine Hinweise auf erhöhtes Risiko in der Umgebung der Norddeutschen Affinerie und	

	Titel der Studie (Art der Studie)	Laufzeit	durchgeführt von	Fragestellungen	untersuchte Personen bzw. Medien	Ergebnisse	weitere Empfehlungen / Anmerkungen
						<p>von kerntechnischen Anlagen (Krümmel, Geesthacht)</p> <p>Bei Lymphomen: Hinweise, dass motorisierter Straßenverkehr das Erkrankungsrisiko erhöht</p>	
14	<p>Norddeutsche Leukämie- und Lymphomstudie (NLL)</p> <p>(Fall-Kontroll-Studie)</p>	Okt. 96 - April 2003	<p>Prof. Dr. med. E. Greiser, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS), Bremen</p>	<p>Ist das Risiko, an einer Leukämie oder an einem malignen Lymphom zu erkranken, erhöht bei Exposition gegenüber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radioaktiven Emissionen aus Atomanlagen im Normalbetrieb,</li> <li>- Pestiziden (Baumschulen, Haushalt, Garten) oder</li> <li>- Elektromagnetischen Feldern?</li> </ul>	<p>1430 Fälle (zwischen 1986 und 1998 an Leukämien, malignen Lymphomen u.ä. erkrankt) und 3041 Kontrollpersonen (per Zufall aus Einwohnermeldeämtern gezogen).</p> <p>NS: Kreise Harburg und Lüneburg; SH: Kreise Lauenburg, Stormarn, Pinneberg, Steinburg</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radioaktive Emissionen: Kein systematisch erhöhtes Risiko (unterschiedliche Ergebnisse bei Frauen und Männern sowie für die einzelnen Erkrankungsarten).</li> <li>- Pestizide: erhöhtes Risiko bei Frauen und Männern für die akute Exposition (Insektizide, Holzschutzmittel) und Tendenz für erhöhtes Risiko bei chronischer Exposition (Holzschutzmittel).</li> <li>- Elektromagnetische Felder: inkonsistente Ergebnisse.</li> </ul>	<p>a) Empfehlung einer Expertengruppe: Analyse für verschiedene Zeitfenster und einzelne KKW, siehe folgende Studie.</p> <p>b) Die im Rahmen der NLL-Studie gesammelten Hausstaub-Proben sind noch nicht auf Konzentrationen an Pestiziden analysiert worden, um Zusammenhänge zu einem Erkrankungsrisiko herstellen zu können. Entscheidung des BMU für Folgestudie steht noch aus.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Die Er-</p>

	<b>Titel der Studie (Art der Studie)</b>	<b>Laufzeit</b>	<b>durchgeführt von</b>	<b>Fragestellungen</b>	<b>untersuchte Personen bzw. Medien</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>weitere Empfehlungen / Anmerkungen</b>
							gebnisse der NLL-Studie geben keine Hinweise zur Aufklärung des Kinder-Leukämie-Clusters
15	Weiterführung der NLL-Studie: Stratifizierung nach Zeitfenstern	Bericht: Nov. 2005	Universität Greifswald (Herr Prof. Hoffmann)	Ändern sich die Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen einer Strahlenexposition durch ein KKW und dem Risiko, an Leukämien oder Lymphomen zu erkranken, - wenn die KKW getrennt betrachtet werden oder - wenn die Analyse für einzelne Zeitfenster (5-Jahres-Zeiträume) durchgeführt werden?	Personen: siehe NLL-Studie	Es gibt kein spezifisches Zeitfenster mit stark erhöhten, statistisch signifikanten Risikoerhöhungen (weder für einzelne KKW-Standorte noch für alle Standorte). Dieses Ergebnis spricht gegen eine zeitlich isolierte Exposition als Ursache für die untersuchten Erkrankungen.	
16	Ursachen von Leukämien im Kindesalter (*) (Fall-Kontroll-Studie)	1992-2000  Veröffentlichung im Sep 2005	Kinderkrebsregister (Mainz) Herr Dr. Kaatsch	Lassen sich Risikofaktoren für ein erhöhtes Erkrankungsrisiko identifizieren? (Demographische Faktoren, Schwangerschaft, Impfungen, Infektionskrankheiten, Strahlung, Berufe der Eltern, Umweltfaktoren)	Fälle: 1305 Kinder, die zwischen Okt 1992 und Sep 1994 in D neu an einer Leukämie erkrankten  Kontrollen: 2962 Kinder, die zufällig aus den Einwohnermeldeämtern gezogen wurden	Risiko erhöht: Kinder mit Morbus Down, Kinder mit hohem Geburtsgewicht. Risiko erniedrigt: Stillen und Atopie des Kindes bzw. der Eltern.  Risiko fraglich: Magnetfeldexposition, Pestizide, berufliche Exposition der Mutter mit Farben und Lacken und Färbemitteln, Sterilitäts-	Für die Frage nach kindlichen Leukämieerkrankungen im Umkreis von Kernkraftwerken läuft derzeit eine weitere Fall-Kontroll-Studie, deren Ergebnisse voraussichtlich im Frühjahr 2007 zu erwarten sind.



	Titel der Studie (Art der Studie)	Laufzeit	durchgeführt von	Fragestellungen	untersuchte Personen bzw. Medien	Ergebnisse	weitere Empfehlungen / Anmerkungen
						<p>behandlung</p> <p>Vermutlich kein Zusammenhang: Rauchverhalten der Eltern, Röntgen der Mutter, Röntgen des Kindes, Alter der Eltern, Schutzimpfungen.</p>	
17	<p>Untersuchungsprogramm Leukämie in der Samtgemeinde Elbmarsch. Fragestellungen, Ergebnisse, Beurteilungen</p>	<p>Abchlussbericht Nov. 2004</p>	<p>Expertenkommission und Arbeitsgruppe Belastungsindikatoren im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Zusammentragen aller bis dato bekannten und vermuteten Risikofaktoren für Leukämien im Kindesalter</li> <li>❖ Prüfung, ob diese Risikofaktoren in der Samtgemeinde Elbmarsch eine Rolle spielen könnten</li> </ul>	<p>Vor allem chemische und physikalische Risikofaktoren, Faktoren aus dem medizinischen Bereich.</p>	<p>Ergebnisse entweder unauffällig oder inkonsistent, daher eindeutige Hinweise auf eine mögliche Ursache für die Häufung kindlicher Leukämien in der Elbmarsch bis dato nicht vorhanden.</p> <p>Anmerkungen zu den einzelnen Untersuchungen siehe unten (+)</p>	

(+) Untersuchungsbereiche und Mehrheitsvoten zu den Programmpunkten der niedersächsischen Expertenkommission und AG Belastungsindikatoren, soweit diese nicht in der obigen Tabelle enthalten sind:

a) Innenraumbelastung

- Messungen von Stoffen (insbes. Benzol) im Innenraum -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko  
Anm.: Benzol in Außenluft ebenfalls nicht erhöht
- Radon – siehe oben -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

b) Medizinischer Bereich

- Vorerkrankungen, Zytostatika, Viren -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- tierische Leukämie-induzierende Viren -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Röntgenuntersuchungen -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- leukämogene Medikamente – erst nach Erkrankungsbeginn eingesetzt -> keine Hinweise auf zuvor erhöhtes Leukämierisiko

c) Epidemiologie

- keine weiteres Leukämiecluster entlang der Elbe, auch nicht auf Grund des Krebsregisters der früheren DDR  
-> Schadstoffbelastung des Wassers der Elbe für sich alleine kein auslösender Faktor
- Fehlbildungsstatistik -> Fehlbildungsrate konstant, keine Auffälligkeiten
- Sterblichkeitsstatistik -> keine Auffälligkeiten

d) Biomonitoring

- Muttermilch/Schadstoffbelastung -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Kuhmilch/Schadstoffbelastung -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Bewuchsproben/Schadstoffbelastung -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

e) Trinkwasser

- Öffentliche Wasserversorgung  
Erfüllung der Kriterien der Trinkwasserverordnung und keine gesundheitliche Gefährdung durch Abbauprodukte aus der ehemaligen Sprengstoffproduktion -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Hausbrunnen -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Spielplatzbrunnen -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

f) Nutzwasser

- Beregnungsbrunnen -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Bewässerungsgraben -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

g) Elbe

- Aerosole der Staustufe Geesthacht – selbst in unmittelbarer Nähe keine nennenswerte Belastung mit Schadstoffen messbar  
-> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Uferbefestigung durch Kupferschlacke – als dioxinfrei eingestuft, keine direkte Expositionsmöglichkeit über Luft oder Ingestion,

Bereich nicht als Spielfläche geeignet -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

- Deichbaumaterial – schlickfreier Elbsand verwendet -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Elbwasserinhaltsstoffe – da Elbwasser über weite Bereiche schadstoffbelastet ist mit derzeit weiter abnehmender Tendenz und keine weiteren Leukämiecluster im Elbverlauf aufgetreten sind -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Sonstiges (Bekämpfung tierischer Schädlinge) – kein Hinweis auf Einsatz von Begasungs- oder Schädlingsbekämpfungsmittel bis zum Auftreten des ersten Clusters -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

h) Boden

- Anbauflächen, Sandkästen, Wegebaumaterial -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko
- Altlasten - -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

i) Industrie

- ortsansässige (Elbmarsch) und Geesthachter Industrie sowie mögliche Fernemissionen - -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

j) Elektromagnetische Felder

- nieder- und hochfrequente Felder -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

k) Radioaktivität

- Inkorporationsmessungen von Cäsium, Tritium, Strontium und C-14 an Pflanzen (wg. Verzehr), Tieren (wg. Verzehr) und Menschen aus der Elbmarsch -> keine Hinweise auf erhöhtes Leukämierisiko

## Anlage 3

### **Ergebnisse von Bodenuntersuchungen in der Region Geesthacht/Elbmarsch**

Sowohl aus Untersuchungen des Bodenbelastungskatasters Schleswig-Holstein (BBKSH) als auch aus den Untersuchungen aufgrund des Elbehochwassers im August 2002 liegen Ergebnisse hinsichtlich organischer und anorganischer Stoffgehalte im Boden in der Region Geesthacht/Elbmarsch vor.

In einem 5-km-Radius um die Nuklearanlagen liegen vier Probennahmestellen. Dabei handelt es sich um zwei Proben aus dem Überflutungsmonitoring und zwei Proben, die der Ermittlung landesweiter Hintergrundwerte dienen. Die Proben wurden auf Anorganika und teilweise auf Organika untersucht und - soweit vorhanden - anhand der Vorsorgewerte und Prüfwerte für den Pfad Boden-Mensch (Park- und Freizeitanlagen) gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung bewertet.

Die Standorte unter Freizeitnutzung überschreiten die Vorsorgewerte, unterschreiten aber deutlich die hier maßgeblichen Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch bei Park- und Freizeitanlagen.

Die beprobten Ackerstandorte zeigen keine Auffälligkeiten und passen in das landesweite Wertespektrum.

Eine Gefährdung im Sinne des Bodenschutzes liegt nicht vor.

Aus dem Bericht des LANU zu Untersuchungen im Überschwemmungsbereich der Elbe aufgrund des Augusthochwassers 2002 gehen Dioxingehalte hervor, die bspw. auf der Schleuseninsel Geesthacht an einem Messpunkt 68,5 ng I-TEq/kg TM betragen.

Damit liegt der Dioxingehalt deutlich unter den Maßnahmenwerten für Kinderspielflächen (100 ng I-TEq/kg TM) und Wohngebiete (1000 ng I-TEq/kg TM) der BBodSchV.

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft DIOXINE empfiehlt bei Werten von > 40 ng I-TEq/kg TM eine Einschränkung auf bestimmte landwirtschaftliche und gärtnerische Nutzung. Bei einem minimalen Dioxintransfer in die Pflanze wird eine uneingeschränkte Nutzung als möglich angesehen. Unterbleiben sollten der Anbau von bodennah wachsendem Obst und Gemüse, von Futterpflanzen und die bodengebundene Nutztierhaltung.

Entsprechende Empfehlungen wurden der zuständigen unteren Bodenschutzbehörde mitgeteilt.