

nem Vorbild für andere, zum Beispiel durch seine Beteiligung an der Errichtung von Windkraftanlagen auf dem Baumberg im westlichen Münsterland.

Wir wünschen ihm und uns noch viele weitere seiner Schaffensjahre und Erfolge

auf dem mühsamen Weg des Gegen-den-Strom-Schwimmens!

**Horst Kuni,
Sebastian Pflugbeil,
Inge Schmitz-Feuerhake
Gesellschaft für
Strahlenschutz e.V. ●**

Elbmarsch-Leukämien

Darf Epidemiologie Ergebnisse liefern?

Die Norddeutsche Leukämie- und Lymphomstudie ist kein Beitrag zur Ursachenforschung für die Leukämie bei den Kindern in der Elbmarsch.

Am 15. April 2003 wurden der Öffentlichkeit in Geesthacht von Wissenschaftlern und Landespolitikern aus Niedersachsen und Schleswig-Holstein die Ergebnisse einer Studie vorgestellt, die über mehrere Jahre mit Spannung erwartet wurden. Es handelte sich um die Norddeutsche Lymphom- und Leukämiestudie (NLL-Studie), durchgeführt vom Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS). Anlaß für diese wohl umfangreichste und vermutlich auch teuerste deutsche Fall-Kontroll-Studie war die weltweit höchste Rate von Leukämieerkrankungen bei Kindern in der Elbmarsch in unmittelbarer Nähe zu dem Kernkraftwerk Krümmel und dem Kernforschungszentrum GKSS. So erwarteten die Bürger der Region, die im Geesthachter Rathaus erschienen waren, daß nun von großen Fortschritten bei der Aufklärung der Ursachen dieser tragischen Erkrankungen bei ihren Kindern berichtet werden würde.

Für Verwirrung sorgten in den Tagen davor verschiedene Presseerklärungen und Pressemeldungen, in denen über die Fertigstellung der Studie berichtet wurde. Aus dem *Se-*

nat der Hansestadt Bremen verlautete: „BIPS: Entwarnung für das Kernkraftwerk Krümmel“, im *Hamburger Abendblatt*: „Krümmel nicht Ursache für Leukämie“, in der *taz*: „Forscher entlasten AKW Krümmel“, in verschiedenen *schleswig-holsteinischen Regionalzeitungen*: „Leukämie: Freispruch für Krümmel“, *Hannoversche Allgemeine Zeitung*: „Atomkraft nicht Ursache für Leukämie“.

Der Koordinator der NLL-Studie, Prof. Dr.med. Wolfgang Hoffmann, erläuterte die beiden Hauptfragestellungen der Studie: Gibt es Anzeichen dafür, daß die radioaktiven Emissionen der norddeutschen Atomanlagen im Normalbetrieb mit der Häufigkeit von Leukämie und Lymphomen zusammenhängen? Gibt es Anzeichen dafür, daß Pestizide mit der Häufigkeit von Leukämie und Lymphomen zusammenhängen? Können auch elektromagnetische Felder (50 Hz und 16 2/3 Hz) eine Rolle spielen? Mit sehr hohem Aufwand wurden detaillierte Daten von Tausenden Personen erhoben und ihre Exposition gegenüber Radioaktivität, Pestiziden und niederfrequenten elektromagnetischen Feldern ermittelt.

Es wurden sämtliche Leukämie- und Non-Hodgkin-Lymphom-Erkrankungen von 1986 bis 1998 in den Landkreisen um die Geesthachter Atomanlagen und die Standorte der AKW Brunsbüttel, Brokdorf und Stade in die Analyse einbezogen.

Hoffmann hat zwei wichtige Punkte klargestellt: Die entlastenden Aussagen für das AKW Krümmel in oben genannten Zeitungüberschriften können mit den Ergebnissen der Studie nicht gerechtfertigt werden und – die Ursachenforschung bezüglich der Leukämiehäufung bei Kindern in der Elbmarsch war nicht Auftrag der Studie, dazu könne also auch kein Ergebnis vorgelegt werden. Er berichtete als zusammenfassendes Ergebnis zum Komplex Radioaktivität – Leukämien/Lymphome: „In diesem Studienansatz wurden für keine der untersuchten Krankheitsentitäten systematisch erhöhte Risiken für die Exposition gegenüber radioaktiven Nukliden aus Emissionen von Atomanlagen im Normalbetrieb festgestellt.“ Das halten wir für diskussionswürdig und möchten in aller Vorsicht wenige Punkte erwähnen, genauere Bewertungen sind erst nach Veröffentlichung der ganzen Studie möglich.

Wir fragen, weshalb anlässlich der Leukämiehäufung bei Kindern in der Elbmarsch in der NLL-Studie nicht die Umgebung der Geesthachter Atomanlagen, sondern die Umgebungen dieser Anlagen gemeinsam mit den Umgebungen der KKW Brunsbüttel, Brokdorf und Stade analysiert wurden. Wir wissen, daß es im Zeitraum 1980 bis 1995 im 5-Kilometer-Umkreis um das AKW Krümmel 8 Leukämiefälle bei Kindern gab, in der 5-Kilometer-Umgebung der anderen Standorte gab es zusammengekommen nur zwei Fälle in diesem Zeitraum. Dieses „in-einen-Topf-werfen“ der Daten verdünnt natürlich die hohe Leukämierate

der Umgebung von Krümmel und auch das daraus abzuleitende Risiko wesentlich. Bei diesem Herangehen konnte nichts Neues über die Elbmarsch herauskommen, der fatale Eindruck des dramatischen Leukämieklasters wurde aber erfolgreich hinweggemittelt. Das verstimmt, denkt man an den Anlaß der Studie.

Wir fragen, weshalb man die Emissionen aus dem Normalbetrieb der AKW (die ausschließlich auf Angaben der Betreiber selbst beruhen) zum Maßstab der Strahlenbelastung der Bevölkerung gemacht hat. Das plötzliche Auftreten der Leukämiefälle in der Elbmarsch deutete von jeher auf eine schlagartige, störfallbedingte Freisetzung von Radioaktivität hin. Seit mehreren Jahren gibt es für ein solches Ereignis im September 1986 konkrete Anhaltspunkte. Die Methode in der NLL-Studie mittelt durch die Art der untersuchten Emissionen gerade jene Daten weg, die für die Leukämiehäufung verantwortlich sein könnten.

Wir fragen, was man sich wohl dabei gedacht hat, die Zuordnung der untersuchten Personen zu verschiedenen Belastungskategorien und der Nicht-Belastungs-Gruppe nach einem Verfahren durchzuführen, bei dem gerade die Kinder, um die es uns in der jahrelangen Diskussion eigentlich geht, wegen ihres geringen Alters (das ist bei Kindern nun mal gering) und der daraus folgenden geringen Verweildauer im Falloutbereich der Atomanlagen typischerweise in der Gruppe der Nicht-Belasteten landen. Diese Zuordnungsphilosophie hat eine gewisse Logik, schließt aber eine Analyse der für uns wichtigsten Fragen grundsätzlich aus.

Aus der kritischen Diskussion der Studien des Mainzer Kinderkrebsregisters wissen wir, wie groß der Einfluß des gewählten statistischen Verfahrens auf die Bewertung des

Studienergebnisses ist. Dieser Punkt kann hier nicht detailliert ausgeführt werden. Nur soviel: In der NLL-Studie werden sogenannte „zweiseitige“ Tests angewendet, um herauszubekommen, ob die Unterschiede zwischen den gebildeten Personengruppen eher zufälliger Natur sind oder ob System dahinter steckt. Einen zweiseitigen Test verwendet man, wenn man überhaupt nichts über die untersuchten Zusammenhänge weiß oder wenn – angewendet auf den vorliegenden Fall – es durchaus möglich ist, daß Strahlung die Leukämierate erhöht, daß es aber genauso möglich ist, daß Strahlung die Leukämierate verringert.

„Einseitige Tests“ verwendet man, wenn man im Prinzip weiß, daß zum Beispiel ionisierende Strahlen Leukämie verursachen können und man wissen möchte, ob das im vorliegenden Fall auch passiert ist oder ob sich die Daten innerhalb zufälliger Schwankungen bewegen.

Die Wahl des Tests ist keine mathematisch-philosophische Frage, sie hat konkrete Folgen für die Bewertung des Analyseergebnisses. Zweiseitige Tests sehen nur halb so scharf wie einseitige Tests. Damit zweiseitige Tests ein Ergebnis als „signifikant“, das heißt „nicht zufällig“ einstufen, muß der untersuchte Effekt doppelt so groß sein, wie für einen einseitigen Test. Man kann also mit einem einseitigen Test ein signifikantes Ergebnis bekommen, untersucht jemand anderes die selben Daten mit einem zweiseitigen Test, so kann ein nichtsignifikantes Ergebnis herauskommen. Die Schlußfolgerungen wären dann gegensätzlich.

Nach langer kontroverser Diskussion wird im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz zur Zeit eine großangelegte Untersuchung zu der Frage durchgeführt, ob es in der Umgebung deutscher Atomkraftwerke bei Kindern

eine erhöhte Rate von Krebserkrankungen gibt. Hier wurde entschieden, einseitig zu testen. Genau das wäre auch bei der NLL-Studie angebracht gewesen.

Bei der Durchsicht der englischsprachigen Zusammenfassung der NLL-Studie (die Muttersprache der Bewohner der Elbmarsch ist Deutsch) stellen sich Fragen bezüglich der erfreulich beruhigenden Kernaussage, die wir oben zitiert haben. Dr. Alfred Körblein (Umweltinstitut München) hat darauf hingewiesen, daß die NLL-Studie sehr wohl Ergebnisse enthält, die zur Beunruhigung Anlaß geben.

In der Tabelle sind die Daten der NLL-Studie zur akuten lymphatischen Leukämie bei

akute lymphatische Leukämie bei Männern (Vergleich nach Alfred Körblein, München)			
Belastungs-kategorie	Risikoerhöhung	p-Wert zweiseitig	p-Wert einseitig
Kategorie 1	63 %		
Kategorie 2	147 %		
Kategorie 3	243 %	0,0707 = nicht signifikant	0,0354 = signifikant
Kategorien 1+2+3	131 %	0,055 = nicht signifikant	0,0305 = signifikant
Trend-bewertung		0,055 = nicht signifikant	0,028 = signifikant
p kleiner als 0,05 bedeutet „signifikant“			

Männern angegeben. Die Risikoerhöhung gegenüber der nichtexponierten Vergleichsgruppe beträgt für die am wenigsten belastete Kategorie 1 schon 63 Prozent. Die Risiken steigen mit der Belastung bis zu einer Risikoerhöhung um 243 Prozent in Kategorie 3. Der zweiseitige Test der NLL-Studie kommt sogar für die höchste Belastungskategorie zu dem Urteil: „nicht signifikant“. Was ist das für eine Analyse, die eine 3,4-fache Risikoerhöhung als zufallsbedingt einstuft?

Körblein hat zum Vergleich mit denselben Daten den aus vorher genannten Gründen für die vorliegende Frage vorzuziehenden einseitigen Test durchgerechnet. Dabei ergibt sich, daß die Kategorie 3 sehr wohl ein signifikant erhöhtes Risiko gegenüber der nichtexponierten Gruppe aufweist.

Auch alle belasteten Kategorien zusammen weisen ein deutlich signifikant erhöhtes Risiko auf.

Für den Trend (zunehmende Belastung – zunehmendes Risiko) ist das Testergebnis nach der NLL-Studie ebenso „nicht signifikant“. Testet man aber „einseitig“, ergibt sich ein hochsignifikanter Trend.

Die in diesem Fall relativ geringen Fallzahlen rechtfertigen nicht, dieses auffällige Ergebnis unter den Tisch fallen zu lassen.

Die Risikoerhöhung für akute lymphatische Leukämie bei Männern entspricht in doppelter Weise den Erwartungen, die sich aus der Literatur ergeben. Die Risikoerhöhung

chen, die bisher übersehen wurden.

Literatur

W. Hoffmann u.a.: Study on Leukaemia and Malignant Lymphoma in Northern Germany (NLL), Summary, BIPS, Bremen, March 2003, pp178.

A.Körblein u.a.: Keine Entwarnung für Krümmel, Pressemitteilung des Umweltinstitut München vom 22.4.2003.

D.L.Preston u.a.: Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors. Part III: Leukemia, Lymphoma and Multiple Myeloma, 1950-1987, Rad. Res. 137, S68-S97(1994). ●

Strahlenwirkung

Schwache Röntgenstrahlung kann die Erbsubstanz nachhaltiger schädigen als angenommen

Das Reparatursystem versagt

Schwache Röntgenstrahlen können das Erbmolekül DNA nachhaltiger schädigen als bislang angenommen. Zwar greifen sie das Erbgut zunächst nicht so sehr an wie starke Strahlen, doch dafür können sich leicht beschädigte Zellen wesentlich schlechter regenerieren als stark beschädigte. Das folgt aus einer Studie von Biophysikern an der Universitätsklinik des Saarlandes in Homburg.

Markus Löbrich und Kai Rothmann hatten menschliche Lungenzellen unterschiedlichen Strahlungsdosen ausgesetzt, wie sie beim Röntgen vorkommen. Wie erwartet kam es zu Doppelstrangbrüchen, und zwar desto häufiger, je höher die Dosis ausfiel. Diejenigen Zellen, die mehr als einem Milligray ausgesetzt waren, konnten die Schäden anschließend innerhalb weniger Tage reparieren.