

**Sellafield**

## Recht oder Unrecht ist keine Frage an die Wissenschaft

Elizabeth Reay and Vivien Jane Hope gegen British Nuclear Fuels plc

Am 8. Oktober letzten Jahres endete der Prozeß von Vivien Jane Hope und Elizabeth Reay gegen die British Nuclear Fuels plc (BNFL). Der Prozeß erregte sowohl in der Öffentlichkeit als auch in Wissenschaftskreisen großes Aufsehen. Gegenstand der Klage war der Verdacht, daß die in den Familien aufgetretenen bösartigen Tumorerkrankungen auf den Betrieb der Atomanlage Sellafield zurückzuführen sind. Wie auch im deutschen Recht, muß in Großbritannien als Beweis der Schuld der kausale Zusammenhang einer Erkrankung durch den Betrieb einer Atomanlage erbracht werden.

Den Ausgangspunkt des Prozesses bildete eine epidemiologische Studie von Martin Gardner, die einen direkten Zusammenhang zwischen der beruflichen Strahlenbelastung der Väter und den Erkrankungen ihrer Kinder herstellt.

Heiko Ziggel und Michael Schmidt stellen den Gegenstand und die Begründung der Klage von Vivien Jane Hope und Elizabeth Reay dar. Der Bericht der Autoren stellt einen ersten Beitrag zur Diskussion dar, welche Rolle epidemiologische Studien bei der Beweisführung einer Erkrankung einnehmen können und inwieweit

derartige Studien herangezogen werden sollten, um den Klageweg gegen Betreiber einer Atomanlage zu beschreiten.

Dorothy Reay, die Tochter von Elizabeth Reay, wurde im Oktober 1961 in Whitehaven, 12 Kilometer von der Atomanlage Sellafield entfernt, geboren. Sie starb im Jahr 1962 infolge einer akuten lymphatischen Leukämie (ALL). Vivien Hope wurde im Mai 1965 in Drigg, etwa 6 Kilometer von Sellafield, geboren, wo sie auch bis zu ihrem sechsten Lebensjahr wohnte. Dann zogen sie und ihre Eltern nach Seascale, einem Ort etwa zwei Kilometer entfernt von Sellafield. Bei Vivien Hope wurde im Juni 1988, im Alter von 23 Jahren, ein Non-Hodgkin-Lymphom (NHL) diagnostiziert. Sie erholte sich von ihrer Erkrankung, erlitt jedoch bleibende Schäden. Die Väter der beiden Erkrankten waren vor der Geburt ihrer Töchter in der Atomanlage Sellafield beschäftigt. Beide waren während ihrer Arbeit ionisierender Strahlung ausgesetzt und wiesen im Vergleich zu anderen Beschäftigten der Atomanlage relativ hohe Strahlendosen auf. George Reay arbeitete direkt an den Plutonium produzierenden Reaktoren Pile No 1 und 2, welche sich auf dem Gelände von Sellafield befinden; seine Aufgabe bestand in der Auswechslung beschädigter Brennstoffkassetten. David Hope arbeitete zuerst ebenfalls an den Reaktoren Pile No 1 und 2, später jedoch an den Lagerbecken zur Aufbewahrung der angelieferten hochradioaktiven Brennelemente.

Zur Begründung ihrer Klagen gegen die British Nuclear Fuels plc (BNFL) führten Vivien Hope und Elizabeth Reay eine Studie von Gardner et al an, welche ihrer Meinung nach beweist, daß eine Bestrahlung des Vaters vor Befruchtung der Eizelle (im folgenden auch abgekürzt PPI genannt - paternal preconception irradiation) zu einer Prädisposition gegenüber Leukämie oder Non-Hodgkin-Lymphomen führen kann. Im vorliegenden Zusammenhang bedeutet dies, daß durch ionisierende Strahlung induzierte Mutationen im Genom der Spermatozoonen im Fall einer Befruchtung auf die Kinder übertragen werden. Somit ist - bei Zugrundelegung einer „2-Treffer-Theorie“ - der „erste Treffer“ durch diese vererbte Mutation erfolgt. Ein weiteres Ereignis kann dann

Fortsetzung nächste Seite

**Ansichten****Das Zitat**

„Ruhet in Frieden, dieser Fehler wird sich nicht wiederholen.“

Inschrift auf dem Zenotaph in Hiroshima, Japan, für die 200.000 Opfer des amerikanischen Atombombenabwurfs vom Morgen des 6. August 1945. ●

**Aus dem Inhalt:**

<b>H. Ziggel, M. Schmidt: Der Sellafield-Prozeß</b>	<b>1-6</b>
<b>Meßergebnisse aus Sellafield</b>	<b>6</b>
<b>Neugeborenensterblichkeit nach Tschernobyl</b>	<b>7</b>
<b>Sonnenbrände erhöhen das Hautkrebsrisiko</b>	<b>7,8</b>

bereits die Erkrankung auslösen. Die berufliche Strahlenexposition der Väter von Vivien Hope und Dorothy Reay war nach Meinung der Klägerinnen hinreichend hoch, um als Ursache für die Erkrankungen angesehen zu werden.

Im folgenden wird zur Erinnerung nochmals kurz auf die Atomanlage Sellafield und die in der Klageschrift angeführten epidemiologischen Studien eingegangen. (Vergleiche auch Strahlentellex 82-83 vom 5.7.1990.)

### Die Atomanlage Windscale/Sellafield

Die Atomanlage in Sellafield unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht von anderen in Großbritannien betriebenen Anlagen, welche überwiegend der Erzeugung von Elektrizität (Atomkraftwerke) dienen. Auf dem Betriebsgelände der heute von British Nuclear Fuels plc (BNFL) betriebenen Anlage befanden und befinden sich sowohl Atomkraftwerke zur Produktion des vom britischen Atombombenprogramms benötigten Plutoniums (Pile No 1 und 2, Calder Hall Reaktoren) als auch eine Wiederaufarbeitungsanlage zur chemischen Trennung des in diesen Reaktoren erzeugten Plutoniums vom abgebrannten Brennstoff und zur Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennstoff aus anderen britischen und ausländischen Reaktoren (Magnox-Reaktoren) sowie Konditionierungsanlagen, Zwischen- und Endlager für abgebrannte Brennelemente mit oxidischen Brennstoff und leicht-, mittel- und hochaktive Abfallprodukte aus der Wiederaufarbeitung und eine Anlage zur Fertigung neuer Uran- und Plutoniumbrennelemente. Desweiteren betreibt die BNFL im 7 Kilometer südlich von Sellafield an der Küste gelegenen Drigg ein Endlager für schwach radioaktive Abfälle.

Die Atomanlage in Sellafield war in der Vergangenheit und ist auch heute noch verantwortlich für vergleichsweise große Radioaktivitätsfreisetzungen im sogenannten "Normalbetrieb", und zwar sowohl als luftgetragene Ableitungen über den Kamin als auch Ableitungen kontaminierten Wassers in die Irische See. Zusätzlich waren in der Vergangenheit größere Radionuklidemissionen im Zusammenhang mit unfallbedingtem unkontrollierten Freisetzungen zu verzeichnen, deren - soweit heute bekannt - größte ein Unfall im Jahre 1957 darstellt, bei dem es infolge eines Brandes in einem der Reaktoren auch zu Freisetzungen

größerer Mengen Urans und Plutoniums kam.

Vom Zeitpunkt der ersten Arbeiten im Jahre 1947 bis zum 31. Juli 1954 war das britische Versorgungsministerium (Ministry of Supply) verantwortlich für den Betrieb der Atomanlage Sellafield, zum damaligen Zeitpunkt noch bekannt unter dem Namen Windscale. Vom 1. August 1954 bis zum Jahre 1971, als BNFL Sellafield übernahm, zeichnet die britische Atomenergiebehörde für den Betrieb verantwortlich. Diese Übertragung der Verantwortung bedingt, daß Schäden, die aus Tätigkeiten oder Expositionen herrühren, die vor dem 1. August 1954 stattgefunden haben, nicht

entschädigt werden, das heißt auch beim Prozeß Hope / Reay gegen BNFL unberücksichtigt bleiben.

### Yorkshire Television und Black-Report

Die Aufdeckung der lange umstrittenen, heute aber einhellig akzeptierten, signifikanten Erhöhung der Zahl von Erkrankungen an Leukämie und Non-Hodgkin-Lymphomen bei Kindern und jungen Erwachsenen in der Umgebung der Atomanlage Sellafield in West Cumbria, Schottland, und insbesondere

Anlage	Inbetriebnahme	Außerbetriebnahme
Beginn der Arbeiten zur Errichtung der Anlage in Windscale, heute Sellafield	September 1947	
erste und zweite Pipeline zur Ableitung kontaminierter Flüssigkeiten in die Irische See	Juni 1950	
Plutonium-produzierender Reaktor Pile No 1	erste Kritikalität im Oktober 1950	Oktober 1957
Plutonium-produzierender Reaktor Pile No 2	erste Kritikalität im Juni 1951	Oktober 1957
erste Wiederaufbereitungsanlage (Pile No 1 und 2)	ab 1952 in Etappen	1973
erster Calder Hall Reaktor	August 1956	
letzter (4.) Calder Hall Reaktor	1958	
Advanced Gas-Cooled Reaktor (AGR) - Prototyp	1963	April 1981
zweite Wiederaufbereitungsanlage (Magnox-Brennelemente)	ab 1964 in Etappen	
Lager für abgebrannte oxidische Brennelemente	ab 1968 in Etappen	
Prototypanlage zur Brennelementefertigung für <i>Schnelle Brüter</i>	1970	
dritte Pipeline zur Ableitung kontaminierter Flüssigkeiten in die Irische See	1976	
neue Anlage zur Aufbewahrung abgebrannter Brennelemente	1985	
SIPEX-Anlage (Behandlung flüssiger Ableitungen)	1985	
Anlage zur Behandlung luftgetragener Ableitungen	1985	
Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle	1988	
Anlage zur Verfestigung hochaktiver flüssiger Abfälle	1989	

der Ortschaft Seascale, 2 Kilometer von Sellafield entfernt, ist nicht auf das Ergebnis von Aktivitäten seitens staatlicher Behörden oder Institutionen zur Überwachung der Atomanlage zurückzuführen, sondern auf eine Fernsehsehung. Am 1. November 1983 strahlte das Fernsehen einen vom Sender Yorkshire TV produzierten Beitrag mit dem Titel "Windscale - the Nuclear Laundry" aus. John Cutlers - Produzent der Sendung - ursprüngliches Vorhaben war eine Dokumentation über die berufliche Strahlenbelastung in der britischen Atomindustrie. Während der Arbeiten in Sellafield wurde das Fernsehteam auf eine Anzahl von Leukämiefällen unter Kindern in Seascale aufmerksam. Aufgrund umfangreicher Recherchen des Teams wurden 7 junge Personen unter 22 Jahren ermittelt, alle im Zeitraum von 1956 - 83 in Seascale an Leukämie erkrankt. Dieses stellte - so das Fernsehteam - eine gegenüber dem nationalen Durchschnitt 10-fache Erhöhung dar. Desweiteren identifizierten sie im Landkreis Millom (einschließlich der Leukämieerkrankungen in Seascale) insgesamt 25 Fälle von Krebserkrankungen im Zeitraum 1954 - 83.

kungen im Zeitraum 1954 - 83.

Als Reaktion auf die TV-Sendung setzten die Behörden eine unabhängige Untersuchungskommission unter Vorsitz von Douglas Black ein. Die Aufgabe dieser Kommission bestand u.a. darin, zu ermitteln, ob in der Region Seascale eine ungewöhnliche Erhöhung maligner Erkrankungen vorliegt. Unter Berücksichtigung der verfügbaren Daten war desweiteren zu analysieren, ob die ermittelten aufgetretenen Erkrankungsfälle auf eine Strahlenexposition zurückzuführen seien.

Der Black-Report kam zu dem Schluß, daß es als extrem unwahrscheinlich anzusehen ist, daß die in Seascale und Umgebung beobachtete Häufung maligner Erkrankungen bei Menschen unter 25 Jahren auf ionisierende Strahlung (infolge von Freisetzungen aus der Atomanlage Sellafield) zurückzuführen ist, vorausgesetzt daß:

1. keine ungewöhnliche Konzentration von ungewöhnlich strahlensensiblen Kindern in Seascale vorliegt;
2. keine unbeobachteten Freisetzungen durch die Atomanlage Sellafield stattge-

funden haben;

3. die Ingestion, Inhalation und/oder Absorption von  $\alpha$ -Strahlern nicht wesentlich unterschätzt worden ist;
4. die Modelle zur Berechnung der Dosis des roten Knochenmarks nicht hochgradig ungenau sind.

Im Black-Report kann allerdings auch nachgelesen werden, daß bezogen auf alle im Zeitraum zwischen 1955 und 1980 in Seascale geborenen Kinder 0,5 Leukämiefälle aufgrund natürlicher Strahlenexposition und 0,1 zusätzliche Fälle aufgrund von Strahlenexpositionen, bedingt durch Radionuklidfreisetzungen durch die Atomanlage Sellafield, zu erwarten gewesen wären; beobachtet wurden hingegen in diesem Zeitraum 7 Fälle.

Als Empfehlung sprach sich die Untersuchungskommission dafür aus, weitere epidemiologische Untersuchungen durchzuführen, mit denen Martin Gardner betraut wurde. Die Ergebnisse der Untersuchungen legten Gardner et al im Jahre 1987 und 1990 vor.

## Glossar

**Ätiologie:** Die Lehre von den Krankheitsursachen.

**Fall-Kontroll-Untersuchung:** Vergleich von gegenüber vermutet schädigenden Agenzien exponierten Individuen mit gegenüber diesen Agenzien nicht exponierten Kontrollpersonen. Hierbei wird versucht, bestimmte Parameter zwischen Individuen beider Kollektive in Übereinstimmung zu halten (z.B. Alter, Geschlecht, Geburtsort), hingegen Unterschiede bei anderen Parametern, welche in Verdacht stehen, für die untersuchte Erkrankungen ursächlich zu sein, beizubehalten.

**Kinlen-Hypothese:** Die Kinlen-Hypothese beinhaltet drei Elemente 1. daß der Zustrom einer Population in ein ländliches und isoliert liegendes Gebiet Epidemien bestimmter Infektionskrankheiten fördert; 2. daß Sellafield und Dounreay (UK) extreme Beispiele für Isolation und Bevölkerungszustrom darstellen; 3. daß ein unidentifizierter Virus (oder andere Infektionsquellen) kindliche Leukämieerkrankungen verursachen kann und möglicherweise die Leukämiehäufung in Seascale verursacht hat ohne kausalen Beitrag der Atomanlage Sellafield.

**Prädisposition:** Durch die Gene, d.h. die Vererbung, bestimmte Sensitivität eines Individuums gegenüber bestimmten späteren Erkrankungen. In vorliegendem Zusammenhang ist gemeint, daß aufgrund von durch ionisierende Strahlung induzierte Mutationen der Spermatogonien bei Vätern diese über die Spermien auf deren Kinder übertragen werden. Somit ist - bei Zergliederung einer „2-Treffer“ oder „2-Ereignisse“ Theorie zur Auslösung einer Leukämieerkrankung, der „erste“ Treffer durch diese vererbte Mutation erfolgt, so daß ein weiteres Ereignis (Umweltradioaktivität oder Virus) bereits die Erkrankung auslösen kann.

**p-Wert:** Anstatt einen statistischen Test hinsichtlich eines bestimmten Zusammenhangs durchzuführen, kann im Gegenteil die Frage untersucht werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit der vermutete Zusammenhang **nicht** existiert. Letzteres wird „Null-Hypothese“ genannt. Der p-Wert gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der die „Null-Hypothese“ zutrifft, dh kein Zusammenhang besteht. Im allgemeinen wird für epidemiologische Untersuchungen ein p-Wert von kleiner 0,05, d.h. eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%, verwendet.

**Relatives Risiko (RR):** Das Relative Risiko drückt die Differenz zwischen der Inzidenz (oder Mortalität) hinsichtlich einer bestimmten Erkrankung oder Gruppe von Erkrankungen in einer untersuchten exponierten Bevölkerungsgruppe und der durchschnittlichen Inzidenz (oder Mortalität) in der Gesamtbevölkerung oder einer als Vergleichsgruppe gewählten Bevölkerungsgruppe aus. Tritt die Erkrankung in beiden Vergleichsgruppen gleich häufig auf, ist der Wert des Relativen Risikos gleich 1; tritt die Erkrankung in dem exponierten Kollektiv (der Vergleichskollektiv) häufiger auf, ist der Wert von RR größer (kleiner) 1.

**Vertrauensbereich:** Unter der Annahme, daß bei der Untersuchung von vielen Kollektiven hinsichtlich Leukämieerkrankungen die Werte für die zu beobachtende Häufigkeit der Erkrankungsrate einer bestimmten Verteilung (im Falle von Leukämie einer Poisson-Verteilung) genügen, kann für den für jedes Kollektiv berechneten Wertes des Relativen Risikos ein Bereich ausgewiesen werden, in dem mit vorgegebener Wahrscheinlichkeit der wirklich Wert des Relativen Risikos liegt. Bei epidemiologischen Untersuchungen wird gemeinhin der 95%-Vertrauensbereich betrachtet, d.h. mit 95% Wahrscheinlichkeit liegt der wirkliche Wert des relativen Risikos in dem angegebenen Intervall.

## Die Gardner-Studie

Die von Gardner et al an insgesamt 97 in West Cumbria geborenen und im Zeitraum zwischen 1950 - 85 an Leukämie, Non-Hodgkin-Lymphom (NHL) oder Hodgkin'scher Krankheit erkrankten und diagnostizierten Personen unter 25 Jahren zuzüglich 1001 nicht erkrankten Vergleichspersonen durchgeführte Fall-Kontroll-Untersuchung führte zu folgendem Ergebnis:

1. Keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen beiden untersuchten Kohorten hinsichtlich Leukämie und Leukämie und NHL zusammengenommen in Bezug auf Röntgenuntersuchungen der Mutter während der Schwangerschaft, dem Alter des Vaters bei der Geburt des Kindes, der sozialen Klasse der Eltern, dem Spielen der Kinder am Strand und bestimmten Verzehrgewohnheiten.
2. Ein erhöhtes Relatives Risiko hinsichtlich Leukämie und NHL für Kinder, die in der Nähe von Sellafield geboren wurden und für Kinder, deren Väter in der Atomanlage Sellafield beschäftigt waren oder sind.
3. Kinder, deren Väter vor der Konzeption eine Gesamtstrahlendosis von mehr als 100 mSv erhalten haben, weisen ein Relatives Risiko an Leukämie oder NHL zu erkranken von 6,42 (95%-VB 1,57-26,32, statistisch signifikant),

die Kinder, deren Väter in den letzten 6 Monaten vor der Konzeption eine Gesamtstrahlendosis von mehr als 10 mSv erhalten haben, ein Relatives Risiko von 4,33 (95%-VB 1,16-16,12, statistisch signifikant) auf.

4. Wird die untersuchte Kohorte auf die Kinder beschränkt, die in Seascale geboren worden sind, so ergibt sich, daß 4 der 5 Väter von an Leukämie erkrankten Kindern und 1 der 2 Väter von an NHL erkrankten Kindern in der Atomanlage Sellafield beschäftigt waren. Alle Väter der erkrankten Kinder waren vor Konzeption des Kindes einer höheren Dosis ausgesetzt als die Väter der entsprechenden Kontrollgruppe.

Gardner et al interpretieren die von ihnen gefundenen Ergebnisse dahingehend, daß eine Exposition der Väter mit ionisierender Strahlung vor Konzeption des Kindes im Zusammenhang steht mit der Auslösung von Leukämie bei diesen Kindern, das heißt, daß über den Pfad der Schädigung der männlichen Keimzellen eine Prädisposition gegenüber Leukämie auf die direkten Nachkommen übertragen wird.

## Der Prozeß

Die streitenden Parteien waren im Gerichtsverfahren durch juristische und wissenschaftliche Vertreterinnen und Vertreter sowie Sachverständige vertreten. Im weiteren sollen Aussagen der Sachverständigen, welche von Seiten der Klägerinnen berufen wurden, kurz als Position der Klägerinnen, die der Sachverständigen, welche von den Beklagten berufen wurden, als Position der Beklagten benannt werden.

Das Gericht sah die im Verfahren zu führenden Auseinandersetzungen bezogen auf vier Problemkomplexe:

1. Bestimmung der Strahlendosen von David Hope und George Reay während der Dauer ihrer Beschäftigung in der Atomanlage Sellafield sowie die Bestimmung der Strahlendosen anderer Väter, welche in der Studie von Gardner et al berücksichtigt wurden;
2. Ermittlung der Strahlendosen der Angehörigen der beiden Väter und der übrigen Bevölkerung in der Umgebung der Atomanlage Sellafield infolge von durch Emissionen der Atomanlage verursachten Kontamination der Umwelt;
3. Bewertung der Aussagekraft der Untersuchung von Gardner et al in Relation zu ihrem Kontext (Anforderungen an epidemiologische Untersuchungen,

Tierexperimente zur Wirkung ionisierender Strahlung, andere epidemiologische Studien) und hinsichtlich der von den Klägerinnen angeführten Begründung ihrer Klage, daß ein Zusammenhang zwischen der Strahlenbelastung der Väter, die in der Atomanlage Sellafield gearbeitet haben und den malignen Erkrankungen ihrer Kinder besteht und daß dieser Zusammenhang ursächlich für die Erkrankungen ist;

4. Bestimmung der Plausibilität der Existenz eines biologischen Mechanismus, gemäß dem ionisierende Strahlung, ausgehend von dem Betrieb der Atomanlage, eine oder beide Erkrankungen verursacht oder wesentlich zu deren Verursachung beigetragen haben könnte.

Einigung erzielten beide am Verfahren beteiligten Prozeßparteien dahingehend, daß zu folgenden Fragestellungen eine einvernehmliche Auffassung als gegeben angesehen werden kann und von daher im Rahmen des Prozesses keiner weiteren Diskussion bedarf:

1. Leukämie stellt eine multifaktorielle Erkrankung mit wenigstens zwei auslösenden Ereignissen oder Treffern dar, von denen der eine eine Prädisposition induziert, welche mit Einwirkung des zweiten Ereignisses zur Ausbildung der Erkrankung führen kann.
2. Die Strahlendosen von 159 Beschäftigten der Atomanlage Sellafield (Hope, Reay, Fälle und Kontrollen der Studie von Gardner et al sowie einige später hinzugenommene Beschäftigte) wurden festgelegt, wobei ein Problem darin bestand, daß die Expositionen zum Teil vor über vierzig Jahren aufgetreten sind, zu einer Zeit, als die Strahlenüberwachung in der Atomanlage Sellafield, damals noch Windscale, verglichen mit heute, geringeren Anforderungen zu genügen hatte. Hiernach erhielt George Reay eine Gesamt-Gonadendosis vor Konzeption seiner Tochter in Höhe von 529 mSv und George Reay eine Dosis in Höhe von 233 mSv.
3. Das auf eine genaue Feststellung der durch „normalbetriebliche“ Emissionen und unkontrollierte unfallbedingte Freisetzen bedingten Strahlenexpositionen in der Umgebung der Atomanlage Sellafield im Prozeß verzichtet wird und stattdessen nur eine Befragung von drei geladenen Experten abgehalten wird.
4. Daß es sich bei der Todesursache im Falle von Dorothy Reay um eine akute lymphatische B-Zellen Leukämie, im Falle der Erkrankung von Vivien Hope um ein nicht endemisches Burkitt's Lymphom handelt.

Kontrovers blieben die Meinungen zur Bewertung der Gardner-Studie und zur Möglichkeit, daß durch die Bestrahlung der Väter eine Prädisposition ihrer Kinder gegenüber Leukämie hervorgerufen werden kann.

Das Gericht legte zur Bewertung der Aussagekraft epidemiologischer Untersuchungen Kriterien zugrunde, welche im Jahre 1965 von Bradford-Hill aufgestellt wurden und bei denen das Gericht davon ausgeht, daß diese heute allgemein in der Wissenschaft akzeptiert sind. Im folgenden werden einige für den Prozeß entscheidende Bewertungen der Gardner-Studie dargestellt. Dabei soll zuerst auf die Positionen der Klägerinnen, dann auf die der Beklagten eingegangen werden.

## Bewertung der Gardner-Studie durch die Klägerinnen

Die Klägerinnen sehen es durch die bisher durchgeführten epidemiologischen Untersuchungen als bewiesen an, daß in der Ortschaft Seascale die Rate der an Leukämie und Non-Hodgkin-Lymphom erkrankten jungen Personen 6 bis 8-fach erhöht gegenüber dem nationalen Durchschnitt ist, mithin nur offen bleibt, wieweit jenseits der Ortsgrenzen von Seascale in die benachbarten Landkreise hinein sich diese Erhöhung erstreckt.

Bezogen auf die Studie von Gardner et al sehen die Klägerinnen einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der beobachteten Leukämiehäufung bei Kindern, deren Väter in der Atomanlage Sellafield beschäftigt waren, und der beruflichen Strahlenexposition der Väter vor Konzeption ihrer Kinder als erbracht. Bestärkt sehen sich die Klägerinnen durch die Tatsache, daß neuerliche Analysen der Studie von Gardner et al deren Ergebnisse bestätigt hätten.

Hinsichtlich der Erfüllung der Kriterien von Bradford-Hill durch die Studie von Gardner et al vertreten die Klägerinnen die Auffassung, daß bei Anwendung dieser Kriterien durch Gardner et al ein kausaler Zusammenhang zwischen der Häufung von Leukämie- und Non-Hodgkin-Lymphom-Erkrankungen in der Umgebung der Atomanlage Sellafield und der Bestrahlung des Vaters vor Befruchtung der Eizelle bestätigt wurde.

Ein Auszug aus der Argumentationskette der Klägerinnen: Die genetische Komponente wurde als eine Ursache der

Leukämieerkrankungen nachgewiesen, das heißt, ein Teil der zu beobachtenden Leukämien ist durch Vererbung bedingt. Desweiteren sind diese genetisch bedingten Leukämieerkrankungen nicht grundsätzlich gebunden an das gleichzeitige Auftreten von Syndromen (z.B. Down-Syndrom), deren gemeinsamer Endpunkt Leukämie darstellen kann.

Hinsichtlich der Prädisposition gegenüber Leukämien betonen die Klägerinnen, daß diese auch ohne die Leukämieerkrankungen begleitende Syndrome möglich ist, so daß die von den Beklagten angeführte Zahl von weniger als 5% durch Vererbung bedingte Leukämieerkrankungen insgesamt größer sein könnte. Auch könnte eine Strahlenexposition des Vaters vor der Zeugung des Kindes bei ihm eine spezifische Mutation der Keinzellen bewirken, welche mit hoher Rate späterhin eine Prädisposition seines Kindes gegenüber Leukämie bewirkt. Für das tatsächliche Auftreten einer Leukämieerkrankung beim Kind könnte auch die Art des zweiten Ereignisses entscheidend sein, das heißt dieses könnte den Endpunkt einer durch Mutation der Keimzellen bedingten Prädisposition festlegen. Super-Additiv wirkende synergistische Effekte sind entgegen der Darstellung der Beklagten sehr wohl aus der wissenschaftlichen Literatur bekannt.

Zum quantitativen Aspekt eines biologischen Mechanismus vertreten die Klägerinnen die Auffassung, daß die Übertragung des aus den Ergebnissen anderer epidemiologischen Studien abgeleiteten Wertes für das Relative Risiko von Leukämie in der ersten Generation und der Bestrahlung der Väter vor der Befruchtung der Eizelle auf die von Gardner et al untersuchte Situation für in West Cumbria durchgeführte Untersuchungen besser möglich ist, als für Untersuchungen in entfernter gelegenen Regionen (z.B. die Auswertungen der Überlebenden der Atombombenabwürfe von Hiroshima und Nagasaki). Gerade letztere erscheinen den Klägerinnen in dem hier vorliegenden Zusammenhang sehr fragwürdig.

Für die Klägerinnen ist die wahrscheinlichste Erklärung des von Gardner et al gefundenen Zusammenhangs ein Zusammenwirken vor und nach der Zeugung gelegener Ereignisse, das heißt Exposition der Väter gegenüber ionisierender Strahlung vor Zeugung des Kindes und erhöhte Umweltradioaktivität durch Radionuklidemission durch die Atomanlage Sellafield oder die Einwirkung eines Virus während der Schwan-

gerschaft oder nach der Geburt des Kindes. Dieses würde nicht nur die Ergebnisse der Studie von Gardner et al erklären, sondern auch deren Befunde zu den Geburts- und Schulkohorten aus dem Jahre 1987 sowie die unterschiedlichen Risikoabschätzung für Sellafield (Gardner) und Hiroshima/Nagasaki (Überlebende der Atombombenabwürfe).

### **Bewertung der Gardner-Studie durch British Nuclear Fuels**

Die Beklagten British Nuclear Fuels plc dagegen sehen durch die Studie von Gardner et al nicht den Nachweis für einen kausalen Zusammenhang zwischen der Strahlenbelastung der Väter (PPI) und den Erkrankungen ihrer Kinder.

Sie begründen dies mit folgenden Kritikpunkten an der Gardner-Studie:

1. Die Studie von Gardner et al generiert Hypothesen anstatt sie zu testen und die dort genannten p-Werte zur Ausweisung der statistischen Signifikanz der Ergebnisse müßten größer gewählt werden, da die Studie nicht nur eine, sondern viele Hypothesen behandelt.
2. Die von Gardner et al betrachteten Fallzahlen sind so klein, daß deren Ergebnisse statistisch nicht stabil sind.
3. Die gemeinsame Betrachtung von Leukämie und Non-Hodgkin-Lymphomen durch Gardner et al ist unzulässig, da es sich um zwei unterschiedliche Erkrankungen mit unterschiedlicher Ätiologie handelt.
4. Die Einbeziehung eines an Leukämie erkrankten jungen Mannes in die Studie („Bristol-Fall“) ist unzulässig, da dieser zwar in Seascale geboren wurde und nahezu sein ganzes Leben dort verbrachte, seine Erkrankung aber in Bristol diagnostiziert wurde, ein Jahr, nachdem er zum Zwecke des Besuchs der dortigen Universität nach Bristol gezogen war.
5. Die Entscheidung, nur die Kinder in der Studie zu berücksichtigen, die in West Cumbria geboren worden sind und deren Diagnose dort gestellt wurde, anstelle aller Kinder mit Stellung der Diagnose in West Cumbria, erfolgte von Gardner et al erst, nachdem sie Kenntnis von der Höhe der Strahlenexposition der Väter erlangt hatten.
6. Die Studie von Gardner et al erklärt nicht, warum sich die Erkrankungsfälle in Seascale konzentrieren.

Die Beklagten betonen außerdem, daß die Existenz eines biologischen Gradienten (Badford-Hill-Kriterium) nicht

erfüllt ist, das heißt es existiert kein Dosis-Wirkungs-Zusammenhang sondern lediglich eine „Stufe“, denn unterhalb 100 mSv Gesamt-PPI-Dosis ist in der Studie von Gardner et al kein Effekt nachweisbar, sondern nur oberhalb 100 mSv Gesamt-PPI-Dosis. Der von Gardner et al oder den Klägerinnen postulierte Zusammenhang bzw. der diesem zugrundeliegende Mechanismus ist nicht prinzipiell als unmöglich zu betrachten, wohl aber als unmöglich zur Erklärung der in der Umgebung der Atomanlage Sellafield zu beobachtenden Häufung von Leukämieerkrankungen. Höchstens 5% der insgesamt zu beobachtenden Leukämiefälle weist möglicherweise eine genetische Komponente auf, während zur Erklärung der Leukämiehäufung in Seascale eine sehr viel größere genetische Komponente notwendig wäre, die auch anderenorts festzustellen sein müßte. Wäre die Bestrahlung der Väter vor Befruchtung der Eizelle allein verantwortlich für die in Seascale zu beobachtenden Erkrankungsfälle, müßten im übrigen Gebiet West Cumbrias weitere 50 Erkrankungsfälle zu beobachten sein, was nicht der Fall ist.

Da die Beklagten mit einer Ausnahme keines der Kriterien von Bradford-Hill in der Gardner-Studie als erfüllt betrachten, sehen sie keinen kausalen Zusammenhang zwischen der Bestrahlung der Väter vor Konzeption und den Leukämien ihrer Kinder und erachten die Leukämiehäufung in der Umgebung der Atomanlage Sellafield als am ehesten durch Zufall zu erklären.

### **Das Urteil**

Der Vorsitzende Richter French des angerufenen Gerichtes wies in seinem Urteil die Klage von Vivien Hope und Elizabeth Reay ab. In der Urteilsbegründung führte er in Bezug auf die Studie von Gardner et al aus, daß er diese zwar für gut durchgeführt halte, schloß sich aber darüberhinaus weitestgehendst der Kritik der Beklagten an.

Für French sind die Ergebnisse von Gardner et al weder inkonsistent mit einem irgendwie gearteten Dosis-Wirkungs-Zusammenhang noch belegen sie einen solchen.

Für French ist zwar zum einen eine genetische Komponente für Leukämieerkrankungen unabhängig von begleitenden Syndromen als gesichert anzusehen, hingegen ist der von Gardner et al und den Klägerinnen postulierte Zusam-

menhang zwischen Leukämieerkrankungen in der 1. Generation und der Bestrahlung der Väter vor der Befruchtung der Eizelle inkonsistent mit anderen Risikoabschätzungen (Hiroshima/Nagasaki, Tierexperimente, etc.). Obwohl für French ein kausaler Zusammenhang zwischen der Bestrahlung der Väter vor der Konzeption und den Leukämieerkrankungen bei deren Kindern nicht aus rein mechanistischen Gründen ausgeschlossen ist (sondern weiterhin großer Forschungsanstrengungen bedarf), ist für ihn im Lichte des gegenwärtigen Wissens die Leukämiehäufung in Seascale quantitativ nicht durch biologische Mechanismen zu erklären, wie sie heute in der Forschung untersucht werden.

Insgesamt schließt sich der Vorsitzende Richter den Schlußfolgerungen der Beklagten an und führt aus, daß die Klägerinnen ihn nicht überzeugen konnten.

Die Frage, ob Leukämie und Non-Hodgkin-Lymphome als unterschiedliche, und somit nicht gemeinsam in epidemiologischen Untersuchungen zu betrachtende Erkrankungen anzusehen sind, hält er für offen. Die hypothetische Frage, wie er im Falle der beiden ihm vorliegenden Klagen entschieden hätte, wenn er PPI als Ursache für die in Seascale vorliegende Leukämiehäufung anerkannt hätte, führt er aus, daß er im Falle Dorothy Reay die Klage abgewiesen hätte, da er sie nicht zum Cluster von Seascale als zugehörig betrachtet, im Falle Vivien Hope hingegen unter der Voraussetzung, daß zwischen Leukämie und Non-Hodgkin-Lymphom nicht zu trennen ist hinsichtlich ihrer Ätiologie, ihrer Klage stattgegeben hätte.

Zusammenfassend bemerkt der Vorsitzende Richter, daß er folgende Aussage von Richard Doll, Vertreter der Beklagten, für nicht weniger plausibel erachtet als den von Gardner et al postulierten Zusammenhang:

„Vorübergehend habe ich gefolgert, daß die Beobachtung einer erhöhten Anzahl von Leukämie- und NHL-Erkrankungen in Seascale nicht das Resultat von PPI ist, sondern höchstwahrscheinlich durch eine Kombination aus Zufall und Folge einer Art sozio-demographischen Faktor, wie er von Kinlen beschrieben wird, erklärt werden kann und daß zudem der statistische Zusammenhang, wie er von Gardner et al gefunden wurde, wahrscheinlich auf eine Kombination aus Zufall und nachträglicher Selektion einer atypischen Untergruppe junger Menschen, die in West Cumbria an Leukämie erkrankt waren, zurückzuführen

ist. Die neuen Beweise, die zutage gekommen sind, unterstützen diese Schlußfolgerung.“

**Michael Schmidt, Heiko Ziggel**

#### Literatur:

- Beral V, Roman E, Bobrow M (eds) (1993): *Childhood cancer and nuclear installations*. British Medical Journal Publishing Group, London
- Black D (chairman) (1984): *Investigation of the possible increased incidence of cancer in West Cumbria - Report of the Independent Advisory Group*. London, HMSO
- French, The Hon Mr Justice (1993): *Judgement - The High Court of Justice (Queen's Bench Division) 1990 R No 860 1989 H No 3689*
- Fry FA, Summerling TJ (1984): *Measurements of caesium-137 in residents of Seascale and its environs*. Chilton, NRPB, Report R172
- Gardner MJ, Hall AJ, Downes S, Terrell JD (1987): *Follow up study of children born elsewhere but attending schools in Seascale, West Cumbria (schools cohort)*. *Br Med J* 295: 819-22

Gardner MJ, Hall AJ, Downes S, Terrell JD (1987): *Follow up study of children born to mothers resident in Seascale, West Cumbria (birth cohort)*. *Br Med J* 295: 822-7

Gardner MJ, Snee MP, Hall AJ, Powell CA, Downes S, Terrell JD (1990): *Results of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria*. *Br Med J* 300: 423-9

Gardner MJ, Hall AJ, Snee MP, Downes S, Powell CA, Terrell JD (1990): *Methods and basic data of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria*. *Br Med J* 300: 429-34

Linsley GS, Dionion J, Simmonds JR, Burgess J (1984): *An assessment of the radiation exposure of members of the public in West Cumbria as a result of the discharges from BNFL, Sellafield*. Chilton, NRPB, Report R170

Stather JR, Wrixon AD, Simmonds JR (1984): *The risks of leukaemia and other cancers in Seascale from radiation exposure*. Chilton, NRPB, Report R171

Die Anschrift der Autoren lautet:

Michael Schmidt, Heiko Ziggel, University of Portsmouth, Department of Applied Physics and Physical Electronics, Park Building, King Henry I Street, Portsmouth PO 1 2 DZ, U.K. ●

## Meßergebnisse aus der Umgebung von Sellafield

Im Juni 1993 untersuchte die Strahlenmeßstelle des Berliner Senats zwei Schlammproben der Umweltorganisation Greenpeace, die nach deren Angaben am 18. Juni 1992 in der Umgebung der britischen Wiederaufbereitungsanlage Sellafield entnommen wurden (Meßwerte jeweils in Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg) Trockenmasse):

Schlammprobe 1:	
Plutonium-238	2110 ± 560
Plutonium-239/40	15850 ± 6600
Cobalt-60	36 ± 2
Ruthenium-106	120 ± 8
Cäsium-134	16 ± 1
Cäsium-137	9200 ± 50
Europium-155	56 ± 2
Europium-154	110 ± 5
Uran-234	47 ± 5,1
Uran-235	6,2 ± 1,5
Uran-238	46 ± 4

Schlammprobe 2:	
Plutonium-238	1418 ± 380
Plutonium-239/40	7250 ± 2800
Cobalt-60	82 ± 2
Ruthenium-106	43 ± 2
Cäsium-134	75 ± 1
Cäsium-137	9500 ± 50
Europium-155	74 ± 2
Europium-154	160 ± 10
Uran-234	52 ± 5,6
Uran-235	2,5 ± 0,6
Uran-238	35 ± 3,1

Die Meßstelle des Österreichischen Ökologie-Instituts in Wien ermittelte in Proben aus Sellafield im Juli/August 1993 folgende radioaktiven Belastungen (in Becquerel pro Kilogramm):

Scholle aus Sellafield:	
Cäsium-137	22
Americium-241	29
Algen aus Sellafield:	
Cäsium-137	100
Americium-241	165
Sand aus Sellafield:	
Cäsium-137	107
Cobalt-60	2
Americium-241	225

### Norwegisches Meer

#### Fischfang auf 600 bis 700 Jahre gefährdet

Russische Experten halten eine radioaktive Verseuchung größeren Ausmaßes durch das 1989 gesunkene sowjetische Atom-U-Boot „Komsomolez“ im Norwegischen Meer für möglich. Wie das Wissenschaftliche Polarinstitut in Murmansk einer dpa-Meldung vom 24. Mai 1994 zufolge mitteilte, würde im schlimmsten Fall eine Fläche von „mehreren Tausend Quadratkilometern“ radioaktiv verseucht. In diesem Fall wäre der Fischfang für die kommenden 600 bis 700 Jahre ausgeschlossen. ●

## Neugeborenensterblichkeit nach Tschernobyl

Lüning, Scheer, Schmidt und Ziggel<sup>1</sup> deckten 1989 eine nach Tschernobyl erhöhte frühe Neugeborenensterblichkeit in Süddeutschland auf, während Thieme und Lack<sup>2,3</sup> mit anderem methodischen Ansatz keinen Effekt des Tschernobylunfalls auf die Totgeburtenrate in Deutschland finden konnten. Sperling und Mitarbeiter<sup>4,5</sup> beschrieben eine deutlich erhöhte Rate des Down-Syndroms (Trisomie 21) in Berlin und Süddeutschland im Zusammenhang mit Tschernobyl. Angst habe zu dem Anstieg der Abtreibungsrate nach Tschernobyl in Griechenland geführt, wurde postuliert.<sup>6</sup> Eine schwedische Studie zeigt einen Anstieg von Aborten und eine verringerte Empfängnisrate in den ersten Monaten nach Tschernobyl.<sup>7</sup> Aus Ungarn wurde von einer erhöhten Rate Neugeborener mit niedrigem Geburtsgewicht im Mai und Juni 1986 berichtet.<sup>8</sup> Eine finnische Studie zeigte einen deutlichen Anstieg der Frühgeburtlichkeit von in den ersten vier Monaten nach Tschernobyl gezeugten Kindern in Gebieten mit den höchsten Dosisraten und Bodenbelastungen mit Cäsium-137 nach Tschernobyl.<sup>9</sup> In Norwegen wurde eine Abnahme der Geburtenzahlen bei einem gleichzeitigen Anstieg der Fehlgeburtlichkeit zwischen November 1986 und Januar 1987 aufgezeigt.<sup>10</sup>

In diesen Kontext stellen der Arzt Dr. Stephan Böse und der Physiker Dr. Eckhard H. Krüger, beide München, die Ergebnisse ihrer Studie über die Neugeborenen- und Säuglingssterblichkeit vor und nach Tschernobyl, wie sie jetzt im Band 2 der Reihe Kind und Umwelt im Mabuse-Verlag veröffentlicht wurden.<sup>11</sup> Das Buch präsentiert die Vorträge des Münchner Ökopädiatrie-Seminars vom Februar 1993. Böse und Krüger verglichen die offiziellen Daten zwischen dem höher radioaktiv belasteten Süddeutschland und dem geringer belasteten Norddeutschland für die Jahre 1958 bis 1990. Bei der frühen Neugeborenensterblichkeit (Tod innerhalb der ersten sieben Lebensstage) fanden sie für Süddeutschland nach dem April 1986 signifikant erhöhte Abweichungen vom langjährigen Trend. Die Perinatalsterblichkeit (Totgeburten plus frühe Neugeborenen-tote) und die Säuglingssterblichkeit (innerhalb der ersten vier Lebenswochen) lagen für Süddeutschland ebenfalls über den langjährigen Grenzen, während für Norddeutschland keine

Abweichungen festgestellt werden konnten. Die frühe Neugeborenensterblichkeit zeigte dabei die höchste Signifikanz.

Die statistisch signifikanten Veränderungen in Süddeutschland seit April/Mai 1986 bedürfen einer Erklärung. Welches Ereignis betraf Süddeutschland beträchtlich stärker als Norddeutschland und welches Ereignis fand nach April 1986 statt? „Wir wissen von keiner anderen epidemiologischen Erklärung als der erhöhten radioaktiven Belastung Süddeutschlands nach Tschernobyl“, erklären Böse und Krüger und verweisen auf die besondere Strahlenempfindlichkeit des ungeborenen Kindes und des Säuglings. Die bisherigen Grundlagen der Belastungsgrenzwerte zum Schutz von Schwangeren und Kindern seien damit in Frage gestellt und bedürften der Korrektur.

1 Lüning, G., Scheer, J., Schmidt, M., Ziggel, H.: Early infant mortality in West Germany before and after Chernobyl. *Lancet*. 1989; II: 1081-1083.

2 Thieme, C., Lack, N.: Zur Gefährdung von Schwangerschaften nach Tschernobyl - Auswertung der Daten der Perinatalerhebungen Bayerns und Niedersachsens zu potentiellen Folgen der Strahlenexposition vom 30.4. bis 6.5.1986. *Der Frauenarzt*. 1987; 6: 65-74.

3 Thieme, C., Lack, N.: Zur Gefährdung von Schwangerschaften nach Tschernobyl. *Der Frauenarzt*. 1989; 1: 27-36.

4 Sperling, K., Dörries, A., Plätke, R., Struck, E., Gänge, M., Wegner, R.D.: Häufung von Trisomie 21 Fällen unter den Neugeborenen Berlins. *Ann. Univ. Sarav. Med.* 305; 7 (Suppl.): 1987.

5 Sperling, K., Pelz, J., Wagner, R.D., Schulzke, I., Struck, E.: Frequency of trisomy 21 in Germany before and after the Chernobyl accident. *Biomed. Pharmacother.* 1991; 45: 255-262.

6 Trichopoulos, D., Zavitsanos, X., Koutis, C., Drogari, P., Proukakis, C., Petridou, E.: The victims of Chernobyl in Greece - induced abortion after the accident. *Br Med J*. 1987; 295: 1100.

7 Pershagen, G.: Health effects of Chernobyl. *Br Med J*. 1988; 297: 1488-1489.

8 Czeizel, E., Billege, B.: Teratological evaluation of Hungarian pregnancy outcomes after the accident in the nuclear-power station of Chernobyl. *Orvosi Hetilap*. 1988; 129: 457-462.

9 Harjulehto, T., Aro, T., Rita, H., Rytömaa, T., Saxén, L.: The accident at Chernobyl and outcome of pregnancy in Finland. *Br Med J*. 1989; 298: 995-997.

10 Ulstein, M., Jensen, T., Skeie, Irgens, L.M., Lie, R.T., Sivertsen, E., Skjeldestad, F.E.: Outcome of pregnancies in some counties in Norway prior and subsequent to the Chernobyl accident. *Tidsskr Nor Lægeforen*. 1990; 110: 359-362.

### 11 Referenz:

Böse, S., Krüger, E.H.: Auswirkungen des Tschernobylunfalls auf die Säuglingssterblichkeit, auch in Süddeutschland. In: Stephan Böse, Eckhard H. Krüger (Hrsg.): Kind und Umwelt II, Münchner Ökopädiatrie-Seminar

1993, 181 Seiten, DM 29,80, ISBN 3-925499-75-X, Mabuse-Verlag, Kasseler Str. 1a, 60486 Frankfurt/M..

Aus dem weiteren Inhalt: Smog, Asbest in Kindergärten und Schulen, Niedrigstrahlung, Strahlensensibilität, Allergieprävention, Kindliche Ernährung und Schadstoffbelastung, Pestizide, Unfälle im Kindes- und Jugendalter. ●

## Sonnenstrahlung

### Sonnenbrände im Kindesalter erhöhen das Hautkrebsrisiko

Wenn Kinder in den ersten Lebensjahren ungeschützt der Sonnenstrahlung ausgesetzt werden und öfter einen Sonnenbrand bekommen, erhöht sich ihr Risiko, an Hautkrebs zu erkranken, deutlich. Das ist das wichtigste Ergebnis der weltweit größten Untersuchung zu diesem Problem an rund 7.000 Kindern in Hamburg. Kinder mit Sonnenbränden hätten überdurchschnittlich viele Pigmentmale, erklärte Professor Dr. Eckhard W. Breitbart von der Universitäts-Hautklinik in Hamburg-Eppendorf, Sprecher der Kommission zur Früherkennung von Hautkrebs, bei der Vorstellung erster Studienergebnisse. Und: „Viele gutartige Pigmentmale sind der wichtigste Risikofaktor für die Entstehung eines malignen Melanoms.“ Sonnenbrände nach dem 30. Lebensjahr hätten dagegen früheren Studien zufolge keinen Einfluß mehr auf den Schwarzen Hautkrebs. Für Kinder seien dagegen sowohl leichte als auch schwere Sonnenbrände gefährlich. Für Kinder, die häufig der Sonnenstrahlung ausgesetzt und daher besonders sonnenbrandgefährdet sind, sei deshalb Sonnenschutz in Form von Kleidung (T-Shirt und Sonnenhut) sowie die Verwendung von Sonnenschutzpräparaten mit ausreichend hohem Lichtschutzfaktor für freie Hautstellen besonders wichtig.

Für die bisher unveröffentlichte Studie waren 1993 von vorher dermatologisch geschulten Hamburger Schulärzten im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention (ADP) e.V. alle Schulanfänger in Hamburg untersucht und deren Eltern befragt worden. Im Mittel wiesen danach Kinder, die bis zum fünften Lebensjahr keinen Sonnenbrand gehabt hatten, acht bis zehn gutartige Pigmentmale auf, Kinder mit Sonnenbränden dagegen im Mittel 14. Hauttyp und Haarfarbe waren dabei von untergeordneter Bedeutung. Im vierten Schuljahr sollen die Kinder erneut untersucht werden. weiter nächste Seite

## Kurz bemerkt

Fortsetzung von Seite 7

Das maligne Melanom zählt den Angaben zufolge mit jährlich circa zwölf Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner neben dem Basalzellkarzinom mit 80 und dem Plattenepithelkarzinom mit 20 Neuerkrankungen jährlich pro 100.000 Einwohner zu den häufigsten Hautkrebsarten. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes sterben jährlich circa 350 Menschen in Deutschland am Basalzell- und Plattenepithelkarzinom und 1.700 am malignen Melanom.

### Referenz:

Eckhard W. Breitbart: Kind und Sonne, der Kinderarzt 24.Jg.(1993) Nr.8, S.955-960.  
ADP-Presseinformation, Hamburg, März 1994. ●

## München

### Internationale Tagung für Tschernobyl-Hilfe

Am 18. Juni 1994 führen der Deutsche Verband für Tschernobyl-Hilfe und das Otto Hug Strahleninstitut-MHM in München eine internationale Fortbildungs- und Informationsveranstaltung zum Thema „Tschernobyl-Hilfe: Maßnahmen und Möglichkeiten zur Verbesserung der medizinischen und sozialen Situation in der GUS“ durch. Ziel der Veranstaltung soll sein, ein reales Bild der gegenwärtigen medizinischen und sozialen Situation in den durch die Reaktorkatastrophe in Tschernobyl betroffenen Republiken zu vermitteln und an Beispielen unterschiedlichste Arten von Hilfsprojekten mit ihrer Effizienz, dem

Aufwand und den mit ihnen verbundenen Problemen darzustellen. Anmeldung und Information: Otto Hug Strahleninstitut - MHM - Frau Christiane Frenzel, Jagdhornstraße 52, 81827 München, ☎ 089-4301219. ●

### Geschenkt:

## Ein Buch für 5 Adressen

Das Strahlentelex gibt es nicht am Kiosk. Deshalb ist es vielen möglicherweise Interessierten nicht bekannt. Dem kann abgeholfen werden: **Sie nennen uns 5 Adressen von Freunden und Bekannten** und wir schicken diesen kostenlos und unverbindlich ein Probeexemplar zu. **Als Dankeschön erhalten Sie ein Exemplar der Broschüre »Ozonverdünnung, Treibhauseffekt und Atomenergie« von K. H. Adzersen.**

Bitte schicken Sie Ihre Adressen an:

**An das  
Strahlentelex  
Th. Dersee  
Rauxeler Weg 6  
D-13507 Berlin**

### Abonnementsbestellung

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex** ab der Ausgabe Nr. \_\_\_\_\_ zum Preis von DM 86,- für 24 Nummern in 12 Doppelausgaben jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und der Rechnung, wenn das **Strahlentelex** weiter zugestellt werden soll. Im Falle einer Adressenänderung darf die Deutsche Bundespost - Postdienst meine/unsere neue Anschrift an den Verlag weiterleiten.  
Ort/Datum, Unterschrift:

**Vertrauensgarantie:** Ich/Wir habe/n davon Kenntnis genommen, daß ich/wir das Abonnement jederzeit und ohne Einhaltung irgendwelcher Fristen kündigen kann/können.  
Ort/Datum, Unterschrift:

**Einzugsermächtigung:** Ich gestatte hiermit, den Betrag für das Abonnement jährlich bei Fälligkeit abzubuchen und zwar von meinem Konto

Nr.: \_\_\_\_\_  
bei (Bank, Post): \_\_\_\_\_

Bankleitzahl: \_\_\_\_\_  
Ort/Datum, Unterschrift: \_\_\_\_\_

**Ja, ich will/wir wollen für das Strahlentelex Abonnenten werden. Bitte schicken Sie mir/uns dazu \_\_\_\_\_ Stück kostenlose Probeexemplare.**

**Es handelt sich um ein Patenschafts-/Geschenkabonnement an folgende Adresse:**  
Vor- und Nachname: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Straße, Hausnummer:

\_\_\_\_\_  
Postleitzahl, Ort:

\_\_\_\_\_  
**Absender/Rechnungsadresse:** Vor- und Nachname: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Straße, Hausnummer:

\_\_\_\_\_  
Postleitzahl, Ort:

### Strahlentelex

Informationsdienst ● Th. Dersee, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎ + Fax: 030 / 435 28 40.

**Herausgeber und Verlag:** Thomas Dersee, Strahlentelex.

**Redaktion:** Bettina Dannheim, Dipl.-Biol., Thomas Dersee, Dipl.-Ing. (verantw.).

**Wissenschaftlicher Beirat:** Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Dr. Ute Boikat, Hamburg, Prof. Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Dipl.-Ing. Peter Diehl, Cambridge (UK), Prof. Dr. Friedhelm Diel, Fulda, Dr.med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr.med. Ellis Huber, Berlin, Dipl.-Ing. Bernd Lehmann, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randolph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Werner Neumann, Altenstadt, Dr. Peter Plieninger, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer, Bremen, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.-Doz. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

**Erscheinungsweise und Bezug:** Das Strahlentelex erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat als Doppelnummer. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Doppelnummern frei Haus. Einzelexemplare DM 8,-.

**Vertrauensgarantie:** Eine Kündigung ist jederzeit und ohne Einhaltung von Fristen möglich.

**Kontoverbindung:** Th. Dersee, Kontonr. 4229380007, Grundkreditbank eG Berlin (Bankleitzahl 101 901 00).

**Satz:** In Zusammenarbeit mit LPC GmbH, Prinzessinnenstr.19-20, 10969 Berlin.

**Druck:** Bloch & Co. GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 10969 Berlin.

**Vertrieb:** Datenkontor, Ewald Feige, Körtestraße 10, 10967 Berlin.

Die im Strahlentelex gewählten Produktbezeichnungen sagen nichts über die Schutzrechte der Warenzeichen aus.

© Copyright 1994 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288