

# **Strahlenbiologisches Gutachten**

## **Stellungnahme MFE**

Die Beantwortung der Frage nach einer möglichen Strahlenverursachung der Leukämieerkrankungen von Kindern in der Elbmarsch rund um die Atomanlagen von Krümmel und der GKSS hat im Lauf der 90er Jahre eine Reihe von Wissenschaftlern der verschiedensten Gebiete beschäftigt. Die Landesregierung war im Jahre 1996 – nach 5 jähriger ergebnisloser Ursachenforschung - der Auffassung, einer Lösung des Problems durch Vergabe eines strahlenbiologischen Gutachtens näher zu kommen. Im Koalitionsvertrag zwischen der SPD und Bündnis90/Die Grünen aus dem Jahr 1996 heißt es hierzu:

„Zu der Frage, ob durch die Strahlenbelastung aus dem Betrieb des Kernkraftwerks Krümmel in der Umgebung ein Ursachenzusammenhang mit Leukämieerkrankungen ausgeschlossen werden kann, wird die Landesregierung ein strahlenbiologisches Gutachten vergeben.“

Das Ministerium für Finanzen und Energie beauftragte 1997 Dr. habil. A.F.G. Dr. Stevenson mit der Erstellung eines strahlenbiologischen Gutachtens, wobei die Beantwortung der folgenden Fragen im Vordergrund stehen sollte:

1. Werden bei dem in der Bundesrepublik und speziell beim Kernkraftwerk Krümmel (KKK) angewendeten Schutzkonzept (Begrenzung bestimmter Abgaben radioaktiver Stoffe durch verschiedene Grenzwerte - siehe Genehmigung KKK) wissenschaftliche Erkenntnisse über
  - 1.1. die Entstehung und Abgabe radioaktiver Stoffe (in KKW)
  - 1.2. die Ausbreitung radioaktiver Stoffe
  - 1.3. die Aufnahme radioaktiver Stoffe in den Körper
  - 1.4. die Wirkung radioaktiver Stoffe im Körperfehlgewichtet oder negiert, mit der Folge, dass
  - a) die beobachtete Kinderleukämiehäufung in der Elbmarsch durch die genehmigten bzw. gemessenen Abgaben radioaktiver Stoffe (KKK, GKSS) erklärt werden kann?
  - b) ein zuverlässiger Schutz vor - stochastischen - Strahlenschäden (Leukämie, Krebs) durch den bestimmungsgemäßen Betrieb von KKW nicht gegeben ist?
2. Ist der in der Elbmarsch beobachtete Leukämietyp ALL (akute lymphatische Leukämie) als Folge von Strahlenexposition festgestellt worden?

Die Begründetheit der Position

  - 2.1. der RERF (Radiation Effects Research Foundation), nach Atombombenabwurf wurden vermehrt AML (akute myeloische Leukämie) und ALL beobachtet;
  - 2.2. von Prof. Löffler/Prof. Gaßmann, nach medizinischer Bestrahlung wurden nahezu ausschließlich AML beobachtet,ist im Detail zu untersuchen. Im Ergebnis soll damit der Expertenstreit,
  - ob die ALL bei Kindern durch Strahlung (ggf. in welchem Dosisbereich?) ausgelöst werden kann und
  - in welchem Verhältnis ALL und AML stehen, entschieden werden.
3. Welche Strahlendosis muss vorgelegen haben, um die beobachtete Anzahl der Leukämien zu induzieren?

Zur Erstellung dieses Gutachtens sollten viele Einzelgutachter zu speziellen Teilaspekten hinzugezogen werden. Insgesamt waren anfangs 26 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Einzelbeiträgen beteiligt. Die Aufgabe des Gutachters Dr. Stevenson war, den aus den Einzelbeiträgen hervorgehenden Stand des Wissens zum Thema zusammenzufassen und hieraus die Antworten auf die Hauptfragestellungen des Gutachtens abzuleiten.

Dr. Stevenson besaß nach Ansicht des MFE und ausweislich seines Lebenslaufs sowie seiner Veröffentlichungsliste eine hohe Sachkompetenz auf dem Gebiet der radiologisch/strahlenbiologischen Forschung. Er war wegen seiner internationalen Kontakte in besonderem Maße geeignet, dem Auftraggeber für die jeweiligen Auftragsgegenstände qualifizierte Unterauftragnehmer vorzuschlagen.

Das Gutachten wurde von Dr. Stevenson im August 2001 vorgelegt.

Das MFE kommt nach eingehender Prüfung zu folgender Bewertung:

### **Zu Frage 1:**

Das Schutzkonzept des 0,3 mSv-Grenzwertes – ein Konzept speziell des deutschen Strahlenschutzrechts - basiert, wie der Autor ausführt und zugleich kritisiert, auf Erkenntnissen der fünfziger Jahre. Damals stand weniger das Individualrisiko (also das Krebsrisiko) sondern vielmehr das Generationenrisiko (das genetische Risiko) im Vordergrund.

Der strahlenbiologische Erkenntnisgewinn hat zwar in den darauf folgenden Jahren erheblich zugenommen, dennoch werden die 0,3 mSv pro Jahr Bevölkerungsdosis auch heute noch als Stand der Wissenschaft akzeptiert. Eine andere Sichtweise ist aus den Beiträgen von Dr. Stevenson und seiner Untergutachter nicht ableitbar. Weder die Neuauswertung der Hiroshima- und Nagasaki-Daten in den achtziger Jahren durch eine amerikanisch/japanische Wissenschaftlergruppe (RERF) noch die darauf aufbauende Veröffentlichung der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) im Jahre 1990 hat dieses Konzept grundsätzlich in Frage gestellt.

Die von Dr. Stevenson dargestellte Kritik an dem 0,3 mSv-Konzept (vgl. Seite 25) ist nicht überzeugend. Die ICRP hat nach gründlicher Neubewertung der Hiroshima/Nagasaki-Daten das Strahlenkrebsrisiko um einen Faktor 4 höher bewertet. Dies führte dann in der Konsequenz zu der Empfehlung der ICRP, den Grenzwert der Dosis für Einzelpersonen der Bevölkerung auf 1 mSv pro Jahr abzusenken. Die dargestellten Konsequenzen in Großbritannien (Absenkung auf 0,5 mSv pro Jahr) erreichen damit nicht den seit vielen Jahren gültigen 0,3 mSv-Grenzwert der deutschen Strahlenschutzverordnung. Die ICRP empfiehlt erst im Jahre 1997 – nach Aussage des Gutachters – eine Reduktion auf 0,3 mSv pro Jahr. Die in der „Schlussfolgerung“ aufgestellte Forderung des Gutachters Dr. Stevenson, dass diese Entwicklung in der deutschen Strahlenschutzverordnung Berücksichtigung finden sollte (vgl. Seite 147 Mitte) ignoriert, dass dieser Wert bereits seit Jahrzehnten wesentlicher Teil des deutschen Strahlenschutzrechts ist. Ebenso ist die von Dr. Stevenson geforderte Absenkung des 50 mSv-Grenzwertes für beruflich strahlenexponierte Personen pro Jahr mit Inkrafttreten der neuen Strahlenschutzverordnung zum 01.08.2001 erfolgt (MFE hat sich seinerzeit im Novellierungsverfahren für eine weitergehende Absenkung auf 10 mSv pro Jahr eingesetzt).

Die wesentliche, in der Folge zu beantwortende Frage ist, ob das zugrundeliegende 0,3 mSv-Konzept eingehalten wird bzw. eingehalten werden kann. Hierzu geben die Antworten zu den Teilfragen 1.1 bis 1.4 Aufschluss. Der Gutachter Dr. Stevenson bezieht sich zur Beantwortung der Teilfragen 1.1 und 1.2 im Wesentlichen auf die Beiträge von Dipl. Phys. Schumacher (Anhang C) und Dr. Hinrichsen (Anhang D). Eine mögliche fehlerhafte Sichtweise bei Entstehung und Abgabe radioaktiver Stoffe wird vom Gutachter Dr. Stevenson nicht diskutiert, daher ist von der Akzeptanz der Modellvorstellungen auszugehen. Lediglich die Möglichkeit einer nicht korrekten Erfassung der radioaktiven Emissionen wird in Betracht

gezogen, jedoch nicht konkretisiert (Die KTA-Regeln werden – entgegen der Darstellung des Gutachters [vgl. die Seiten 67, 71 und 138] – weder kritisch diskutiert noch auf mögliche Unzulänglichkeiten überprüft). MFE verweist hier i.ü. auf das kürzlich veröffentlichte anlagenbezogene Gutachten zum Atomkraftwerk Krümmel.

Die Ausbreitung der radioaktiven Stoffe wird intensiv unter Berücksichtigung der Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zu § 45 (alte) Strahlenschutzverordnung diskutiert und kritisiert. Hier sieht MFE insbesondere durch die umfangreiche und detaillierte Auseinandersetzung des Gutachters Schumacher mit der AVV einen Anknüpfungspunkt für Detailkritik an den Ausbreitungsrechnungen (Schumacher war i.ü. zwei Jahre lang Mitglied in dem Ausschuss der deutschen Strahlenschutzkommission, der maßgeblich die Überarbeitung der AVV begleitete). Die vorgelegte Arbeit von Schumacher (im Grundtenor ähnlich wie der Beitrag von Dr. Hinrichsen) fordert die Zugrundelegung

- des ungünstigsten Menschen im Hinblick auf seine individuelle Strahlenempfindlichkeit,
- der ungünstigsten Emissionssituation (gleichzeitig für alle Nuklidgruppen),
- der ungünstigsten Einwirkungsstelle,
- der ungünstigsten Ausbreitungsverhältnisse usw.,

in gleichzeitiger Überlagerung, um die Einzelperson der Bevölkerung auf jeden Fall auch in der entferntesten Situationen zuverlässig zu schützen. Aus Sicht des MFE hätte quantitativ diskutiert werden müssen, ob eine solche Situation noch irgendeine realistische Eintrittswahrscheinlichkeit hat. Herr Schumacher äußert sich in seinen Formulierungen sehr viel zurückhaltender als der Gutachter Dr. Stevenson indem er ausführt (Anhang C2, Seite 8): „*Im weiteren ist zu berücksichtigen, dass die AVV insbesondere bei Einzelsituationen u.U. nicht konservative Ergebnisse liefert.*“ Die Möglichkeit des Eintretens solcher Einzelsituationen für den Fall des AKW Krümmel hätte dabei diskutiert werden müssen.

Für den Standort Krümmel kommt Schumacher zu dem Schluss (Anhang C2, Seite 8), dass die Dosiswerte unter Ausschöpfung der genehmigten Emissionen überschritten werden können und daher eine Überprüfung der Emissionssituation für den Standort KKK erforderlich sei (diese Überprüfung wurde im Rahmen des anlagenspezifischen Gutachtens durchgeführt).

Unter Berücksichtigung des Sachverhaltes, dass

- die tatsächlichen Emissionen die Genehmigungswerte in den bisherigen Betriebsjahren von KKK nur zu etwa 1% ausschöpften und
- die Genehmigungswerte für KKK auf der Basis von 0,04 mSv errechnet wurden,

erscheint gesichert, dass die tatsächliche Bevölkerungsdosis eines Jahres in der Umgebung des Atomkraftwerkes Krümmel auch unter Zugrundelegung aller im Anhang C1 von Herrn Schumacher dargestellten Konservativitäten und einer dadurch möglichen – aber wenig wahrscheinlichen – Unterschätzung der Dosis von drei Größenordnungen, nicht höher als 0,04 mSv, keinesfalls aber höher als 0,3 mSv pro Jahr liegen kann. Einzelfallbetrachtungen (s.o.) bleiben von dieser Einschätzung unberührt.

Zur Beantwortung der Teilfrage 1.3 bezieht sich Dr. Stevenson auf die Arbeiten von Prof. Burkart/Dr. Wirth (Anhang F), Frau Dr. Planas-Bohne (Anhang H) und Dr. Priest (Anhang R). Dr. Stevenson stellt die strahlenbiologisch wichtigsten Radionuklide ins Zentrum seiner Betrachtung und verweist zu Recht auf die Gefährdung durch Inkorporation von Alphastrahlern. MFE stimmt jedoch nicht mit dem Gutachter überein, dass diese vier Nuklide (Cäsium-137, Iod-131, Strontium-90, Plutonium-239) „für die Strahlenbelastung in der Umgebung von kerntechnischen Anlagen und an Menschen maßgebend“ verantwortlich sein sollen (vgl. Seite 61). Aufgrund des vom TÜV Nord 1982 unterstellten und aufgrund des tatsächlichen – in den Folgejahren gemessenen - Emissionsverhaltens der Anlage KKK sind völlig andere Radionuklide für die Strahlenbelastung des Menschen in der Umgebung von KKK verantwortlich, insbesondere nicht Plutoniumnuklide. Daher ist die Diskussion der Wirkung von Alphastrah-

lern verdienstvoll, geht aber in Bezug auf eine Abschätzung der Strahlenbelastung in der Umgebung des AKW Krümmel an der Realität vorbei. Im hohen Gefährdungspotential der Alphastrahler liegt i.ü. die intensive Überwachung gerade dieser Nuklidgruppe innerhalb der kerntechnischen Anlage begründet.

Eines der Nuklide, das wesentlich zur Strahlenbelastung in der Umgebung beiträgt, Kohlenstoff-14, wurde im Rahmen des Gutachtens nicht betrachtet.

Da sich die Strahlenbelastung der Bevölkerung um die Anlage KKK zum überwiegenden Teil aus gammastrahlenden Radionukliden zusammensetzt, lässt sich weder aus dem Gutachten von Dr. Stevenson noch aus den zitierten Untergutachten eine Fehlgewichtung hinsichtlich Aufnahme und Wirkung der Radionuklide für den Standort Krümmel ableiten.

Aus den Beiträgen zur Frage 1 mit den Teilen 1.1, 1.3 und 1.4 lassen sich daher aus Sicht des MFE keine Erkenntnisse ableiten, die die Entstehung, Ableitung, Aufnahme und Wirkung der in Rede stehenden radioaktiven Stoffe als fehlengewichtet erscheinen lassen. Einzig hinsichtlich der Ausbreitung der radioaktiven Stoffe (Teilfrage 1.2) im Allgemeinen (vgl. Anhang C1) sieht MFE Diskussionsbedarf. Unter Zugrundelegung auch der Arbeiten von Prof. Burkart/Dr. Wirth (Anhang F), Frau Dr. Planas-Bohne (Anhang H) und Dr. Priest (Anhang R) sieht MFE keine begründeten Anhaltspunkte dafür, dass die Ableitungsgrenzwerte, die mit einer Strahlendosis von 0,04 mSv pro Jahr für die Bevölkerung am Standort Krümmel korrespondieren, überschritten sein könnten.

Unter den bisher dargestellten Bedingungen war weiterhin zu prüfen, ob diese Bevölkerungsdosis ausreichend war, die in der Elbmarsch aufgetretenen Kinderleukämien den genehmigten Emissionen zuzuordnen.

Die Tatsache, dass ionisierende Strahlung ein Karzinogen ist (ob stark oder eher schwach sei hier unerheblich), wie es auch der Gutachter Dr. Stevenson richtig darstellt, ist in der Fachwelt unbestritten. Umstritten ist jedoch die korrekte Risikobeziehung für den Bereich niedriger Dosen (in der Definition von Dr. Stevenson also Dosen, die geringfügig über die natürliche Dosis von 1 mSv pro Jahr hinausgehen). Von Bedeutung im vorliegenden Fall ist die Diskussion der „*Verdopplungsdosis*“ (Dosis bei der sich die Anzahl der spontan auftretenden Leukämieerkrankungen gerade verdoppelt). Hier gibt es in der Fachwelt divergierende Meinungen, die sich auch in den einzelnen Gutachtensbeiträgen widerspiegeln (vgl. hierzu die Anhänge I, J, K, L, Q und R). MFE rechnet es dem Gutachter an, dass es ihm gelungen ist, insbesondere Frau Prof. Stewart als Beitragende zum Gutachten zu verpflichten (Anhang I). Frau Prof. Stewart ist Befürworterin der vorsichtigsten Sichtweise und leitet ab, dass die Verdopplungsdosis für Kinderleukämien im ungünstigsten Fall (im Falle von Bestrahlungen *in utero*) etwa bei 10 mSv liegt (Anhang I, Seite 12). Dies ist zwar gegenüber den Angaben der anderen Autoren des strahlenbiologischen Gutachtens an der unteren Grenze (der größere Teil der Wissenschaftler sieht eine realistische Verdopplungsdosis eher zwischen 20 und 50 mSv), erscheint aber für die weitere Betrachtung aus Sicht des MFE durchaus angemessen.

Zwar erwähnt Prof. Kuni einen Wert von 2 mSv für Bestrahlungen *in utero* (Anhang L, Seite 118) und errechnet Werte von < 1mSv (Anhang L, Seite 23), die von Dr. Stevenson in seiner „Schlussfolgerung“ zitiert werden (Seite 149), dieser letztere bezieht sich jedoch auf eine Leukämieform, die bei den Kindern in der Elbmarsch nicht vorkommt. Epidemiologisch begründet sind beide Werte nicht, dies wird von Prof. Streffer, der das strahlenbiologische Gutachten einer grundlegenden Bewertung unterzogen hat, ausführlich kritisiert (Seite 34 ff). Leider hat der Gutachter Dr. Stevenson diese wesentliche Kritik unter Heranziehung von Beispielen, Verdeutlichung von inhärenten Widersprüchen sowie unter Einbeziehung eines Wissenschaftlers der RERF, dessen Daten Prof. Kuni selbst zu Grunde gelegt hat, nicht erwähnt. Von diesem Beispiel abgesehen sind alle von Prof. Kuni in seinem Beitrag aufgelisteten, epidemiologisch begründete Verdopplungsdosen für kindliche Leukämien größer als 10

mSv, so dass dieser Wert durchaus – unter konservativen Gesichtspunkten – als untere Grenze angenommen werden kann.

Dieser Wert läge aber auch noch immer um mehr als eine Größenordnung über der – auch unter extrem konservativen Annahmen abgeschätzten – Strahlenbelastung in der Elbmarsch. Das heißt, auch unter konservativsten Annahmen wird die Verdopplungsdosis für kindliche Leukämien nicht annähernd erreicht. Daher können aus Sicht des MFE die kindlichen Leukämien in der in der Elbmarsch aufgetretenen Größenordnung, mit Bezug auf das strahlenbiologische Gutachten, nicht durch die genehmigten bzw. gemessenen Abgaben radioaktiver Stoffe aus den kerntechnischen Anlagen KKK und GKSS erklärt werden (Folgerung a) zu Gutachtensfragestellung 1).

Wie Dr. Stevenson in seinem Gutachten betont, sind die Folgen der Niedrigdosisstrahlung („stochastische Strahlenschäden“) von der Art, dass jedes Einzelereignis, d.h. jede einzelne Bestrahlung, potenziell auch zu einem Strahlenschaden (Leukämie, Krebs) führen kann, allerdings mit umso geringerer Wahrscheinlichkeit, je geringer die Strahlendosis ist. Daraus folgt, dass es eine hundertprozentige Sicherheit vor Strahlenschäden nicht geben kann. Die Grenzwerte für stochastische Strahlenschäden sind daher immer Folgen gesellschaftlicher Übereinkünfte, diese Sichtweise ist auch Allgemeingut unter Wissenschaftlern und wird nicht ernsthaft bestritten. Ziel muss es daher sein, über die Festlegung der Grenzwerte die Wahrscheinlichkeit für einen negativen Strahlenschaden so gering wie möglich zu halten. Ob dies dazu führen kann, die Berechnungsgrundlagen, die Messtechnik oder die Genehmigungswerte von kerntechnischen Anlagen zu verändern, liegt nicht alleine in der Verantwortung des Landes Schleswig-Holstein. Initiativen hin zu schärferen Grenzwerten werden künftig – wie auch bisher schon - im Zentrum von Bund-Länder-Initiativen stehen müssen. Das strahlenbiologische Gutachten hat durch eine Reihe begründeter Argumente mit dazu beigetragen, dass dies künftig besser gelingen kann.

### **Zu Frage 2:**

Zur Klärung der Frage 2 hat MFE zusätzlich zum strahlenbiologischen Gutachten einen Schriftwechsel mit maßgeblichen Wissenschaftlern der RERF geführt. Diese haben bestätigt, dass sie auch künftig, wie bisher schon, davon ausgehen, dass die Leukämieform ALL durch Strahlung hervorgerufen werden kann. Diesen Standpunkt hat auch Dr. Stevenson durch einzelne Beiträge des strahlenbiologischen Gutachtens bestätigen können. Diese Ansicht wird zusätzlich vom Gutachter Prof. Streffer geteilt, der dazu ausführt (Seite 17): *„Zu der Kontroverse, ob akute lymphatische Leukämien durch ionisierende Strahlen ausgelöst werden können oder nicht, gibt es aus strahlenbiologischer und strahlenepidemiologischer Sicht keine Frage, dass derartige Leukämien insbesondere bei Kindern durch ionisierende Strahlungen hervorgerufen werden können.“* MFE verweist im Weiteren auf die umfangreiche Arbeit von Frau Dr. Pogoda/Frau Dr. Preston-Martin zum Krebsrisiko nach Strahlentherapie und Strahlendiagnostik (Anhang K).

MFE geht daher – unabhängig davon ob der Expertenstreit (Auslösung von ALL durch Strahlung ja oder nein) im Grundsatz gelöst ist oder nicht – künftig davon aus, dass die in der Elbmarsch dominierende Form der Leukämie (die ALL) grundsätzlich durch Strahlung verursacht werden kann.

### **Zu Frage 3:**

Die Beantwortung der Frage 3 wurde bereits in den bisherigen Ausführungen vorweggenommen. MFE geht davon aus, hierin wird es vom Gutachter Dr. Stevenson und im Grundsatz von den Untergutachtern bestätigt, dass die Verdopplungsdosis für kindliche Leukämien nicht unter 10 mSv liegt.

In Deutschland liegt die Neuerkrankungsrate für kindliche Leukämien laut dem Kinderkrebsregister an der Mainzer Universität bei etwa 4,5 pro 100.000 Kinder und Jahr. Das bedeutet, dass etwa eines von 1.500 Kindern vor Erreichen des 15 Lebensjahres an Leukämie erkrankt. Wenn jedes dieser 1.500 Kinder eine Strahlenbelastung von wenigstens 10 mSv aufnimmt, erkrankt statistisch gesehen ein weiteres Kind an Leukämie. Um bei den etwa 1.400 Kindern in der Elbmarsch die im Gutachten gelisteten 9 akuten Leukämien auszulösen, hätte die Strahlendosis für jedes einzelne Kind in der Größenordnung von annähernd 100 mSv liegen müssen (diesen Wert hat i.ü. Frau Prof. Schmitz-Feuerhake Anfang der neunziger Jahre im Rahmen der Leukämiekommision bereits angegeben). Das tatsächliche Auftreten derartiger hoher Individualdosen ist auch in der Leukämiekommision nie ernsthaft in Betracht gezogen worden. Eine andere Sichtweise (niedrigere Verdopplungsdosis) lässt sich den Ausführungen des strahlenbiologischen Gutachtens nicht entnehmen. Eine radioaktive Belastung, die derartige Strahlendosen verursachen kann, hätte i.ü. in keinem Fall der Überwachung entgehen können.

### **Fazit:**

Die Beiträge des strahlenbiologischen Gutachtens habe in ihrer Breite eine sehr gute Übersicht zur Beantwortung der eingangs dargestellten Fragestellungen geliefert, ob und ggf. wie das Atomkraftwerk Krümmel als Verursacher der Leukämien in der Elbmarsch angesehen werden kann.

Nach Prüfung des strahlenbiologischen Gutachtens (Hauptgutachtens mit Einzelgutachten und dem Review-Gutachten von Prof. Streffer), einer Anzahl von Originalliteraturen sowie nach ausführlichem Schriftwechsel mit RERF-Wissenschaftlern, zusätzlicher Durchsicht der bisher durchgeführten Messungen und angefertigter Untersuchungsberichte kommt MFE zwingend zu folgendem Schluss:

1. Beim angewendeten Schutzkonzept für das Kernkraftwerk Krümmel (KKK) wurden wissenschaftliche Erkenntnisse über
  - 1.1. die Entstehung und Abgabe radioaktiver Stoffe (in KKW)
  - 1.2. die Ausbreitung radioaktiver Stoffe
  - 1.3. die Aufnahme radioaktiver Stoffe in den Körper
  - 1.4. die Wirkung radioaktiver Stoffe im Körper
 weder derartig fehlgeachtet noch negiert, dass die zu Grunde gelegte Strahlendosis von 0,04 mSv pro Jahr für die Bevölkerung (Dosis, die mit den Ableitungsgrenzwerten der Betriebsgenehmigung korrespondiert) und für den gesetzlichen Grenzwert von 0,3 mSv pro Jahr überschritten worden sein könnte.
  - a) Die beobachtete Kinderleukämiehäufung in der Elbmarsch kann daher durch die genehmigten bzw. gemessenen Abgaben radioaktiver Stoffe (KKK, GKSS) nicht erklärt werden.
  - b) Ein zuverlässiger Schutz vor - stochastischen - Strahlenschäden (Leukämie, Krebs) durch den bestimmungsgemäßen Betrieb von KKW ist durch die – gemäß gesellschaftlicher Übereinkunft – gesetzlich festgelegten Grenzwerte gegeben, ein vollständiger Schutz ist aufgrund der Spezifik der Strahlenwirkung nicht möglich.
2. Der in der Elbmarsch beobachtete Leukämietyp ALL (akute lymphatische Leukämie) wird von namhaften Wissenschaftlern als Folge von Strahlenexposition genannt
  - 2.1. Die Position der RERF (Radiation Effects Research Foundation), nach Atombombenabwurf seien vermehrt AML (akute myeloische Leukämie) und ALL beobachtet worden, ist daher aus Sicht des MFE begründet;
  - 2.2. Die Position von Prof. Löffler/Prof. Gaßmann, nach medizinischer Bestrahlung seien nahezu ausschließlich AML beobachtet worden, wird durch das strahlenbiologische Gutachten nicht widerlegt.

Im Ergebnis konnte damit der Expertenstreit,

- ob die ALL bei Kindern durch Strahlung ausgelöst werden kann und
  - in welchem Verhältnis ALL und AML stehen,
- im Rahmen des strahlenbiologischen Gutachtens nicht in letzter Konsequenz geklärt werden. Daher geht MFE künftig davon aus, dass die in der Elbmarsch dominierende Form der Leukämie (die ALL) grundsätzlich durch Strahlung verursacht werden kann.
3. Auf der Basis der Beiträge des strahlenbiologischen Gutachtens hätte eine Strahlendosis in der Größenordnung deutlich über 50 mSv pro Person und Jahr vorgelegen haben müssen, um die beobachtete Anzahl der Leukämien hervorzurufen.
4. Unter Berücksichtigung aller Beiträge des strahlenbiologischen Gutachtens in Verbindung mit den Ergebnissen des kürzlich vorgestellten Anlagengutachtens (kein ungewöhnliches Emissionsverhalten der Anlage KKK) geht MFE davon aus, dass es keine Hinweise gibt, die auf eine Verursachung der Häufung von Kinderleukämiefällen in der Elbmarsch durch die kerntechnische Anlage KKK schließen lassen. Dies ist in Übereinstimmung mit Ergebnissen, von auf Empfehlung der Leukämiekommission des Landes Schleswig-Holstein bzw. der Landesregierung durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen:
- Untersuchungen zur Frage einer Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen dem Betrieb der kerntechnischen Anlagen KKK und GKSS und dem Auftreten von Kinderleukämien in der Elbmarsch – Bericht der Fachbeamtenkommission Niedersachsen/Schleswig-Holstein.
  - Bestimmung dizentrischer Chromosomen in Lymphozyten von Kindern aus der Elbmarsch und einem Vergleichsgebiet.
  - Chromosomenanalyse bei Frauen in der Samtgemeinde Elbmarsch und im Kontrollgebiet Plön.
  - Untersuchungen zur Rekonstruktion kurzlebiger Spaltproduktemissionen durch das KKK anhand der Auswertung von Umgebungsüberwachungs-Messdaten.
  - Bewertung von Radioaktivitätsmesswerten in der Umgebung des Standortes KKK/GKSS.
  - Gutachten über die potentielle Strahlenexposition des Kleinkindes in der Elbmarsch anhand gemessener Umweltradioaktivität, berechnet im Rahmen der AVV zu § 45 StrlSchV.
  - Ermittlung der Gamma-Submersionsdosisleistung an ausgewählten Aufpunkten in der Umgebung des KKK.
  - Berechnung der Gamma-Submersionsdosis an ausgewählten Aufpunkten.
  - Entwicklung und Bewertung von Emissionsszenarien luftgetragener Radioaktivität durch das KKK.
  - Bericht über Messungen von Tritium und Kohlenstoff-14 in Jahresringen von 6 Bäumen aus der Elbmarsch und der Kontrollregion.
  - Jahresspezifische quantitative Bestimmung von H-3 und C-14 in Baumscheiben.
  - Analyse der Emissions- und Immissionsdaten des Kernkraftwerkes Krümmel im Zusammenhang mit den Leukämiefällen in der Elbmarsch.
  - Analyse der Emissions- und Immissionsdaten des GKSS-Forschungszentrums Geesthacht aus Anlass der Leukämiefälle in der Elbmarsch.
  - Plutoniumbestimmungen und gammaspektrometrische Bestimmungen an Hausstaubproben.

Kiel, den 29. Juli 2002