

**56. Verhandlungstag
am 03.02.1993**

**Tagesordnungspunkt 4c:
Radiologische Auswirkungen
der Anlage**

Erörterungstermin Schacht Konrad

56. Tag, 3. Februar 1993

Rednerverzeichnis

| Name | Seite |
|----------------|--|
| Dr. Borchers | 14 - 16 |
| Prof. Burkart | 10, 20, 21, 29, 30, 32, 38, 41, 45 |
| Chalupnik | 1, 51 |
| Dr. Illi | 52 |
| Prof. Dr. Kuni | 1, 17, 20, 22, 33, 36, 38, 39, 42, 45, 46, 50 |
| Nümann | 50 |
| Dr. Rinkleff | 48 |
| Scheuten | 51 |
| Dr. Schober | 16 |
| Frau Traube | 52 |
| Volkman | 31, 32, 53 |
| Dr. Wehmeier | 1, 14, 17, 52 |

(Beginn: 11.11 Uhr)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Meine Damen und Herren! Ich darf Sie herzlich begrüßen zur Fortsetzung der Erörterung des Planfeststellungsantrages Schacht Konrad. Wir möchten heute die Verhandlung im Tagesordnungspunkt 4 c) fortsetzen. Das betrifft die Fragen der radiologischen Auswirkungen der Anlage.

Wir möchten heute die Einwendungen des Deutschen Gewerkschaftsbundes weiter verhandeln. Der Deutsche Gewerkschaftsbund ist heute mit dem Sachbeistand Prof. Kuni vertreten, den wir herzlich begrüßen. Wir begrüßen auch herzlich Herrn Burkart, der für die Fachbehörde BfS, nämlich das Institut für Strahlenhygiene, die Diskussion fachlich begleiten wird.

Bevor wir aber damit anfangen, Herr Volkmann, haben Sie bitte Verständnis dafür, daß Herr Chalupnik ganz kurz das Wort ergreifen kann. Bitte sehr, Herr Chalupnik.

Chalupnik (EW):

Herr Vorsitzender, meine Damen und Herren! Ich hatte am vergangenen Samstag einige Stückchen Holz, die wahrscheinlich aus der Voreiszeit stammen, verteilt. Der TÜV war da sehr traurig; er sagte: Und wer schenkt uns etwas? Sehen Sie; das habe ich zum Anlaß genommen, auch einmal erörterungsspezifisch hier etwas vorzutragen.

Ich habe hier einen Schreibstiftständer aus Eiche; er stammt aus dem Wiesenweg 2 aus Ebergötzen. Das Haus ist 1740, 1760 gebaut worden - das konnte der derzeitige Besitzer, der es abgerissen hatte, nicht sagen. Sie sehen also: Die radiologische Belastung besteht hier nur im C 14.

Dann habe ich hier noch zwei Schreibstiftständer aus Wildkirsche; sie stammen aus dem Streitholz in Hallendorf, zwei Kilometer vom Schacht 2 entfernt. Die Situation ist die folgende: Ich habe die Splintteile weggeschnitten, eine mögliche Tritiumbelastung, die aus den Atombombenversuchen herrührt, dürfte also weggeschnitten sein. Alles andere ist von der Halbwertszeit her - 12,5 Jahre, wie bekannt - wahrscheinlich unbedenklich.

Folgendes kommt aber hinzu: Die schnellwachsenden Hölzer, also Wildkirsche, Linde, in diesem Falle noch Ahorn und Pappel, werden heute weitgehend zur Herstellung von Spanplatten verwendet. Jetzt stellen Sie sich vor, daß diese Hölzer, die ja kaum älter als 12 Jahre werden, mit der Tritiumbelastung geerntet werden und dann als Spanplatten in unseren Wohnungen auftauchen. Für die Forstwirtschaft ergibt sich daraus also eine Tritiumbelastung. Holz ist ja einer der ältesten Baustoffe, die wir als - sagen wir einmal - unbedenklich betrachten. Das dürfte in der Zukunft zumindest in unserer Gegend, wenn das Vorhaben verwirklicht wird, nicht mehr der Fall sein.

Ja, ich wollte das nur einflechten. Vielen Dank.

(Beifall bei den Einwendern - EW Chalupnik überreicht die Schreibstiftständer dem TÜV und der Verhandlungsleitung)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Chalupnik. Herr Dr. Wehmeier, bitte.

Dr. Wehmeier (GB):

Herr Vorsitzender, ich bin Ihnen ganz dankbar, daß Sie bei der Begegnung, auf die sich Herr Chalupnik ganz am Anfang bezog, meine Äußerung natürlich als humoristische Äußerung gewertet haben. Das möchte ich hier noch einmal klarstellen. Das ist selbstverständlich von mir eine scherzhafte, aber auch sehr freundliche Bemerkung gewesen. Ich möchte zumindest, daß es so verstanden wird.

Was die letzte Bemerkung von Herrn Chalupnik bei der Übergabe dieser Bleistiftständer, für die ich mich im Namen des TÜV, darf ich sagen, ganz herzlich bedanke, anbelangt, ist, daß wir unser Gutachten natürlich mit spitzer Feder schreiben werden. Das haben wir schon immer getan, Herr Vorsitzender. Das verlangen Sie von uns, und das werden wir auch weiterhin tun. Nochmals vielen Dank.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Wehmeier. Für den Kollegen Janning sage ich auch ein ganz, ganz herzliches Danke schön, Herr Chalupnik. Der Kollege Janning ist auch jetzt schon hier in der Halle, aber halt noch nicht im Saal, und er wird Ihnen nachher sicherlich auch noch einmal persönlich das Danke schön sagen.

Herr Volkmann, Sie möchten nichts sagen, so daß wir direkt zum Vortrag weiterer Substantiierung der Einwendung des Deutschen Gewerkschaftsbundes durch Herrn Prof. Kuni kommen. Bitte sehr, Herr Prof. Kuni.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Vorsitzender, meine Damen und Herren! Ich knüpfe an meine Ausführungen von neulich an und bitte um Nachsicht, daß ein größerer Zeitraum dazwischen liegt, aber das war aus organisatorischen Gründen nicht anders zu machen.

Sie erinnern sich, daß ich mich das letzte Mal mit der Auswirkung von inhalierten Alphastrahlern bei der Berufstätigkeit im Schacht Konrad auf die Gesundheit und auf die Lebenserwartung der Arbeitnehmer beschäftigt habe. Heute möchte ich zunächst einmal den Schwerpunkt auf die Strahlenbelastung durch extern einwirkende Strahlung, ionisierende Strahlung legen, und zwar im wesentlichen natürlich auf die Strahlung aus den radioaktiven Abfallgebänden, mit denen die Arbeitnehmer im Schacht Konrad umzugehen haben.

Bei der letzten Diskussion ist ja schon angeklungen, daß der Antragsteller auf dem Standpunkt steht, daß

die von ihm vorberechnete oder vorkalkulierte Strahlenbelastung der Arbeitnehmer in der Größenordnung von 5 mSv/a pro Jahr sich weit unterhalb der Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung bewegt und sich deshalb auch aus gesundheitlicher Sicht keinerlei Bedenken gegen eine Berufstätigkeit mit Umgang mit den radioaktiven Abfallgebänden ergeben würden.

Der DGB wendet dagegen ein, daß hier nicht mit adäquaten Maßstäben bewertet worden ist. Ich will jetzt diesen Einwand im folgenden etwas bekräftigen und unterstreichen und versuchen zu belegen.

Nun gibt es natürlich unterschiedliche Maßstäbe. Vielleicht sollte man daran anknüpfen, daß in die Setzung und in die Bewertung von Grenzwerten für Arbeitnehmer zwei Gesichtspunkte wesentlich eingehen: Das eine ist die Schadenserwartung oder der Schadenserwartungsfaktor, das heißt, welche Anzahl von Gesundheitsschäden, insbesondere Gesundheitsschäden mit Todesfolge, habe ich bei einer bestimmten Strahlenbelastung des Arbeitnehmers zu erwarten. Der Vergleichsmaßstab wäre dann sozusagen: Wie sieht denn in anderen Bereichen der Arbeitswelt ein typisches Unfallrisiko, beispielsweise das Risiko tödlicher Berufsunfälle, aus. Dies muß man machen, wenn man ein Maß dafür finden will, wie groß jetzt die Gefährdung der Arbeitnehmer speziell im Schacht Konrad im Vergleich zur übrigen Arbeitswelt ist.

Wenn man diesen Vergleich wählt, wird übersehen, daß wir hier sozusagen eine dynamische Skala vor uns haben. Wenn man in die Berufsgenossenschaftlichen Unfallstatistiken schaut - und zwar in Deutschland, aber im Prinzip spiegeln das auch die internationalen Erfahrungen wider -, dann sieht man, daß eine bestimmte Quote tödlicher Berufsunfälle, beispielsweise pro 1000 vollbeschäftigter Arbeitnehmer und Jahr, keineswegs eine gottgewollte Größe, irgendein Fixwert, eine Naturkonstante ist, sondern daß dieser Wert offensichtlich von zahlreichen, auch gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen und auch von den Bemühungen aller Betroffenen, einschließlich der Arbeitnehmer, um Verbesserungen des Arbeitsschutzes und des Unfallschutzes abhängig ist.

Das heißt: Üblicherweise, also insbesondere in unseren hochentwickelten Industriestaaten - nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen Ländern, aber von Deutschland wissen wir das aus näherer Erfahrung -, findet eigentlich regelmäßig eine Analyse von Unfällen, insbesondere von Unfällen mit tödlichem Verlauf, statt.

Man versucht, sie zu kategorisieren und auf den Ablauf hin zu analysieren, um daraus auch wieder Schlußfolgerungen zu ziehen, sei es hinsichtlich der Steuerung des betrieblichen Ablaufes, sozusagen im Mikrokosmos eines Betriebes, sei es hinsichtlich einer besseren Schulung der Arbeitnehmer in einem bestimmten Betrieb, oder sei es auf einer höheren Sparte, daß

zum Beispiel - auch gerade die Berufsgenossenschaften tun sich hier positiv hervor - systematische Schulungen von Arbeitnehmern hinsichtlich ganz bestimmter Betriebsgefahren stattfinden, daß Unfallverhütungsrichtlinien erlassen werden, mit denen man versucht, den Unfällen vorbeugend entgegenzutreten.

Dies geht hin bis zu gesetzlichen Rahmenbedingungen, die der Gesetzgeber dann als Normen vorgibt, mit denen Verbesserungen in der Arbeitssicherheit durchgesetzt werden, meinetwegen, daß Sicherheitsingenieure in einem Betrieb eingestellt oder herangezogen werden müssen, daß eine bestimmte arbeitsmedizinische Betreuung vorhanden sein muß usw.

Dies bleibt nicht ohne Folgen, das heißt: Wir können sowohl im internationalen als auch im deutschen Bereich durchschnittlich, ganz grob, eine Abnahme der Quote tödlicher Betriebs- und Arbeitsunfälle von etwa drei Prozent pro Jahr beobachten. Das ist ein ganz beachtlicher Wert. Das heißt also, in zehn Jahren nimmt die Unfallquote um rund ein Drittel ab.

Ich habe das letzte Mal gesehen, daß wir die Möglichkeit haben, Folien zu projizieren. Ich nehme diese Möglichkeit gerne wahr. Ich werde mich bemühen, dem Protokoll eine Hard-Copy von der Folie zu geben - soweit ich sie habe -, da sie eine bessere Kopiervorlage ist. Ich würde Sie bitten, daß Sie vielleicht heute Abend, nach Abschluß des Tages, die Unterlagen wieder zurückgeben.

Herr Volkmann hat das letzte Mal ja eine Ausarbeitung von mir verteilt. Soweit ich gesehen habe, hat er dem Antragsteller und auch der Leitung und, ich glaube, auch den Gutachtern ein Exemplar gegeben - ich habe das nicht im einzelnen verfolgt. Für diejenigen von Ihnen, die die Ausarbeitung da haben, möchte ich sagen, daß ein großer Teil der Folien, die ich projiziere, in der Ausarbeitung abgebildet sind. Ich werde mich bemühen, vor allen Dingen für diejenigen, die vielleicht einen ungünstigen Blickwinkel haben, die Seitenzahlen zu nennen; dann können Sie das leichter nachvollziehen, und wir können uns dann leichter verständigen.

(folgt Folie "Notwendige Grenzwertrevision proportional zur Arbeitssicherheit")

Wenn Sie vielleicht bitte auf der Seite 117 meiner Ausarbeitung die Abbildung 59 zur Hand nehmen. Da habe ich die Erfahrungen der Bundesrepublik Deutschland von 1960 bis 1990 aufgetragen. Die Quote tödlicher Arbeitsunfälle, immer berechnet auf 1000 Vollarbeiter und Jahr, hat von 0,2 auf etwa 0,04 - zwischen 0,04 und 0,05 - pro Jahr im Jahre 1990 abgenommen.

Denjenigen, denen es wie mir auch manchmal schwerfällt, mit 0,2 oder 0,05 Todesfällen zu rechnen, gebe ich den Tip, einfach die Zahlen etwas hochzurechnen. Wenn wir beispielsweise pro 100000 Vollarbeiter

rechnen, dann wären das 20 Todesfälle pro 100000 Vollarbeiter pro Jahr im Jahre 1960 und etwa 4 - 5 Todesfälle pro 100000 Vollarbeiter pro Jahr im Jahre 1990. Das ist dann vielleicht etwas anschaulicher. Hier geht es ja sozusagen um ganze Menschenleben. Wenn man über solche Statistiken spricht, darf man nie vergessen, daß auch hinter einer dritten Stelle hinter dem Komma irgendwo ein Menschenleben steht.

Die erste deutsche Strahlenschutzverordnung, die erste SSVVO kam natürlich etwas später als 1960, aber auf die zwei oder drei Jahre kommt es jetzt hier nicht an. Die Empfehlung des Grenzwertes, den man damals etabliert hat, nämlich 50 mSv/a, resultiert ja auch aus Zeiten vor 1960. Wenn man also die Forderung erheben würde, daß die Grenzwerte in der Bundesrepublik Deutschland in dem Maße nachgeführt würden wie das die Quote tödlicher Betriebsunfälle pro Jahr in der Vergangenheit gezeigt hat, wenn man also von einer Proportionalität der Strahlenbelastung unter Ausschöpfung des Grenzwertes und der Quote tödlicher Arbeitsunfälle ausginge, wenn man diese Dynamik also nachvollziehen müßte, dann müßte man heute eigentlich einen Grenzwert in der Größenordnung von gewissermaßen 12,5 mSv/a setzen, wenn man also versuchen wollte, dieser Entwicklung im Arbeitsleben durch Anpassung der Normen Rechnung zu tragen.

Vielen Dank; die Folie kann dann weg.

Wie Sie wissen, ist das in dieser Form nicht erfolgt. Allerdings - das ist ja auch hier schon zur Sprache gekommen, ich möchte das nicht verkennen - ist bei der Novellierung der Strahlenschutzverordnung, die am 01.11.1989 in Kraft getreten ist, und auch in die Röntgenverordnung eine Begrenzung der Lebensdosis auf 400 mSv/a für das Berufsleben eingeführt worden. Wenn man von durchschnittlich 40 Jahren Berufstätigkeit ausgeht, ergäbe das, wenn man das auf ein Jahr umrechnet, fiktiv einen Grenzwert von 10 mSv/a. Das ist kein Grenzwert in dem Sinne, aber wenn man das sozusagen als einen verbesserten Richtwert ansähe, dann wäre allein durch die Herabsetzung eines Richtwertes von 50 mSv/a auf 10 mSv/a eigentlich im Prinzip nichts anderes geschehen, als der Dynamik der Arbeitswelt Rechnung zu tragen, also dessen, was sich sozusagen in der übrigen Arbeitswelt als Verbesserung der Arbeitssicherheit abgespielt hat - nichts anderes.

Da ist jetzt noch keine Rede von einer Neubewertung der Schadenserwartungsfaktoren. Das möchte ich also ausdrücklich festhalten. Die Umgebung, in der sich der Arbeitnehmer befindet, hat sich sozusagen gewandelt. Alleine wenn man sich bemühen würde, für einen Arbeitnehmer, der im Bereich ionisierender Strahlen arbeitet, sozusagen die Schutznormen in gleicher Weise nachzuführen, dann müßte man einen Schritt machen, der in der Größenordnung dem entspricht, was jetzt in der Strahlenschutzverordnung aus ganz anderen Gründen

vorgenommen worden ist. Das möchte ich hervorheben; denn das käme jetzt sozusagen noch hinzu.

Wir werden das nachher noch einmal aufgreifen, wenn wir uns sozusagen mit der Wirklichkeit des Strahlenschutzes in Deutschland beschäftigen.

Erfreulicherweise - muß man sagen - zeigt der Strahlenschutz vor Ort, also das, was die Betriebe, was die Strahlenschutzbeauftragten und die Arbeitnehmer vor Ort praktizieren, auch eine positive Dynamik, was die durchschnittliche Strahlenbelastung der Arbeitnehmer anbelangt; das heißt, es wäre schlimm, gerade in Deutschland wäre es schlimm, wenn sich der Strahlenschutz nur an den Normen, an den viel zu starren Normen orientieren würde. Hier können wir doch eine in der Praxis erfreulichere Entwicklung verfolgen. Das will ich hier schon andeuten, darauf komme ich nachher noch einmal zurück.

Halten wir also fest, daß dann, wenn jetzt in Zukunft davon gesprochen wird, daß Grenzwerte vielleicht aus Überlegungen bezüglich der Änderung der Schadenserwartungsfaktoren herabgesetzt werden, eigentlich die Dynamik, die da ins Auge gefaßt ist, schon erfüllt wäre, wenn man allein die Außenbedingungen betrachtet.

Ich komme aber jetzt im weiteren auf die Veränderung in unseren Kenntnissen über die Schadenserwartungsfaktoren. Ich gehe davon aus, daß ich hier nun nicht als erster über diese Probleme spreche, und ich will Sie keineswegs jetzt noch einmal sozusagen langweilen oder das Protokoll unnötig mit Ausführungen verdicken, die möglicherweise oder sehr wahrscheinlich schon Kollegen, wie beispielsweise Herr Köhnelein, vor mir gemacht haben. Damit Sie mich nicht mißverstehen: Das will ich keineswegs.

Wenn ich hier scheinbar noch einmal etwas wiederhole, dann ist das nur ein Anknüpfungspunkt, weil ich vorhabe, doch noch eigene Akzente, wie ich meine, in die Debatte einzubringen, kritische Akzente aus dem Blickwinkel der gesundheitlichen Gefährdung der Arbeitnehmer, insbesondere natürlich unter den vorgesehenen Betriebsbedingungen im Schacht Konrad - das ist ganz klar, das ist sozusagen immer der Hintergrund, vor dem ich hier spreche.

Die Revision der Grenzwerte, die in Gang gekommen ist und die auch schon als Ausfluß sozusagen die Einführung der Lebenszeitdosis in die Strahlenschutzverordnung und die Röntgenverordnung zur Folge gehabt hat, ist durch die Neubewertung der Fälle, die Nachbeobachtung der epidemiologischen Studien von Hiroshima und Nagasaki ausgelöst worden. Es wird der Eindruck erweckt, oder es könnte der Eindruck entstehen - möchte ich vielleicht etwas vorsichtiger sagen -, daß durch solche Anpassungsschritte, wie beispielsweise die Einführung der Lebensdosis oder, wie es jetzt die Internationale Strahlenschutzkommission in ihrer Publikation 60 vorgeschlagen hat, die Begrenzung der durchschnittlichen Strahlenbelastung innerhalb von fünf aufeinander fol-

genden Jahren auf 100 mSv/a, was also auf einen durchschnittlichen Grenzwert von 20 mSv/a hinausläuft, daß durch solche Maßnahmen den neuen Erkenntnissen von Hiroshima und Nagasaki ausreichend Rechnung getragen ist.

Wenn man also insbesondere auch die Begleitpublikation zur Publikation Nr. 60 zur Hand nimmt, könnte man den Eindruck gewinnen, daß die neuen Grenzwertsetzungen tatsächlich wohlbegründet sind. Dem muß ich als Einwand widersprechen. Ich bin der Meinung, daß hier Maßstäbe gesetzt werden, die aus meiner Sicht nicht mit einem optimalen Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer vereinbar sind.

Ein großes Problem besteht ja darin, die Beobachtungen, die man an der Kohorte der Atombombenopfer von Hiroshima und Nagasaki gemacht hat, auf andere Populationen zu übertragen, insbesondere zum Beispiel auf eine Bevölkerung hier in der Bundesrepublik Deutschland.

Wir gehen ja heute davon aus, daß das sogenannte Relative-Risk-Model anzuwenden ist, das heißt, daß ein bestimmtes Maß von Strahlenbelastung die Wahrscheinlichkeit, eine Krebserkrankung aus anderen Gründen zu erleiden, um einen bestimmten Faktor vermehrt. Das ist also der Kernpunkt des Relative-Risk-Models. Dann ist ja ganz klar, wenn ich versuche, mit einem solchen relativen Faktor eine Schadenserwartung zu kalkulieren, daß die tatsächliche Anzahl der Schadensfälle in der Bevölkerung davon abhängig ist, wieviel Krebserkrankungen ich in dieser Bevölkerung zu erwarten habe, und die Anzahl der Krebserkrankungen in einer Bevölkerung ist unter anderem eine wesentliche Funktion der Altersstruktur dieser Bevölkerung.

Wir haben leider Gottes natürlich schon bösartige Tumoren im Säuglingsalter zu beobachten, aber im Laufe des Lebens nimmt die Wahrscheinlichkeit, an einem bösartigen Tumor zu erkranken und an einem bösartigen Tumor zu sterben, dramatisch zu, nämlich um eine erhebliche Potenzfunktion. Besonders schwerwiegend ist das nach dem 40. Lebensjahr zu sehen. Daraus folgt natürlich, daß der Anteil älterer Menschen in einer Bevölkerung und auch die Lebenserwartung der Menschen in einer Bevölkerung generell ganz erheblich die absolute Anzahl der zu erwartenden Schadensfälle prägt, die aus einer Strahlenbelastung resultiert.

Die Internationale Strahlenschutzkommission hat versucht, dem Rechnung zu tragen. Welche Unterschiede daraus resultieren, können Sie sehen, wenn Sie bitte vielleicht einmal die Seite 111, die Abbildung 56 zur Hand nehmen. Ich habe das auch als Folie da. Wenn Sie das bitte einmal auflegen.

(folgt Folie "Schadenserwartungsfaktor im internationalen Vergleich")

Sie werden in der Abbildung auch noch einmal in einer Säulengraphik sehen können, daß die Internationale Strahlenschutzkommission für die

japanische Bevölkerung einen Schadenserwartungsfaktor von 10,7 tödlichen Krebserkrankungen pro 100 Personen Sv Kollektivdosis kalkuliert hat. Die Säule, die ich gerade angesprochen habe, befindet sich in der Mitte dieser Graphik.

Wir sehen, daß bei Bevölkerungen, die entweder eine hohe Wachstumsdynamik, eine hohe Geburtenrate und/oder zusätzlich eine verringerte Lebenserwartung haben, das heißt also, daß bei Bevölkerungen, bei denen ein großer Teil der Bevölkerung in der Relation dem jüngeren Lebensalter zuzurechnen ist, die Übertragung des gleichen Schadenserwartungsfaktors nach dem Relative-Risk-Model auf diese Bevölkerung zu einer wesentlich geringeren Schadenserwartung an Krebstodesfällen pro 100 Personen Sv führt - also beispielsweise für die Volksrepublik China 6,3 oder für Puerto Rico 9,5 Krebstote pro 100 Personen Sv -, daß aber umgekehrt, wenn das auf eine Bevölkerung mit einer höheren Lebenserwartung, wie das für die industrialisierte Welt typisch ist, übertragen wird, zum Beispiel USA, ein höherer Faktor herauskommt als in Japan. Besonders ausgeprägt ist das bei der Bevölkerung in Großbritannien mit 12,9, wo wir schon eine Bevölkerungsstruktur haben, die der der Bundesrepublik Deutschland ähnlich ist.

Ich muß ein Wort dazu sagen: Das sind Bevölkerungsstatistiken, die natürlich auch schon wieder Jahre alt sind. Es ist natürlich sozusagen immer schwierig vorherzusehen, wie sich die Bevölkerungsstatistiken in der Zukunft verändern, aber alle Szenarien gehen eigentlich für die Industrieländer zumindest für die nächsten Lebensjahrzehnte von einer zunehmenden Überalterung der Bevölkerung aus, das heißt also, von einer Verschiebung des Schwerpunktes zu höheren Lebensaltern, das heißt mit anderen Worten, daß wahrscheinlich diese 12,9 Krebstodesfälle pro 100 Personen Sv noch keineswegs das letzte Wort sind, sondern daß in dem Ausmaß, in dem sich die Bevölkerungsdynamik zugunsten der alten Menschen verschiebt, auch hier noch höhere Schadenserwartungsfaktoren zu finden sein werden.

Ich gehe sicher nicht fehl in der Annahme, wenn ich die Verhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland so in der Größenordnung ansetze, wie wir das hier auf der Graphik - die Zahlen habe ich aus der ICRP 60 entnommen - für Großbritannien festhalten können.

Das Bemerkenswerte im Vorgehen der ICRP ist nun - das kann ich persönlich nicht so richtig nachvollziehen -, daß man also gesagt hat - also ich interpretiere das jetzt nicht wörtlich, sondern etwas frei -: Die Grenzwerte, die wir setzen, die setzen wir ja nicht nur für die Industrieländer, sondern wir wollen sozusagen internationale Grenzwerte für die ganze Welt empfehlen. Deswegen hat man also einfach sozusagen einen Mittelwert aus den verschiedenen Annahmen, aus den fünf Statistiken gebildet, wobei mir dieses Vorgehen schon deswegen nicht ganz einleuchtet: Wenn man das wirklich vorhaben würde, dann müßte man natürlich

auch noch die Bevölkerungsanteile wichten, dann müßte man ja einem Land wie Rotchina, in dem alleine weit mehr als eine Milliarde Menschen leben, ein ganz anderes Gewicht geben als beispielsweise dem Land Puerto Rico oder Großbritannien mit einer ungemein geringeren Bevölkerungszahl.

Also: Das Vorgehen hier ist, muß ich sagen, rational ein bißchen schwierig nachzuvollziehen.

Insgesamt führt das zu einem Mittelwert, der noch unter den Werten für Japan liegt. Das liegt bei etwa 10,1.

Nun gibt es noch verschiedene Anschauungen darüber, wie man die Schadenserwartung von der Kohorte der Atombombenopfer methodisch auf die Bevölkerung eines Staates beispielsweise überträgt. Wenn man das Relative-risk-Modell lupenrein anwendet, wird man, wie ich das eben erläutere habe, einen Faktor sozusagen nehmen und damit die Krebswahrscheinlichkeit pro Jahrgang in einer Bevölkerung durchmultiplizieren. Es gibt noch ein anderes Modell, das vom NIH, dem nationalen Gesundheitsinstitut der Vereinigten Staaten, verwendet worden ist - das liegt schon ein paar Jahre zurück - und das die ICRP jetzt noch einmal aufgegriffen hat. Da geht man so vor, daß man aus der Originalkohorte von Hiroshima und Nagasaki eine absolute Schadenserwartung ableitet und dann auf die Bevölkerung eines Staates überträgt, daraus ein relatives Risiko global ableitet und dieses relative Risiko dann verwendet, um entsprechend dem Altersaufbau der Bevölkerung die Werte durchzumultiplizieren. Dieses Vorgehen führt zu einer in der Größenordnung um mehr als 10%, 15 % bis 20 %, niedrigeren Schadenserwartung an Krebstoten pro 100 Personen Sievert. Mir persönlich und auch anderen fällt es eigentlich schwer, diese etwas antiquiertere Rechenmethode nachzuvollziehen.

Die ICRP meinte, in der Bewertung der verschiedenen Modelle richtig zu handeln. Sie hat sich nicht entschieden, hat also nicht gesagt, daß das eine oder das andere Modell wissenschaftlich plausibler ist, sondern ist pragmatisch vorgegangen, hat beide Modelle angewendet und hat dann sozusagen den Mittelwert aus beiden Modellen genommen. Das führt dann zu einer weiteren Reduzierung des Schadenserwartungsfaktors an Krebstoten pro 100 Personen Sievert.

Ich finde in meinem Durcheinander die Folie gerade nicht, aber Sie können auf der Seite 112 meiner Ausarbeitung die Abbildung 57 zur Hand nehmen. Ich darf die Zahlen zur Verdeutlichung vielleicht noch einmal verlesen. - Der Ausgangspunkt waren die 10,7, die in der mittleren Säule gerade an der Leuchttafel stehen. Durch die Mittelung sozusagen über die Welt - in Anführungsstrichen; was auch immer die ICRP unter "Welt" versteht - waren wir auf 10,1 Krebstote pro 100 Personen Sievert gekommen. Durch die Mittelwertbildung zwischen dem rein multiplikativen

Modell und dem NIH-Modell waren wir schließlich bei 9,5 Krebstoten pro 100 Personen Sievert gelandet.

9,5 wäre also sozusagen der Wert, der bei lupenreiner Betrachtung der Bevölkerungsstruktur von Puerto Rico entspricht. Sie können sich selbst überlegen, ob Sie sich die zukünftige Qualität, Lebensqualität und Qualität der gesundheitlichen Versorgung, in der Bundesrepublik Deutschland auf dem Stand von Puerto Rico wünschen. Nur wenn wir das bewerkstelligen würden, würde nach meiner Meinung diese Schätzung wahrscheinlich voll so zutreffen.

Der nach meiner Meinung schwerwiegendste Eingriff sozusagen in die Zahlen, den die ICRP durchgeführt hat, ist, daß sie noch einen sogenannten Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor in der Größenordnung von 2 eingeführt hat. Ich gehe davon aus, daß Herr Köhnlein diesen Reduktionsfaktor auch schon angesprochen hat. Ich will das nicht allzusehr vertiefen, sondern nur noch einmal auf folgendes hinweisen:

Dieser Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor wird sehr kontrovers gesehen, und zwar nicht nur von Leuten, bei denen man vielleicht sagen könnte, daß es sich um eine Minderheit handelt, daß es wissenschaftliche Außenseiter sind. Wenn Sie sich einmal in die einschlägige Literatur in den internationalen Zeitschriften vertiefen, dann werden Sie sehen, daß das sicher nicht nur einzelne wenige Außenseiter sind, die das Arbeiten mit einem solchen Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor sehr, sehr kritisch und strahlenbiologisch schwer nachvollziehbar einschätzen.

Es ist ein Verdienst von Frau Professorin Inge Schmitz-Feuerhake, daß sie zeigen konnte, daß Tierversuche, auf die man in der Begründung dieses Reduktionsfaktors rekurrierte, von der Verwendbarkeit nicht standhalten können bzw. von den Autoren, die diese Versuche publiziert haben, inzwischen revidiert worden sind. Das heißt: Einem ganz wesentlichen Punkt dieser Argumentationsbasis ist eigentlich der Boden entzogen worden.

Dieser Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor baut auf der Theorie auf, daß ab einer bestimmten sogenannten Crossing-over-Dosis in der Größenordnung von Sievert oder vielleicht auch ein bißchen darunter durch Mehrfachtreffer im Zellkern eine sozusagen pro Strahlendosis stärkere, weniger gut reparierbare Strahlenwirkung bei lockerionisierenden Strahlen auftritt, als das im Niederdosisbereich der Fall ist, daß sozusagen im Niederdosisbereich in einem stärkeren Ausmaß Erholungsfaktoren greifen können.

Aber Sie müssen bitte beachten, daß, wenn man das mit den Augen der Treffertheorie sieht, die Querschnitte sozusagen, die Trefferquerschnitte, die man da annimmt, relativ groß sind. Wir haben es sozusagen mit Volumina zu tun, die in der Größenordnung des Zellkerns liegen. Nach unserem Wissen müssen wir eigentlich davon ausgehen, daß wir es bei den wesentlichen Veränderungen, die zu den stochastischen

Spätwirkungen der Strahlen führen, über die ich hier spreche, nämlich Entwicklung eines bösartigen Tumors, mit solchen Veränderungen zu tun haben, die sich im molekularen Bereich abspielen, d. h. um mehrere Größenordnungen unter der Dimension liegen, die ein Zellkern hat. Wenn man die Wahrscheinlichkeit von Mehrfachtreffern auf dieser Ebene bei Einwirkung lockerionisierender Strahlung beachtet, dann fällt es sehr schwer, strahlenbiologisch gesehen, die Theorien sozusagen zu übertragen, die vielleicht richtig sind, wenn man Effekte wie Abtötung einer Zelle betrachtet oder wenn man Effekte wie die Schädigung von Chromosomen betrachtet. Das darf man auch nicht vergessen. Wenn ich als Maßstab die Häufigkeit von Chromosomenschäden pro Strahlendosis betrachte, arbeite ich sozusagen mit einem Wirkungsquerschnitt oder mit einem räumlichen Gebilde, das in einer ganz anderen Größenordnung, in einer viel höheren Größenordnung, liegt, als das für die Desoxyribonukleinsäure als Molekül gilt.

Deswegen ist es sehr, sehr fraglich, ob es erlaubt ist, aus Beobachtungen, die man beispielsweise machen kann, wenn man die Abhängigkeit der Häufigkeit von chromosomalen Veränderungen, z. B. dizentrische Chromosomenaberrationen, pro Strahlendosis betrachtet - da findet man auch eine sogenannte linear-quadratische Dosis-Wirkung-Relation -, die Erwartung zu übertragen auf das Hervorrufen von Krebserkrankungen, auf die Induktion von Krebserkrankungen, die sich möglicherweise sozusagen im molekularen Bereich, also Größenordnungen darunter, unter dem chromosomalen Bereich, abspielen.

Das sind also mehr so molekularbiologische Überlegungen, die sich daran anknüpfen, ob man nämlich einen solchen Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor begründen kann.

Es gibt aber auch noch einen anderen Ansatz. Man kann sich natürlich auch fragen: Gibt denn die geprüfte Kohorte der Atombombenopfer von Hiroshima und Nagasaki das her? - Hierzu möchte ich - um jetzt nicht auf einzelne Wissenschaftler zu rekurrieren, die vielleicht gern als Außenseiter abgetan werden, um mich nicht darauf zu berufen - darauf hinweisen, daß das BEIR-Komitee - ich habe das das letztmal auch schon in dem anderen Zusammenhang erwähnt; ich spreche jetzt von dem Handbuch Nr. 5, in dem sich das BEIR-Komitee besonders mit der Wirkung lockerionisierender Strahlen beschäftigt - einen etwas anderen Herangehensansatz gewählt hat als die ICRP, einen Ansatz, der meines Erachtens etwas mehr Möglichkeiten gibt, den Zusammenhang zwischen Strahlendosis und Strahlenwirkung zu beschreiben, als das bei ICRP der Fall war.

Um das noch einmal zu erläutern: Die ICRP hatte nicht nur versucht, einen globalen Schadenserwartungsfaktor abzuleiten - vielen Dank übrigens; die Folie kann jetzt wieder weg -, sondern die ICRP hatte sich vor allem bemüht, für einzelne Organe

einen Schadenserwartungsfaktor in Abhängigkeit von der Strahlung zu erarbeiten, um eine Relation sozusagen der Gefährdung einzelner Organe untereinander in den Griff zu bekommen. Das sollte wiederum die Grundlage für die Empfehlung von Organwichtungsfaktoren sein oder von Faktoren, mit denen bei einer inhomogenen Strahlenbelastung des Körpers die Strahlenbelastung einzelner Organe oder Gewebe gewichtet wird, wie wir das ja seit 1989 in der Strahlenschutzverordnung und seit 1988 in der Röntgenverordnung zur Berechnung der effektiven, bei uns so genannten effektiven, Dosis kennen.

Das BEIR-V-Komitee ist eigentlich nicht so ins einzelne gegangen, daß man versucht hat, sozusagen die einzelnen Organe zu sehr zu untergliedern, sondern es hat Krebse in Organsystemen zusammengefaßt, also beispielsweise die Krebserkrankungen des Respirationstraktes, also der Atemwege und Atemorgane, oder die Krebserkrankungen des Gastrointestinaltraktes, d. h. aller Organe von der Speiseröhre bis zum Enddarm, die dem Verdauungstrakt zuzurechnen sind, und der Anhangsgebilde. Dieses Vorgehen erlaubt zwar nicht eine feinere Differenzierung der einzelnen Untergewebe sozusagen, führt aber natürlich zu einer größeren statistischen Macht der Aussagen, weil man mit größeren Zahlen arbeiten kann.

Da ist bemerkenswert, daß - mit Ausnahme der Hervorrufung der Leukämie - das beste Fitting, die beste Anpassung, an die vorhandenen Zahlen durch eine rein lineare Korrelation, durch einen rein linearen Zusammenhang, zwischen der Strahlenbelastung und der Folgewirkung, d. h. der Zunahme von Krebstodesfällen, erzielt werden konnte.

Lediglich bei der Berechnung der Schadenserwartung für die Leukämien, also für den Blutkrebs, durch Strahlenbelastung hauptsächlich des roten Knochenmarks - vielleicht auch von ein paar sonst vorhandenen Stammzellen, aber im wesentlichen des roten Knochenmarks wohl - gab es ein etwas besseres Fitting, eine etwas bessere Anpassung, mit einem linear-quadratischen Dosismodell, wobei man dazusagen muß, daß die Daten nicht imstande waren, ein lineares Modell eindeutig zurückzuweisen, so daß hier sozusagen auch Raum für ein Ermessen besteht, daß man sagen kann: Hier kann ich eigentlich beide Modelle zugrunde legen, und es ist vielleicht ein bißchen mit der ganzen wissenschaftlichen Tradition, aus der man kommt, zu erklären.

Vorher wurde ja praktisch für sämtliche Organkrebse für die lockerionisierenden Strahlen das linear-quadratische Dosismodell angewendet, zumindest von der Mehrheit des BEIR-Komitees. Ich möchte daran erinnern, daß es da sehr heftige interne Auseinandersetzungen auch im Rahmen des BEIR-III-Berichts gab; das will ich aber nicht vertiefen; das ist Vergangenheit; das ist Geschichte. Die überwiegende Meinung des BEIR-V-Komitees läuft jedenfalls darauf

hinaus: Für die Leukämie wenden wir noch linear-quadratische Dosis-Wirkung-Modell an. Das bedeutet im Niedrigdosisbereich für den Blutkrebs eine Reduktion der Schadenserwartung in der Größenordnung von etwa 2,34, bezogen auf den Hochdosisbereich.

Das bedeutet in Zahlen, daß die Unterschiede bei den Schadenserwartungsfaktoren für den Hochdosis- und Niedrigdosisbereich, die das BEIR-V-Komitee gefunden hat, eigentlich fast marginal sind und viel geringer sind als die Unterschiede, die die ICRP in ihrer Publikation 60 ---

(Der Redner übergibt eine Folie)

- Das können Sie schon einmal mitnehmen. Im Moment aber bitte noch nicht auflegen! Ich komme noch darauf zurück. - Danke schön.

Bevor ich jetzt die Zahl noch einmal zitiere, die das BEIR-V-Komitee empfiehlt, muß ich noch sagen, daß das BEIR-V-Komitee, übrigens bezogen auf die Bevölkerung der Vereinigten Staaten - das muß man vielleicht dazusagen, damit man das auch richtig vergleichen und einordnen kann im Hinblick auf die Zahlen, die wir vorhin gesehen haben; ich möchte also daran erinnern, daß die ICRP 60 als Schadenserwartungsfaktor für die USA 11,2 Krebstote pro 100 Personen Sievert kalkuliert hatte -, meint, einen Fehler nicht gemacht zu haben, den nach seiner Meinung andere Übertragungen der Erfahrungen der Hiroshima-Kohorte auf eine Bevölkerung gemacht haben, und zwar hat das BEIR-V-Komitee sozusagen sequentiell Altersabschnitt für Altersabschnitt durchgerechnet und hat logischerweise - ich kann das eigentlich nachvollziehen - gesagt: Jemand, der meinetwegen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr an Krebs gestorben ist, hat dann, wenn die Krebssterblichkeit durch eine Strahlenbelastung in dieser Kohorte schon erhöht ist, natürlich keine Möglichkeit, in der nächsten Altersstufe an Krebs zu erkranken. Das heißt: Man hat hier sozusagen dem Ausrottungseffekt durch die zusätzlich hervorgerufenen Krebserkrankungen durch die Strahlenbelastung Rechnung getragen, und dadurch kommt man natürlich zu einem Schadenserwartungsfaktor, der niedriger liegt, ungefähr in der Häufigkeit der Krebserkrankungen logischerweise niedriger liegt, als der, zu dem man bei einem Rechengang kommt, der das nicht berücksichtigt.

So kann man erklären, daß für den Bereich in der Strahlenbelastung in der Größenordnung von insgesamt 1 Sv das BEIR-Komitee 8,85 Krebstodesfälle pro 100 Personen Sievert ausgerechnet hat. Wenn Sie das jetzt bitte kontrastieren mit den 11,2 Krebstodesfällen pro 100 Personen Sievert, die ursprünglich bei der ICRP 60 für die Bevölkerung der Vereinigten Staaten kalkuliert worden waren, dann sehen Sie einen deutlich niedrigeren Ansatz.

Dieser niedrigere Ansatz sozusagen verträgt eigentlich kaum noch einen Reduktionsfaktor. Für eine niedrigere Strahlenbelastung in der Größenordnung von 10

mSv - das sind Größenordnungen, wie wir sie heute meinetwegen für den Bereich bei Schacht Konrad allein durch lockerionisierende Strahlung für den Zeitraum von zwei Arbeitsjahren etwa ins Auge fassen müssen; wir bewegen uns also im sogenannten Niedrigdosisbereich - kalkuliert das BEIR-V-Komitee 7,9 Krebstote.

Ich zeige jetzt noch einmal den Gegensatz: 7,9 zu 8,85, Niedrigdosisbereich zu Hochdosisbereich. - Die entsprechende Abbildung finden Sie auf der Seite 112 in meiner Ausarbeitung. Wenn Sie sich das noch einmal vor Augen führen wollen: Das ist Abbildung 57.

Das liegt an folgendem: Diese Erniedrigung liegt daran, um es noch einmal zu wiederholen, daß man für die Leukämien, die größenordnungsmäßig 8 % der Todesfälle ausmachen, im Niedrigdosisbereich einen Reduktionsfaktor ansetzt durch Anwendung des sogenannten linear-quadratischen Dosis-Wirkung-Modells, der zu einer Reduktion in der Größenordnung von - ich habe es vorhin schon gesagt - 2,34 führt. Das wirkt sich rechnerisch so aus, daß das BEIR-V-Komitee für die Bevölkerung der Vereinigten Staaten 7,9 Krebstodesfälle pro 100 Personen Sievert ansetzt.

Ich muß noch einmal sagen: Das ist bezogen auf die Bevölkerung der Vereinigten Staaten. Wenn man das nun wieder auf die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland hochrechnet, muß man natürlich wieder mit einem Zuschlag in der Größenordnung von 15 % bis 20 % rechnen - 15 % wird wohl zunächst einmal reichen -, um der geänderten Altersstruktur oder der höheren Lebenserwartung und dem größeren Anteil älterer Menschen in der Bundesrepublik Deutschland in der Relation zu den Zahlen der Vereinigten Staaten, auf die diese Rechnungen rekurren, Rechnung zu tragen.

Was immer gern in Vergessenheit gerät - ich möchte das hier gerade aus ärztlicher Sicht noch einmal ausdrücklich hervorheben -, ist, daß das ganze Zahlenwerk auf einer Mortalitätsstatistik beruht, daß wir hier über Todesfälle durch Krebserkrankungen sprechen und daß die Zahlenwerte dann, wenn wir auch nicht tödlich verlaufende Krebserkrankungen einbeziehen, noch einmal dramatisch anders aussehen. - Jetzt bitte ich Sie, die Folie aufzulegen. Die Abbildung, auf die ich mich beziehe, ist die Abbildung 58. Sie finden sie auf Seite 114 in meinem Manuskript.

Die Säule ganz links, diese 5 Todesfälle pro 100 Personen Sievert, ist die Zahl, von der die ICRP 60 ausgeht unter Berücksichtigung des Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktors und all dieser zusätzlichen Berechnungseingriffe, die ich vorhin schon erläutere habe.

Wenn man die zusätzlichen Annahmen über die nicht tödlich verlaufenden Krebserkrankungen mit einbezieht, kommt man nach dem Zahlenmaterial der ICRP 60 zu 17,4 Krebserkrankungsfällen pro 100 Personen Sievert. Das wäre also in der Größenordnung mehr als das Dreifache.

Noch deutlicher kommt das zum Vorschein, wenn wir die Zahlen von BEIR V übertragen. Sie erinnern sich

bitte daran, daß ich von 7,9 Krebstodesfällen pro 100 Personen Sievert ausgegangen bin. Wenn wir jetzt nach der wissenschaftlichen Literatur kalkulieren, was diese Schadenserwartungsfaktoren für die Häufigkeit von Krebserkrankungen bedeuten, dann liegen wir in der Größenordnung von etwa 32 Krebserkrankungsfällen pro 100 Personen Sievert.

Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Säulen links und rechts kommt durch den Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor zustande, der bei ICRP 60 auf alle Krankheitsfälle, also nicht nur die Leukämien, sondern auf alle Fälle von Organkrebs, angewendet wird.

Diese überproportionale Steigerung kommt dadurch zustande, vor allem bei den BEIR-V-Werten, daß es sich jetzt hier nicht um konkurrierendes Geschehen handelt wie bei den Todesfällen. Ich hatte Ihnen ja gerade erläutert, daß bei der Übertragung der Todesfälle BEIR V davon ausgegangen ist, logischerweise, daß jemand, der zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr an Krebs, zusätzlich durch die Strahlenbelastung, gestorben ist, in die Lebenserwartungsberechnung der nächsten Altersstufe natürlich nicht mehr eingehen kann. Das fällt natürlich weg, wenn Sie Krebserkrankungen betrachten; denn Sie können ja selbstverständlich an mehreren Krebskrankheiten erkranken, die nicht tödlich verlaufen. Sie können beispielsweise einen Hautkrebs bekommen und trotzdem noch einen tödlichen Lungenkrebs. Um einmal eine andere häufige Krebserkrankung zu erwähnen, die sich leider Gottes auch mehrmals abspielen kann: der Brustkrebs der Frau; es ist praktisch die häufigste Krebsart, die die Frau befällt. Es ist logisch, daß beide Brustdrüsen unabhängig voneinander, zeitlich unabhängig voneinander zu einer Krebserkrankung führen können. Wenn die Krebserkrankung der einen Brustdrüse nicht tödlich verläuft, besteht natürlich ohne weiteres die Wahrscheinlichkeit, die Möglichkeit, an der anderen Brustdrüse ebenfalls an Krebs zu erkranken und dann schließlich an dieser zweiten Krebserkrankung zu Tode zu kommen. - Ich will das nicht weiter ausführen.

Es ist ja eigentlich ohne weiteres einsichtig, daß es durch die fehlende Konkurrenz der Todesfälle, wenn Sie so wollen, oder durch die abgemilderte Konkurrenz der Todesfälle - es ist ja klar: wenn jemand an Krebs gestorben ist, kann er nicht an einem zweiten Krebs erkranken - hier zu einer überproportionalen Steigerung der Erkrankungsrate kommt.

Besonders stark wirkt sich hier z. B. die Schadenserwartung durch Hautkrebs aus. Hautkrebs macht in der Größenordnung, auch nach ICRP 60, fast noch einmal die gleiche Zahl aus wie die Anzahl der Todesfälle durch alle anderen Krebsarten zusammen. Das wirkt sich nur deshalb in der Statistik nicht so aus, weil wir bei Hautkrebserkrankungen erfreulicherweise eine sehr hohe Überlebensrate haben, eine Sterblichkeit, die - alle Hautkrebse sozusagen über einen Kamm ge-

schert - in der Größenordnung von Prozent liegt, also sehr gering ist.

Was mich bewegt und was ich hier zum Ausdruck bringen möchte, ist, daß hier die Maßstäbe, die internationalen Maßstäbe, eindeutig das Übergewicht auf den Krebstodesfall legen. Ich möchte einen Todesfall natürlich nicht verharmlosen - verstehen Sie das bitte richtig! -, aber ich bin der Meinung, daß man hinterfragen muß, ob man bei der Ableitung von Schutznormen allein auf die Sterblichkeit abheben darf, ob man nicht in einer angemessenen Weise auch die Erkrankungsfälle berücksichtigen muß.

Insbesondere bei der Relation der einzelnen Organe untereinander, also bei der Ableitung der Wichtungsfaktoren für Organe und Gewebe, war eine häufige Kritik, die an der ICRP geübt worden ist, daß man damals im wesentlichen sozusagen für die Gewichtung der Organe die tödlich verlaufenden Krebserkrankungen zugrunde gelegt hat. Organe, bei denen besonders häufig - erfreulicherweise - ein Überleben der Krebskrankheit stattfindet - bei Brustdrüsenkrebs z. B. hat man damals bei der Ableitung der Wichtungsfaktoren der Publikation Nr. 26 aus 1977 eine Mortalität von 50 % etwa unterstellt - - daß also dadurch das Schicksal dieser Menschen oder - in dem Fall - dieser Frauen nicht ausreichend berücksichtigt wird.

Die ICRP hat versucht, diesem Einwand sozusagen Rechnung zu tragen, indem man auch versucht hat, in die Bewertung die nicht tödlich verlaufenden Krebserkrankungen mit einzubeziehen. Man hat dabei allerdings eine Gewichtung vorgenommen, die man gewählt hat sozusagen proportional zur Sterblichkeit bei diesen Krebserkrankungen.

Dahinter steckt die Überlegung, daß beispielsweise bei einer Krebserkrankung, die eine Sterblichkeit von - sagen wir einmal - 90 % hat, was vom Lungenkrebs in der Größenordnung sogar noch überstiegen wird, die medizinischen Maßnahmen, schon die diagnostischen Maßnahmen und erst recht die Behandlungsmaßnahmen, und auch die Lebensspanne, die nach dem Behandlungseingriff verbleibt, eine sehr schwerwiegende, eine schwerwiegendere Beeinträchtigung der Lebensqualität nach sich zieht, als das der Fall ist, wenn beispielsweise ein Hautkrebs behandelt wird - um einmal ein anderes Extrem zu nehmen -, bei dem die Sterblichkeit - ich habe es vorhin schon gesagt - in der Größenordnung von Prozenten liegt. Bei sehr vielen Hautkrebserkrankungen ist der Heileingriff sozusagen wesentlich geringfügiger, die Beeinträchtigung der Lebensqualität weniger schwerwiegend, als das meinetwegen bei einem Eingriff, einem chirurgischen Eingriff, bei der Behandlung eines Lungenkrebses oder bei einer zytostatischen Behandlung der Fall ist.

Aus diesen Überlegungen heraus hat man die nicht tödlich verlaufenden Krebserkrankungen gewichtet mit dem Mortalitätsindex - so sage ich jetzt einmal -, d. h.

mit dem Verhältnis der Sterblichkeit zur Erkrankungsrate.

Mir fällt es schwer, eine solche Gewichtung nachzuvollziehen. Natürlich leuchtet es irgendwo ein, daß eine Krebserkrankung sozusagen schwerer zu ertragen ist, wenn sie zu einem schweren Eingriff in die Lebensqualität führt. Aber so wie ich das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland verstehe, ist eigentlich der wesentliche Unterschied, den man dort findet, der zwischen Gesundheit und Krankheit; es geht nicht um die Differenzierung zwischen verschiedenen Krankheitsarten, daß das Grundgesetz also etwa sagte, die eine Krankheit sei schwerer zu werten als die andere, die eine müsse man eher in Kauf nehmen als die andere. Darin steht vielmehr irgendwo etwas von dem Recht auf Unversehrtheit des Lebens und der Gesundheit.

Unter dem Blickwinkel des Grundgesetzes, so wie ich es auch als Arzt auffasse, und auch der Definitionen der Weltgesundheitsorganisation, was Gesundheit ist, bin ich der Meinung, daß die wesentliche Schranke eben die Krebserkrankung ist, wobei wir natürlich hier in einen Bereich kommen, der sehr, sehr schwer zu werten ist.

Ich habe nun in meinem Fachgebiet als Nuklearmediziner spezifisch auch mit Menschen zu tun, die sich in der Krebsnachsorge befinden. Es ist immer wieder sehr beeindruckend und für einen Gesunden kaum nachvollziehbar, welche existenziellen Ängste einen Menschen bewegen, der an Krebs erkrankt war und der sozusagen erst dann, wenn sein Leben zu Ende ist, mit letzter Sicherheit wissen wird, ob er zu denen gehören wird, die dann an dieser Krebserkrankung sterben werden, oder ob er sozusagen noch einmal davongekommen ist.

Sicher sind diese Ängste unterschiedlich schwer, je nachdem, welche Wahrscheinlichkeit für eine bösartige weitere Entwicklung und Todesfolge einer Krebserkrankung besteht.

Im Regelfall wird es aber sozusagen so sein, daß eine Krebserkrankung auch dann, wenn sie geheilt ist, sozusagen tiefe Narben in der Persönlichkeit hinterläßt, tiefe Verletzungen und Narben, die nicht nur körperlicher Art sind, sondern die in die gesamte Persönlichkeitsstruktur einwirken - praktisch eine tiefe Erschütterung auch des Selbstbildes, das man gewissermaßen von seiner Unverletzlichkeit hat. Die Erfahrung der Endlichkeit des Lebens ist bei einer Krebserkrankung besonders nachhaltig.

Bei allen möglichen Krankheitsgewinnen, die das für jemand, der sich damit positiv auseinandergesetzt hat, auch haben kann - das möchte ich ja nicht verkennen -, bin ich der Meinung, daß diese Veränderungen der Persönlichkeitsstruktur diese Narben sozusagen - wenn ich das einmal so ausdrücken darf - doch einen so schwerwiegenden Unterschied im Vergleich zu jemanden, der gesund ist, darstellen, daß ich es nicht vertretbar halte, so - wie ich meine - einseitig oder überwie-

gend, wie das geschieht, nur oder schwerpunktmäßig die Mortalität und weniger die Krebserkrankung an sich zu sehen.

Schließlich ist das ja nur aus den Schwierigkeiten geboren, die man mit der Erfassung der Schadensfolgen hat. Eine Mortalitätsstatistik zu betreiben, ist ja bei dem heutigen Stand der Gesundheitsstatistik wesentlich einfacher - in vielen Populationen, gerade auch in Deutschland, ist das schon schwierig genug -, als eine Erkrankungsrate, eine Morbiditätsrate zu erfassen.

Aus diesen Gründen heraus, nur, weil man hier sozusagen bei der Beurteilung der Mortalität eine größere statistische und auch eine größere wissenschaftliche Sicherheit in der Vorhersage der Schadensfälle hat, ist es meines Erachtens nicht erlaubt, bei der anschließenden Bewertung die nicht tödlich verlaufenden Krebserkrankungen in dem Maß, wie ich meine, unterzubewerten, wie das üblicherweise geschieht, wenn es gilt, Normen zu erlassen.

Ich bin damit leider Gottes noch nicht am Ende, wenn es darum geht, die Unterbewertung nicht tödlich verlaufender Krebserkrankungen deutlich zu machen; denn die ICRP trifft noch eine weitere Gewichtung. Diese Gewichtung beruht darauf, daß man den Verlust an Lebenszeit noch mitberücksichtigt. Da ist es jetzt paradoxerweise so, das hängt natürlich mit der ganzen Philosophie zusammen - - -

Ich will noch einmal daran anknüpfen, um das zu erläutern. Es ist Ihnen ja schon bekannt und vorgetragen worden; ich will das nur in diesem Zusammenhang noch einmal aufgreifen. Eine ganz wesentliche Veränderung in der Neubewertung der Schadenserwartungsfaktoren aus den Bombenopfern von Hiroshima und Nagasaki lag ja darin begründet, daß nach dem bisherigen Zahlenmaterial eigentlich überwiegend nahegelegt werden muß, daß das sogenannte Relative-Risk-Model gilt - daß man, wie ich das vorhin erläutert habe, einen relativen Risikofaktor auf andere Populationen übertragen muß -, nicht mehr das Absolute-Risk-Model. Das heißt also, daß eine bestimmte Strahlenbelastung eine bestimmte abgezielte, absolute Anzahl von Schadensfällen, also von tödlichen Krebserkrankungen, beispielsweise pro Dosis, nach sich zieht.

Früher waren mit dem absoluten Risikomodell auch ganz bestimmte Vorstellungen über den zeitlichen Verlauf des Krankheitseintrittes mit der Strahlenbelastung verbunden. Man hat sich vorgestellt, daß die Anzahl der Todesfälle nach einer sogenannten Latenzzeit ansteigt, in einer Größenordnung von 10, 15 bis 20 Jahren ein Maximum erreicht und danach wieder abklingt. Man hat sozusagen nach diesem Zeitverhalten der Krebstodesfälle, das man also angenommen hat, ausgerechnet, wie groß das durchschnittliche Sterbealter bei einer Strahlenbelastung ist, zum Beispiel in einer Berufstätigkeit zwischen dem 20. und 60. Lebensjahr, und hat dann dieses durchschnittliche Sterbealter mit der Lebenserwartung der nicht strahlen-

belasteten Bevölkerung kontrastiert und hat daraus sozusagen den Verlust der Lebenszeit berechnet.

Da kam nach den damaligen Statistiken, die der Bewertung der Empfehlung Nr. 26 aus dem Jahre 1977 zugrunde lagen, durchschnittlich ein Lebenszeitverlust von 15 Jahren heraus.

Nebenbei: Man hat damals rein statistisch ermittelt, daß das durchschnittliche Sterbealter hinsichtlich Sterbefällen an konventionellen Ursachen im Arbeitsleben mit einem Lebenszeitverlust von etwa 30 Jahren verbunden ist. Das hat dazu geführt - ich sage das jetzt einmal so ein bißchen klobig, das wirkt sich mathematisch ein bißchen feiner aus -, daß man beim Vergleichen der Arbeitswelt, das heißt, mit den Todesfällen aus konventionellen Unfällen, wenn man sozusagen die Lebenserwartung oder den Lebenszeitverlust als wesentlichen Maßstab einführt, sozusagen zwei Tote, die an Strahlenkrebs nach einer beruflichen Strahlenbelastung gestorben sind, sozusagen mit einem Todesfall aufwiegt, der durch konventionelle Ursachen im Berufsleben verursacht ist.

Umgekehrt führt diese Betrachtungsweise dann dazu, daß man die Grenzwerte in der Relation doppelt so hoch ansetzen kann, wenn man das Maß des Lebenszeitverlustes mit in Rechnung stellt.

Nun ist es so, daß das Relative-Risk-Model zu deutlich höheren Schadenserwartungsfaktoren führt - das ist ja sozusagen bekannt, daran habe ich vorhin schon angeknüpft -, aber auch zu einem höheren Durchschnittsalter im Todesfall, weil sich ja die Todesfälle proportional zur sogenannten spontanen Krebshäufigkeit in der Bevölkerung entwickeln. Wie ich Ihnen vorhin erläutert habe, nimmt ja die Zahl der Krebstodesfälle mit zunehmendem Lebensalter deutlich zu.

Wenn ich jetzt das relative Risikomodell anwende, dann verschiebt sich der Schwerpunkt der Krebserkrankung, zum Beispiel nach einer Strahlenbelastung in der Berufstätigkeit, zu einem höheren Lebensalter hin, so daß also auf diese Weise, wenn ich jetzt den Verlust der Lebenszeit, der Lebensjahre betrachte, der Bezugspunkt von der ICRP, der durchschnittliche Lebenszeitverlust trotz einer inzwischen deutlich gestiegenen Lebenserwartung der Bevölkerung in den Industrieländern nach wie vor bei etwa 15 Jahren liegt.

Die ICRP führt nun für die Ableitung von gewebe- und organspezifischen Wichtungsfaktoren einen zusätzlichen Wichtungsfaktor ein, der für ein bestimmtes Organ den Lebenszeitverlust in Relation zu diesem Durchschnittswert setzt.

Ich greife das deswegen auch noch einmal auf, weil wir uns ja das letzte Mal - das muß ich heute auch noch einmal aus der Sicht der locker ionisierenden Strahlung aufgreifen - besonders mit dem Lungenkrebs beschäftigt haben. Die ICRP geht von einem, wie ich meine, wissenschaftlich nicht mehr ganz taufischen Erwartungswert aus, was den Eintritt des

Lungenkrebses nach einer Strahlenbelastung, auch mit locker ionisierenden Strahlen, anbelangt.

Das BEIR-V-Komitee meint, aus dem Datenmaterial - in ähnlicher Weise, wie ich das das letzte Mal schon für das Einwirken dicht ionisierender Strahlung auf die Lunge erläutert habe - ableiten zu können, daß der Schwerpunkt der Lungenkrebskrankungen bei der Größenordnung von 10 Jahren nach Einwirkung der Strahlenbelastung liegt und daß danach mit einer Abnahme der Lungenkrebsmortalitätswahrscheinlichkeit zu rechnen ist. Das bedeutet wiederum, daß der Verlust an Lebensjahren beim Lungenkrebs eigentlich größer ist, als das die ICRP bei der Findung ihrer lungenspezifischen Wichtungsfaktoren unterlegt. Das muß ich hier am Rande noch erwähnen.

Die Folie kann weg, vielen Dank.

Herr Vorsitzender, mir klebt inzwischen die Zunge etwas am Gaumen. Vielleicht haben Sie Verständnis dafür, daß ich eine ganz kurze Pause einlege; denn ich kann auch nicht ununterbrochen sprechen, und ich will auch Ihre Geduld durch Monologe nicht übermäßig strapazieren. Vielleicht gibt es ja andere Bemerkungen zu dieser Thematik. Ich darf also zunächst einmal eine Zäsur machen.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Prof. Kuni. Just dieser Halbsatz, den Sie eingeflochten hatten, war mein Vorschlag: daß wir, wenn Sie es für sinnvoll erachten, jetzt einmal an dieser Stelle einen gewissen Schnitt machen und auch in eine Diskussion eintreten. Es ist Ihnen dann unbenommen - das müßten Sie dann sagen -, wenn wir dann die Diskussion inhaltlich zu einem gewissen Abschluß gebracht haben, wieder erneut den Faden aufzugreifen und die Einwendung weiter zu substantiieren.

Ich denke, wir machen jetzt bis ca. 13.00 Uhr weiter, also unabhängig davon, ob wir die Diskussion abgeschlossen haben oder nicht. Sollten wir vor 13.00 Uhr schon soweit sein, dann würden wir die Mittagspause schon vor 13.00 Uhr einlegen, so daß Sie, wenn Sie das wollen, den Faden nach der Mittagspause wieder aufgreifen können.

Für den Juristen empfiehlt es sich nicht allzusehr, seinen Kommentar zu hochqualifizierten Fachauseinandersetzungen zu geben. Insofern erlaube ich mir einfach als Überleitung die Frage an Herrn Prof. Burkart, ob er aus seiner Sicht die Wertungen und Bewertungen, die Prof. Kuni vorgetragen hat, denn bestätigen und für uns als Planfeststellungsbehörde bzw. für unseren Gutachter empfehlen könnte, sie als Annahmen im Rahmen unserer bewertenden Tätigkeit in diesem Verfahren zugrunde zu legen. Herr Burkart.

Burkart (GB):

Herr Vorsitzender, meine Damen und Herren! Ich sage vielleicht am Anfang etwas Falsches, aber ich bin nach

den Erfahrungen vom letzten Samstag sehr erleichtert, daß wir heute eine sehr fachliche Diskussion ohne Unterschiebungen und Verschwörungstheorien führen können, daß wir uns etwas mit wissenschaftlichen Fragestellungen beschäftigen können.

Ich habe sehr viele Aspekte der Ausführungen so übernehmen können, wie sie vorgebracht wurden. Ich muß aber schon ganz klar sagen, daß sich gewisse Aspekte aus meiner Sicht eben quantitativ doch teilweise sogar um Größenordnungen anders darstellen. Ich habe zwei, drei Punkte, die das vielleicht beleuchten können.

Ich glaube, die ersten Darlegungen wären zur ersten Folie mit den Risiken in Deutschland zu machen. Ich glaube, das ist ein ganz wichtiger Ansatzpunkt: Puerto Rico oder China ist, glaube ich, für Schacht Konrad von den Quantitäten her nicht sehr relevant. Ich glaube aber, da war ein ganz gefährlicher Trugschluß enthalten, der sich sehr oft einstellt, wenn man die ICRP vor allem als Regelwerk mit Dosislimiten sieht.

Diese Dosislimiten sind eigentlich einer von drei gleichwertigen philosophischen Eckpunkten der ICRP. Der erste Eckpunkt - ich glaube, das ist wichtiger als Limiten - ist die Frage: Sind diese Expositionen in etwa zu rechtfertigen? Ich nehme vielleicht ein Beispiel aus einem Gebiet, das uns beiden vielleicht fachlich etwas näher ist als die Endlagerung; es stellt sich für jeden Bürger mehrmals in seinem Leben: Ist die Strahlenbelastung des Patienten durch ein diagnostisches Verfahren in der Medizin zu rechtfertigen? Da gibt es zwei Ebenen.

Der erste Punkt ist: Ist der Nutzen für den Patienten größer als der mögliche Schaden? Ich glaube, das können wir, falls der Nuklearmediziner, der Radiologe modernste Methoden, modernste Einrichtungen verwendet, für den allergrößten Anteil der Fälle sehr leicht bejahen.

Der zweite Punkt ist: Ist die gleiche Information, die durch die Anwendung von ionisierender Strahlung zu gewinnen ist, auch durch andere Methoden, nicht radioaktive Methoden zu erreichen? Das hat in diesem Falle dazu geführt, daß heute glücklicherweise schon sehr viele Dinge, die man früher mit Strahlung gemacht hat, mit anderen Methoden gemacht werden. Das gilt für die Diagnose, das gilt vor allem für die Therapie, wo früher, als man zum Beispiel noch nicht so gute Antibiotika hatte, die Strahlung eine viel wichtigere Rolle hatte, und zwar mit entsprechenden Spätschäden.

Ich erwähne das hier, weil das auf einen Punkt überführt, bei dem ich doch feststellen möchte, daß Hiroshima und Nagasaki ein ganz wichtiges Kollektiv ist. Das sind Leute, die mit hohen und höchsten Strahlendosen bestrahlt wurden. Das ist aber bei weitem nicht das einzige Kollektiv. Vor allem ist die Medizin und die Therapeutik zu nennen, wo man nicht kleine Dosen angewandt hat, um im Körper etwas herauszufinden, sondern große Dosen, um gewisse Teile eines Körpers zu vernichten, zum Beispiel Tumoren. Ich

glaube, die Erkenntnisse aus diesen Bestrahlungen müssen wir neben Hiroshima und Nagasaki auch etwas benutzen, vor allem, weil sie gewisse Aussagen über den DDREF, über die Dosis und die Dosisrateneffekte machen können.

Zurück zu dieser ersten Darstellung! Wenn man berücksichtigt, daß Strahlung als erster Punkt gerechtfertigt werden muß, und wenn man auch berücksichtigt, daß die ICRP vor der Limite als zweiten Punkt noch den Ansatz hat, daß die Dosen möglichst nach unten optimiert werden müssen - Prof. Kuni hat, glaube ich, zu Recht für die Anwendung in diesem Lande auch festgestellt, daß wir dank eines funktionierenden Strahlenschutzes glücklicherweise für die beruflichen Expositionen zeitlich gesehen nach unten fahren -, wenn wir das alles wissen, dann ist es natürlich etwas gefährlich zu sagen: Wir haben die echt auftretenden Todesfälle im Berufsleben mit 0,2 pro Tausend im Jahre 1960 und 0,05 pro Tausend im Jahr 1990.

Ich teile übrigens auch Ihre Meinung, daß es eine etwas technographische und teilweise eine unmenschliche Komponente hat, mit diesen Fraktionen zu arbeiten, aber dahinter steckt die Realität. Man kann dann nicht sagen: Die Limite sollte 12 sein; denn das impliziert ja - ich glaube, darüber könnten sich gewisse Leute zu Recht etwas aufregen -, daß der Strahlenexponierte, sei es in der Medizin, sei es als Angestellter, nicht als Patient, sei es im Kernkraftwerk, jeweils vom Arbeitgeber bis zu dieser Limite bestrahlt und exponiert würde.

Es gibt Ausnahmen historischer Art, aber es ist natürlich schon so, daß die Toten in die Statistiken eingehen; sie wurden echt gefährdet, sie sind dadurch zu Schaden gekommen. Auf der anderen Seite haben wir die Limite, die glücklicherweise auch heute in diesem Lande nur zu einem kleinen Bruchteil ausgeschöpft wird, um dieses schlimme Wort zu gebrauchen.

Wenn wir heute eine Limite von 50 mSv/a für berufliche Expositionen haben, dann sind natürlich die echt auftretenden Expositionen in vielen Gebieten weniger als fünf Prozent von dem. Es gibt andere Gebiete, wie etwa den Betrieb der Kernkraftwerke - das ist der kritische Bereich -, wo vielleicht 10, 15 mSv/a beinhaltet sind. Aber auch dort bestehen noch recht große Faktoren zwischen diesen Limiten und dem, was den Leuten letztendlich als potentieller Schaden, als Langzeitschaden zugemutet wird.

Worin ich auch eine gewisse Problematik sehe: Sie gehen zu Recht davon aus, daß die Risiken in anderen Arbeitsbereichen heranzuziehen sind; das macht, glaube ich, auch der moderne Strahlenschützer. Ich glaube, der moderne Strahlenschützer und auch der verantwortungsvolle Betreiber einer modernen nuklearen Anlage muß zugestehen, daß die Expositionen, die er zumutet, eben nicht unbedingt Null sind. Es gibt viele Leute, die mit dem Brustton der Überzeugung davon ausgehen - - -

Ich glaube, das würde den Erkenntnissen der modernen Strahlenbiologie entgegenstehen. Ich glaube

aber, daß wir als verantwortungsvolle Arbeitgeber und -nehmer eben akzeptieren müssen, daß vor allem der Umgang mit Brennstoffen, zum Beispiel mit fossilen Brennstoffen, mit nuklearen Brennstoffen, mit Holz, mit wieder nachwachsenden Energien, eigentlich historisch und auch heute zu recht gefährlichen Arbeitsfeldern gehört. Ich glaube, es wäre falsch, in diesem Zusammenhang zu sagen: Die Kernenergie hat im Gegensatz zu all diesen anderen, sehr gefährlichen Arbeitsgebieten überhaupt kein Risiko.

(Zuruf von den Einwendern: Aber wir haben doch andere; wir haben doch die Elektrovoltalk!)

- Lassen Sie mich vielleicht zuerst zu Ende kommen. Was ich sagen möchte, ist: Wenn wir uns die Waldbewirtschaftung anschauen, dann ist dies eine der gefährlichsten Industrien; das ergibt sich aus den Statistiken, Canadas, der USA, Finnlands, Schwedens, wo dies viel wichtiger ist. Der Steinkohlebergbau ist eine ganz gefährliche Industrie, nicht durch die auch dort in den Bergwerken teilweise involvierte Radioaktivität, sondern durch die ganz abrupten, akuten Gefährdungen, die sich eben durch Wetter, durch explosive Gase, durch Einsturz usw. ergeben.

Da muß man auch heute, auch wenn wir sehr konservativ sind und sehr hohe Risikokoeffizienten annehmen, immer noch klar festhalten, daß die Aspekte, sei es Gewinnung von Uran, sei es Entsorgung von Abfällen, im Vergleich zu den beruflichen Risiken anderer Energiekreisläufe doch noch sehr gut dastehen. Das ist, glaube ich, durch sehr viele internationale Vergleiche belegbar. Ich hätte sogar eine Unterlage hier, die nicht von den Kernenergiebetreibern, sondern von internationalen Organisationen, wie der Weltgesundheitsorganisation, aber auch der UNEP, der Weltumweltorganisation, erstellt wurde, wo eben diese Risiken verschiedener Energieerzeugungsarten miteinander verglichen werden. Ich glaube, über solche Fragen sprechen wir hier; denn die Endlagerung ist ein Teil eines solchen Energiesystems.

Der zweite, glaube ich, äußerst wichtige Punkt sind die Beweggründe der ICRP, weshalb sie auf die Werte kommt, die, wenn ich Sie richtig verstanden habe, Herr Prof. Kuni, aus Ihrer Sicht etwas niedrig angesetzt sind oder, um es in Ihren Worten zu sagen, nicht immer allzu konservativ sind. Man hat da Reduktionsfaktoren eingefügt, über die man nach Ihrer Ansicht sehr wohl diskutieren könnte. Das ist auch meine Ansicht. Viele dieser Faktoren sind zu hinterfragen. Die Kenntnisse auf einigen Gebieten sind so, daß man sich auch darüber streiten kann, ob so ein Faktor 1,5, 3 oder auch 6 sein soll.

Ich bin nicht Mitglied der ICRP. Ich bin Mitglied der UNSCEAR; das ist das wissenschaftliche Komitee der UNO, das sich eigentlich mit den Basisfragen beschäftigt, und deren Resultate dann teilweise als Umsetzung in Limiten der ICRP eingehen.

Ich möchte da schon zwei Punkte erwähnen. Das eine; da habe ich gewisse Verständnisschwierigkeiten. Sie haben zu Recht darauf hingewiesen, daß die Alterspyramiden von China oder Costa Rica und Japan und Deutschland sehr unterschiedlich sind. Die Alterspyramide von Hiroshima und Nagasaki war ja der Ausgangspunkt, da dort die Daten vorhanden sind. Es ist wenig bekannt, aber zur Zeit des Bombenabwurfes 1945 war Japan noch eine recht schnell wachsende Bevölkerung mit einem doch hohen Anteil an Jugendlichen, an Kindern im Kollektiv.

Worüber ich aber, nach all dem, was ich weiß, eben etwas stutze: Wenn wir im UNCSEAR - oder wenn die ICRP, für die ich nur indirekt sprechen kann - von diesen Alterspyramiden und von einem relativen Risikomodell ausgehen, ist natürlich ganz klar - ich hätte Schwierigkeiten, das zu verstehen, wenn Sie etwas anderes sagten -, daß die Bestrahlung eines Kindes im relativen Modell - - - Vor allem, wenn man annimmt, daß das Risiko nach einer gewissen Latenzzeit bis zum Ende der Lebensspanne des Kindes oder Jugendlichen anhält, dann ist natürlich das Risiko größer, wenn Sie Kollektive bestrahlen, bei denen der Anteil der Kinder, der Jugendlichen, der Leute im gebärfähigen Alter hoch ist, als wenn sie eine überalterte Population bestrahlen. Das ist ja auch in die ICRP eingeflossen.

Schauen Sie sich die zwei Risikokoeffizienten an - das ist heute beim DGB doch zur Diskussion gestanden -, nämlich die Risikokoeffizienten der Arbeiter im Vergleich zu den Risikokoeffizienten der allgemeinen Bevölkerung. Weil bei den Arbeitern eben das jüngste Segment, das strahlensensitivste Element von 0 bis 20, 25 Jahren nicht enthalten ist, sind ja die Risikokoeffizienten für beruflich Exponierte kleiner.

Ein weiteres! Sie haben mehrmals darauf hingewiesen, und ich glaube, das ist eine wichtige Frage: Weil auch der weibliche Organismus im relativen Risikomodell, weil dort der häufige Brustkrebs eben nachverstärkt werden kann, sensitiver ist, haben wir einen zweiten Grund, weshalb diese Risikokoeffizienten für die berufliche Exposition einer doch stark männergeprägten Gesellschaft, zum Beispiel in den Bergwerken, in Kernkraftwerken, kleiner angesetzt werden als für die allgemeine Bevölkerung.

Das ist sehr technokratisch, aber wenn wir als Strahlenbiologen, als Mediziner die Bevölkerung schützen wollen, dann, glaube ich, sind doch die wichtigsten Segmente das ungeborene Leben, die Kinder, die Jugendlichen und die Leute im gebärfähigen Alter. Das ist auch ganz tief in unserem Stammhirn verankert. Wenn wir irgendwo eine Katastrophe haben, dann sind das die Leute, meine ich, um die wir uns besonders bemühen müssen und für die wir besonders Anstrengungen machen, um einen möglichst großen Schutz, in diesem Fall möglichst kleine Expositionen, zu erreichen.

Da habe ich ein Problem mit Ihrer Auflistung, daß überalterte Bevölkerungen schützenswerter seien oder

ein größeres Risiko hätten als diese jungen Bevölkerungen. Vielleicht können wir das über die Mittagspause zu zweit noch etwas ausräumen.

Der dritte Punkt. Weshalb kommt ICRP zu diesem DDREF, zu diesem Reduktionsfaktor, falls die Dosis klein ist, falls die Dosisrate klein ist? - Ich gestehe Ihnen offen: Ich als Wissenschaftler habe auch gewisse Probleme mit der konkreten und fixen Festlegung eines solchen DDREFs in einer einzigen nackten Zahl, weil die Wirklichkeit meist etwas komplizierter ist. Ich glaube sehr wohl, daß es Krebsarten, Tumoren gibt, daß es tierische Systeme gibt oder auch experimentelle in der Zellkultur, bei denen man einen DDREF von 1, d. h. keine Reduktion, ansetzen kann und muß. Es gibt aber - das zu berücksichtigen ist, glaube ich, sinnvoll und richtig - sehr, sehr viele Systeme in der Zelle, im Tierexperiment, aber vor allem auch beim Menschen und bei der Epidemiologie, bei denen sich ein solcher DDREF herausstellt.

Ich möchte ein Beispiel geben. Wir sollten uns, glaube ich, bei den Menschen aufhalten, weil alle diese Tierexperimente unabhängig von der ethischen Problematik, wenn wir etwas quantitativ bestimmen wollen, natürlich nicht sehr aussagekräftig sind. Ein Grund und ein Beispiel dafür, daß nach meiner Ansicht ein DDREF sinnvollerweise eingesetzt wird - wir können uns darüber streiten, wie groß er sein muß -, sind Erkenntnisse - nicht von Hiroshima und Nagasaki; die eignen sich schlecht für einen DDREF, weil dort dieser eine Blitz war, eine sehr schnelle Exposition mit praktisch keinem Ausfall, weil diese Bomben, beide Bomben, recht hoch explodiert sind - aus der Therapie beim Menschen in der Nuklearmedizin.

Das Beispiel, für das ich kurz ausholen möchte - es ist für Sie vielleicht sehr exotisch und fast nicht mehr vorstellbar -, ist folgendes: Vor wahrscheinlich 30 Jahren, 40 Jahren wurde Strahlung, und zwar recht weiche Röntgenstrahlung, bei einem Krankheitsbild eingesetzt, das auf Deutsch übersetzt "Ringwurm" heißt. Das war eine Pilzinfektion vor allem im Nackenbereich, also dort, wo noch die Haare wachsen. Heute fast unvorstellbar, aber zu dieser Zeit - es gab schlechte Medikamente gegen Pilz, gegen Hautpilz usw. - wurden Kinder, die diese Krankheit hatten, mit Röntgenstrahlen, mit großen Dosen von Röntgenstrahlen von hinten bestrahlt, nicht um diesen Pilz auszurotten - das wäre gar nicht möglich gewesen; der Pilz ist strahlenresistent -, sondern um die Kopfhaut so zu schädigen, daß es zur Epilation kommt, daß die Haare also ausfallen und somit dieses Pilzgeflecht, dieser Ringwurm, keine Basis mehr hat - eine aus heutiger Sicht etwas makabere Behandlung, die heute auch nicht mehr durchgeführt wird.

Diese Methode wurde an zwei Orten der Welt durchgeführt, dort, wo sich High-tech-Medizin zu dieser Zeit mit Slums getroffen hat. Das war in New York, und das war in Israel, wo die Einwanderer, die orientali-

schen Juden, in großer Zahl diese Ringwurmerkrankung nach Israel eingeschleppt haben.

Von dorthor gibt es also sehr wohl und sehr wichtige Befunde epidemiologischer Art am Menschen über die Auswirkung dieser Bestrahlung von hinten mit weichen Röntgen vor allem auf die Schilddrüse. Die Schilddrüse ist ja - ähnlich wie die weibliche Brust - ein wichtiges Organ. Erstens ist sie strahlensensitiv, und zweitens ist in den Kreisläufen mit den Spaltprodukten das Jod, das sich in der Schilddrüse ansammelt, sehr wichtig. Davon ist viel in den Reaktoren, und es ist recht flüchtig und könnte auch als erstes zerteilt werden; ich muß da nur an Tschernobyl erinnern.

Bei der Endlagerung spielt es insofern eine Rolle: Die kurzlebigen Jod sind bei diesen Abfällen nicht dabei, aber es gibt noch ein Jod 129, das sehr langlebig ist und auch eine gewisse Bedeutung in der Endlagerung hat.

Da haben wir also sehr gutes statistisches Material aus dieser Epidemiologie. Die Risiken, die sich an den zehntausenden von Kindern, die definiert bestrahlt wurden und in den nächsten Jahrzehnten bezüglich des Gesundheitszustandes im Hinblick auf die Schilddrüse untersucht wurden - - - da haben wir neben Hiroshima und Nagasaki für dieses wichtige Organ sehr gute Daten. Diese Daten ergeben Risiken, die mit Hiroshima und Nagasaki kompatibel sind.

Der zweite Teil. Wenn wir DDREF anschauen und diese Dosisratenreduktion, so sind diese Bestrahlungen mit weichen Röntgen, mit einer - ich glaube, da spreche ich im Sinne von Ihnen, Herr Professor Kuni - recht gefährlichen Strahlenart, niederenergetisch, von der Geschwindigkeit und Exposition eigentlich auch sehr nahe bei Hiroshima und Nagasaki. Das waren meist eine Bestrahlung oder zwei Bestrahlungen in Minuten bis Dutzenden von Minuten.

Daneben gibt es jetzt - das kommt aus Skandinavien, durch einen Professor Holm - sehr wichtige und sehr ausführliche langjährige Untersuchungen an Leuten, die auch in ihrer Schilddrüse bestrahlt wurden, nicht durch einen Strahlenblitz wie bei Hiroshima und Nagasaki, nicht durch diese minutenlangen Bestrahlungen wie beim Ringwurm, sondern durch radioaktive Substanzen, die ihnen gegen Schilddrüsenkrebs eingegeben wurden.

Dort haben wir eine Strahlenexposition, die der beruflichen Strahlenexposition etwas näher kommt, weil die Aufenthaltsdauer des Jod in der Schilddrüse, biologisch, im Bereich von 100 Tagen liegt, die Halbwertszeit. Die physikalische Halbwertszeit der angewandten Radionuklide - das waren Jod 131 und Jod 125 - liegt im Bereich von acht Tagen bis 60 Tagen. - Dort hatten wir diese chronischere Exposition des gleichen Organs, der Schilddrüse.

Die erstaunliche und wichtige Aussage ist die, glaube ich, daß diese Dosis zwar genügt hat, um Krebsgewebe, auch Metastasen des Schilddrüsentumors, die Jod akkumulieren, sogenannte

heiße Knoten, zu zerstören; die Langzeitfolgen bezüglich Krebsinduktion waren - man kann, glaube ich, nur sagen: glücklicherweise - deutlich geringer, als aus den Abschätzungen von Hiroshima und Nagasaki oder aus den Abschätzungen dieser Ringwurmbestrahlungen voraussehbar.

Also: Wir haben dort ganz klar neben Hiroshima und Nagasaki eine recht akute Bestrahlung mit hohen Dosisraten, bei der Hiroshima und Nagasaki in etwa bestätigt wird. Wir haben dann eine chronischere Bestrahlung mit viel geringerer Dosisrate, bei der glücklicherweise ein DDREF, der nicht 2 ist, sondern im Bereich von 10 bis 30 ist, vorgekommen ist.

Ich wollte Ihnen das nur mitgeben, weil dies auch Aspekte und wichtige Aspekte sind. Beim Schilddrüsenkrebs handelt es sich ja nicht um etwas Unwichtiges, von der Häufigkeit her. Beim Jod-Isotop oder bei den Jod-Isotopen, die das erzeugen könnten, handelt es sich nicht um unwichtige, sondern um sehr wichtige Nuklide. Von dorthier ist sehr viel Datenmaterial vorhanden, das die ICRP bewogen hat, diesen Faktor von 2 einzufügen.

Ich verrate Ihnen kein Geheimnis, wenn ich Ihnen sage, daß es sehr viele Fachleute gibt, die für viel höhere DDREFs gesprochen haben. Aber angesichts dieser großen Unsicherheiten - da sind wir uns wahrscheinlich einig - wäre es auch nach meinem Gefühl nicht sehr sinnvoll, da hohe Werte zu nehmen, von 10 z. B., und sich auf die Äste hinauszuwagen.

Ich persönlich als Fachmann sehe mein Problem in folgendem: Es ist wahrscheinlich so, daß wir nicht von einem DDREF für die verschiedenen Organe ausgehen können oder, wenn wir Alpha mit Gamma vergleichen, jedenfalls sicherlich nicht einen für verschiedene Strahlenarten und Strahlenqualitäten nehmen können. Wir müssen wahrscheinlich, wenn wir es als Wissenschaftler möglichst exakt und richtig machen möchten, für jede Strahlenqualität, für jedes Organ verschiedene DDREFs nehmen. Aber den Schutz, sei es des Menschen und der Umwelt, glaube ich - - - Wir brauchen Instrumente, mit denen man sich dann halt von diesen sehr komplexen und vielen Zahlen auf einen einzelnen Wert zurechtfindet, reduziert.

Meine Aussage dazu ist: Ich empfinde diesen Ansatz "DDREF von 2" angesichts aller Aspekte - obwohl es Beispiele gibt, bei denen DDREF 1 absolut richtig wäre; es gibt aber auch sehr viele Beispiele, bei denen DDREF 10 richtig wäre - als in etwa richtig. Wenn ich es mit der Toxikologie und mit chemischen Agenzien anschau, entspricht es etwa der Bewertung, wie sie halt mit anderen Noxen auch gemacht wird.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Professor Burkart. - Da wir kurz vor der Mittagspause sind, sollten wir, denke ich, die Entgegnungsmöglichkeit für Herrn Professor Kuni auf die Zeit nach der Mittagspause verschieben.

Was wir noch vor der Mittagspause klären könnten, sind nur zwei Sachen. - Was Sie zuletzt gesagt haben, nämlich zu den DDREFs unterschiedlich nach Strahlungsart, hat Herr Professor Kuni, als er das erstmal hier zur Verhandlung war, zu der Radonbelastung sehr differenziert ausgeführt. Da werden Sie wahrscheinlich übereinstimmen.

Sie haben im ersten Teil Ihrer Antwort auf die in der Realität doch erhebliche Differenz zwischen Dosisgrenzwerten für beruflich strahlenexponiertes Personal und den wirklichen Belastungen innerhalb einer kerntechnischen Anlage rekuriert. Bei allen Abstrichen hinsichtlich der Frage - ich weiß, daß da Professor Kuni Experte ist -, ob die Daten innerhalb der Anlagen wirklich realistisch erfaßt sind - Fragen der Messung und Errechnung der Belastungen für die Beschäftigten innerhalb kerntechnischer Anlagen -, ob da die Daten, die bisher generiert sind, so anzuwenden wären - da unterstelle ich Herrn Professor Kuni eine etwas kritische Sicht zu den vorhandenen Daten -, unabhängig davon, ist die Frage, ob es diesen Abstand im Schacht Konrad wirklich gibt, insbesondere auch aufgrund der vorhandenen Grundbelastung. Da sollte der TÜV, meine ich, in dieser Diskussion die vorhandene Spanne durchaus doch noch einmal kurz erläutern. Das wäre eine herzliche Bitte.

Bei Kernkraftwerken ist der Abstand nach den vorhandenen, gegebenen Statistiken doch sehr, sehr groß, was durchschnittlich das Personal an Strahlenbelastung in einem Jahr mitbekommt. Da gibt es hier zum Schacht Konrad einen signifikanten Unterschied denke ich, aber das sollte, wie gesagt, besser der Gutachter erläutern. - Herr Wehmeier!

Dr. Wehmeier (GB):

Herr Verhandlungsleiter, ich übergebe das Mikrofon gleich an Herrn Börchers. - Wir wollen jetzt zunächst einmal einen kurzen Überblick über diese Frage geben, so wie wir sie betrachten. Wir möchten aber Gelegenheit haben, über das Thema noch einmal intern zu reden, und möchten, vielleicht nach der Mittagspause, noch einmal ausführlicher dazu Stellung nehmen.

Dr. Börchers (GB):

Nach unseren Erfahrungen entsteht die Strahlenexposition in Kernkraftwerken im wesentlichen durch eine äußere Bestrahlung. Inkorporationen spielen in Kernkraftwerken nur eine sehr untergeordnete Rolle. Meßtechnisch wird das in aller Regel dadurch nachgewiesen, daß in den meisten Kernkraftwerken beim Betreten des Kraftwerks und beim Verlassen des Kraftwerks eine Inkorporationskontrolle durchgeführt wird.

Im Schacht Konrad sieht das nach der Planung so aus, daß die Inkorporationsbelastung durch die natürlichen Radionuklide aus dem Gestein eine bedeutende Rolle bei der Gesamtexposition spielen wird. Wir haben

deshalb in unserem Gutachten, in dem Entwurf, den wir bisher vorgelegt haben, auch sehr stark darauf abgehoben, daß da Maßnahmen getroffen werden, um diese Inkorporationsbelastung durch natürliche Radionuklide zu senken.

Nach den Abschätzungen wird es etwa so sein, daß die Inkorporationsbelastung für die hochbelasteten Arbeitnehmer, die unter Tage arbeiten, in einigen Fällen sogar den Hauptbeitrag darstellen könnte. Aus solchen rechnerischen Vorüberlegungen läßt sich aber immer nur sehr, sehr schwer abschätzen, wie nachher die wirkliche Strahlenexposition aussehen wird, weil in der Praxis später immer die gesamten zusätzlichen Schutzmaßnahmen greifen werden, die im Rahmen der Minimierung der Strahlenexposition vorgenommen werden. Darauf muß meines Erachtens in diesem Zusammenhang ein sehr großes Gewicht gelegt werden. - Danke.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut. - Danke. Das nehmen wir so mit in die Mittagspause.

Meine Damen und Herren, wir setzen die Verhandlung gegen 14 Uhr fort.

(Unterbrechung von 13 Uhr bis 14.20 Uhr)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Meine Damen und Herren, bitte nehmen Sie Platz! Wir setzen die Verhandlung fort.

Wir hatten vor der Pause schon einen ersten Hinweis des TÜV hinsichtlich der zu erwartenden Verhältnisse im Schacht Konrad, hinsichtlich der Spanne der Dosisgrenzwerte, die nach Strahlenschutzverordnung für das Betriebspersonal als maximal zulässige Belastung vorgesehen sind, und den realen Belastungen von Beschäftigten in kerntechnischen Anlagen. Das sollte weiter ausgeführt werden.

Herr Dr. Borchers für den TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt, bitte!

Dr. Borchers (GB):

Wir haben einmal die Zahlen, wie sie sich aus unseren Abschätzungen ergeben, zusammengestellt. Ich möchte sie hier vortragen.

Lassen Sie mich aber etwas Allgemeines zum Wert solcher Dosisabschätzungen in der Planungsphase voranschicken:

Dosisabschätzungen haben in bezug auf den Strahlenschutz des Personals zwei wesentliche Aufgaben. Sie sollen einmal eine Überprüfung daraufhin gestatten, ob Grenzwerte überschritten werden, und sie sollen zum anderen ermöglichen, Ansatzpunkte für Strahlenschutz-Optimierungsmaßnahmen zu liefern. Für beide Zwecke ist eine konservative Abschätzung, d. h. eine Abschätzung, die von ungünstigen

Randbedingungen ausgeht, sinnvoll. So sind wir auch vorgegangen.

Die Ergebnisse, die ich als Mittelwerte nennen möchte, über gewisse Schwankungsbreiten, die immer vorhanden sind, sind folgende: Wir schätzen ab unter konservativen Randbedingungen für die gesamte Kollektivdosis pro Jahr 760 mSv, die sich zu etwa 60 % aus externer Belastung durch die Gebinde und zu 40 % aus einer Inkorporationsdosis zusammensetzen, wobei die Inkorporationsdosis im wesentlichen durch das Radon und dessen Folgeprodukte aus dem natürlichen Gestein bestimmt wird.

Dabei sind wir von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

Bei der externen Strahlenexposition sind wir von den Arbeitsplatzbeschreibungen des Antragstellers ausgegangen, haben dann aber sowohl eigene Zeitabschätzungen für die einzelnen Arbeitsschritte durchgeführt, wobei wir uns auf unsere Erfahrungen aus ähnlichen Handhabungsvorgängen gestützt haben, haben eigene Ortsdosisleistungs-Berechnungen durchgeführt, sowohl direkt an den Gebinden wie auch hinter entsprechenden Abschirmeinrichtungen, und haben für diese Ortsdosisleistungs-Berechnungen jeweils die ungünstige Gebindekonstellation und ein maximales Aktivitätsinventar in den Gebinden angenommen.

Für die Inkorporationsbelastung sind wir im wesentlichen von den Meßwerten des Antragstellers ausgegangen. Wir können dessen Werte bestätigen. Unsere Werte liegen leicht darüber, weil wir ergänzend zum Antragsteller auch noch die Belastung des Radongases selbst mit berücksichtigt haben. Die Korrektur ist aber nur klein.

Soweit zu den Abschätzwerten.

Dazu muß man jetzt folgendes sagen: Die Erfahrung zeigt, daß sich durch zusätzliche Maßnahmen, die hier noch nicht berücksichtigt wurden - z. B. sind keinerlei Schutzmaßnahmen auf dem Inkorporationssektor berücksichtigt worden -, solche Planungswerte, Abschätzungen im Vorfeld, sehr stark reduzieren lassen. Um einmal ein Beispiel zu geben: Bei jüngeren Kernkraftwerken lagen Planungswerte von etwa 1 Sv/a zugrunde. Wenn wir die Erfahrungswerte anschauen, so liegen sie etwa bei 0,15 bis 0,2 Sv/a an real nachgewiesener Dosis.

Ein anderes Beispiel: Beim Abfallager Gorleben, in dem ähnliche Handhabungen ablaufen, zumindest was den Übertagebetrieb angeht, liegen die Erfahrungswerte weit unter den Schätzwerten, die vorher berechnet wurden. Das ist im wesentlichen dadurch begründet, daß die Handhabungszeiten in vielen Fällen doch deutlich kürzer sind, weil man sich bei der Abschätzung - wenn ich das einmal so sagen darf - da etwas warm anzieht.

Ein wichtiger Punkt bei allen Abschätzungen ist noch folgender: Bei einer Abschirmwand wird nur die Abschirmwirkung der Abschirmwand selbst berücksichtigt. Wenn Sie aber Transportfahrzeuge haben - die ha-

ben meist irgendwelche Aufbauten; nehmen Sie z. B. einen Gabelstapler: die Kettenführung, vorn, die Gabeln, der ganze Aufbau, der zum Transport erforderlich ist -, dann geht das in die Abschirmrechnung nicht ein.

Solche Konservativitäten, die man bei der Abschirmberechnung sinnvollerweise auch nicht berücksichtigt, führen hinterher dazu, daß die reale Dosis doch deutlich niedriger liegt als die vorher abgeschätzte Dosis.

Generell muß man dazu sagen, daß es auch sinnvoll ist - so wird es auch von uns gemacht -, solche Dinge vorher nicht zu berücksichtigen. Weil man das nicht tut und in der Planung wirklich von konservativen Annahmen ausgeht, führt das dazu, daß der Strahlenschutz, wie es sich denn auch gezeigt hat, in der Realität mit der Zeit doch immer besser wird. Wir gehen also davon aus, daß sich die Werte, die wir jetzt hier in den Raum gestellt haben, in der Realität weit unterschreiten lassen.

Eines müssen wir dazusagen: An vielen Arbeitsplätzen sehen wir jetzt noch Probleme und sehen Möglichkeiten, dort zu optimieren. Von den vielen Arbeitsplätzen gibt es einige, zwar sehr wenige, aber einige, bei denen jetzt rein planerisch ein Grenzwert überschritten werden könnte - um es so vorsichtig zu sagen -, bezüglich derer der Antragsteller aber - ich denke z. B. an den Rückbau der saugenden Sonderbewetterung - schon selbst gesagt hat, daß dort noch zusätzliche Maßnahmen getroffen werden. Es gibt also einige Plätze, bei denen Maßnahmen noch erforderlich sind. Darauf werden wir in unserem Gutachten noch detailliert eingehen. - Danke.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Dr. Borchers. - Sie gestatten eine kurze Nachfrage von Herrn Dr. Schober.

Dr. Schober (GB):

Danke schön. - Ich habe eine Nachfrage.

Herr Dr. Borchers hatte Kernkraftwerke zum Vergleich angeführt. Er sprach, wenn ich mich recht erinnere, von 1 Sv/a Kollektivdosis und davon, daß die Praxis den Wert von 0,15 Sv/a erbracht hat. - Haben Sie dabei hinsichtlich der Strahlendosen auch berücksichtigt, daß hier auch im wesentlichen sogenannte Fremdarbeiter, also Arbeitskräfte nach § 20 der Strahlenschutzverordnung, zum Einsatz kommen, die wir ja nicht in dem Sinne dem Kraftwerk zurechnen? Hier muß man ja sehr unterscheiden.

Das heißt: Es könnte auch daran liegen, daß hier die Arbeitskräfte, die in der kerntechnischen Anlage auf Dauer beschäftigt sind, möglicherweise einen etwas besseren Schutz genießen als die Arbeitskräfte, die nach § 20 in dieser Anlage tätig werden. - Haben Sie das bei diesen Zahlen berücksichtigt?

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Dr. Borchers!

Dr. Borchers (GB):

Das ist mit berücksichtigt worden. Die Zahlen, die ich genannt habe, beziehen sich auf Kraftwerksexpositionen, d. h. auf alle Beschäftigten in den Kraftwerken.

Wie Sie wissen, wird in den Kraftwerken zweierlei Dosimetrie betrieben. Einmal ist jede Arbeitskraft mit einem amtlichen Dosimeter ausgerüstet, das natürlich immer am Mann ist und mitgenommen wird, wenn eine Tätigkeit in einer anderen Anlage durchgeführt wird. Daneben wird immer noch eine Dosimetrie mit kraftwerkseigenen Dosimetern betrieben, die dann in der Regel auch elektronischer Art sind und sofort abgelesen werden können.

Die Zahlen, die ich nannte, beziehen sich auf diese Dosimetrie mit den kraftwerkseigenen Dosimetern, aus denen also die Dosis, die im Kraftwerk in dem Jahr angefallen ist, direkt entnommen werden kann.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Dr. Schober

Dr. Schober (GB):

Noch einmal ganz kurz. - Insoweit aber schon einmal vielen Dank für die Aussage.

Bei diesem Vergleich, wenn also Personendosen miteinander verglichen werden, wäre gleichwohl zu berücksichtigen, daß wir hier immer unterscheiden müssen zwischen den Arbeitskräften, die von der Anlage gestellt werden, und Arbeitnehmern, die nach § 20 der Strahlenschutzverordnung tätig werden. Dadurch könnte sich doch dieses Bild der durchschnittlichen Dosis im Kraftwerk, wenn Sie das als Vergleich anführen würden, stark verzerren.

Das heißt: Wenn wir hier über das Vorhaben Konrad sprechen, müßte man auch die Frage stellen, wieweit für bestimmte Tätigkeiten Arbeitskräfte nach § 20 der Strahlenschutzverordnung eingesetzt werden. Sonst könnte man jetzt in einen schiefen Vergleich hineinrutschen. - Danke schön.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Wir sollten das, denke ich, nicht mehr allzusehr vertiefen, aber bitte, Herr Dr. Borchers!

Dr. Borchers (GB):

Vielleicht noch einen Punkt dazu. - Diese Abschätzung bezieht sich jetzt in erster Linie auf den Schutz von Arbeitsplätzen und von Arbeitern, die an diesen Arbeitsplätzen tätig werden, darauf, dies abzuschätzen und zu optimieren. Dabei ist es erst einmal egal, ob an diesem Arbeitsplatz jemand arbeitet, der ständig in der Anlage tätig ist, oder jemand, der den Arbeitsplatz wechselt und auch in anderen Anlagen tätig wird.

Sie haben recht, wenn Sie sagen, daß man von daher natürlich nicht auf eine mittlere Dosisbelastung irgendeines speziellen Arbeiters schließen darf. Das ist korrekt.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut. - Danke sehr. - Herr Wehmeier? - Okay.

Dr. Wehmeier (GB):

Noch direkt dazu. - Man muß bei der Frage, ob auf Konrad mit dem Einsatz von Fremdpersonal zu rechnen ist - ich lasse es einmal dahingestellt sein, ob man dort vielleicht Fremdfirmen einsetzen wird - natürlich folgendes bedenken - das ist hier wichtig -: Ich kann mich bei der Arbeit auf Konrad von den Gebinden, von denen ja die Strahlenfelder ausgehen, fernhalten, wenn z. B. Reparaturmaßnahmen erforderlich sind. Im Kraftwerk kann ich das in der Regel nicht, weil ich in Räumen arbeite, in denen einfach ein natürlicher - Entschuldigung! -, ein an sich vorhandener Strahlenpegel vorhanden ist, dem ich nicht entgehen kann, wenn ich in diesem Raum arbeiten will.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut, lassen wir es dabei. Ich denke, das ist jetzt eine Diskussion, die wir hier nicht weiter vertiefen sollten, zumal wir die Gelegenheit nutzen sollten, Herrn Prof. Kuni und Herrn Prof. Burkart hier zu haben. TÜV und Planfeststellungsbehörde können das ja noch einmal in Ruhe miteinander diskutieren. Das interessiert uns ja auch im Rahmen der sonstigen atomrechtlichen Aufsicht für die Kernkraftwerke in Niedersachsen.

Herr Prof. Kuni, ich denke, Sie sollten jetzt Gelegenheit haben, auf die Replik von Herrn Prof. Burkart zu antworten.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Danke schön, Herr Vorsitzender! Ich möchte in der Tat, bevor ich mit meinen Einwendungen fortfahre, kurz auf die Äußerungen eingehen, die hier von Seiten der Gutachter gefallen sind.

Nur ganz kurz noch eine Anmerkung, damit das nicht unwidersprochen oder unkommentiert im Raum stehen bleibt, was der Herr vom TÜV eben gesagt hat: Ich stimme überein. Wenn ich Sie richtig verstanden habe, gehen Sie davon aus, daß die Strahlenbelastung durch das Radon einen erheblichen Anteil an der Strahlenbelastung ausmacht, und wenn ich Sie richtig verstanden habe, haben Sie das in die Dosisberechnung der 760 mSv/a Kollektivdosis mit eingerechnet.

Dazu muß ich sagen: Ich habe zwar auch das letzte Mal Ausführungen über die Einschätzung der Gesundheitsgefährdung der Arbeitnehmer im Schacht Konrad durch die Strahlenbelastung mit Radon gemacht, aber da habe ich in der Bewertung den epidemiologischen Ansatz gewertet, weil ich nach kritischer Durchsicht der wissenschaftlichen Literatur der Meinung bin, daß die gängigen und - ich vermute und unterstelle das jetzt einmal - auch von Ihnen verwendeten Dosisfaktoren für die Umrechnung einer bestimmten Radon- und Radonfolgeprodukt-Konzentration in der Atemluft in eine Strahlenbelastung, meinerseits in eine sogenannte effektive Dosis des

Arbeitnehmers, einer wissenschaftlichen, rationalen Überprüfung heute nicht mehr standhalten können; da liegen Lichtjahre dazwischen. Ich habe das jetzt inzwischen schon ausgeführt.

Selbst die Urheberin dieser Dosisfaktoren, die ICRP, sagt ja ausdrücklich, daß diese Dosisfaktoren aus der wissenschaftlichen Sicht nicht mehr haltbar sind. Sie sagt: Wir empfehlen die Beibehaltung unserer früher empfohlenen Grenzwerte, bis wir etwas neues sagen. Das ist ja klar, aber das bedeutet nicht, daß es sozusagen legitim und rational ist. Ich unterstelle jetzt jemandem vom TÜV, daß er etwas berechnet, was irgendwo sozusagen naturwissenschaftliche Grundlagen hat und nicht auf irgendwelchen politischen oder sonstigen Setzungen beruht. Das ist also naturwissenschaftlich-rational nicht mehr nachvollziehbar, und deswegen fehlt mir das Verständnis, wie Sie auf 760 mSv/a als ernstzunehmenden Dosiswert kommen können. Das kann man - entschuldigen Sie, wenn ich das so sage - einfach nicht so ernst nehmen, sondern Sie müßten das irgendwo in Führungsstriche setzen und selbst sehr, sehr stark hinterfragen.

Ich möchte nun aber noch auf die Ausführungen von Herrn Burkart eingehen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Könnten wir dann kurz abschneiden; denn da möchte der TÜV dann doch noch einmal darauf reagieren. Herr Dr. Wehmeier.

Dr. Wehmeier (GB):

Wir haben natürlich, Herr Verhandlungsleiter, gehört, was Herr Prof. Kuni schon vor 14 Tagen, glaube ich, hier vorgetragen hat - wir haben da sehr aufmerksam zugehört. Uns ist der Dissens zwischen unserer Einsetzung, die hier Herr Borchers im Endeffekt vorgetragen hat, und dem, was Herr Prof. Kuni vorgetragen hat, sehr wohl bewußt, aber wir haben ja gesagt - und das werden wir auch tun -, daß wir diesen Erörterungstermin daraufhin auswerten werden und dann im Gutachten die Verhältnisse und unsere Einschätzungen ausführlich begründen werden. Dies also noch einmal zur Zusicherung unsererseits. Uns sind die Sachen, Herr Prof. Kuni, die Sie hier anbringen, natürlich bewußt und bekannt.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut. Gehen wir dann einmal davon aus, daß Herr Dr. Borchers jetzt den gegebenen Kenntnisstand vor Eintritt des TÜV in diesen Erörterungstermin dargestellt hat, so daß insofern noch eine Würdigung just der Kritik, die Sie jetzt noch einmal für den TÜV als bedenkenswert angeführt haben, noch als Aufgabe bevorsteht. Wenn wir uns so vereinbaren könnten. - Bitte.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Danke schön, Herr Vorsitzender. Sie gestatten, daß ich mich nun Herrn Burkart und seinen Äußerungen zu-

wende, wobei Sie bitte dafür Verständnis haben, daß ich die Bemerkungen zu meinen Einwendungen nur sehr knapp streifen kann, weil sie zu einem großen Teil nicht die Thematik betreffen, die ich abgehandelt habe.

(Beifall bei den Einwendern)

Zur Erinnerung: Ich habe mich mit der Strahlenbelastung der Arbeitnehmer, im wesentlichen mit der externen Strahlenbelastung durch locker ionisierende Strahlen auseinandergesetzt. Deswegen spielen natürlich Überlegungen, welche Schadenserwartungsfaktoren man bei einer Inkorporation von Radijod hinsichtlich der Schilddrüse kalkulieren muß, in diesem Zusammenhang eine sehr untergeordnete Rolle. Das wird eher zu betrachten sein, wenn es um die Strahlenbelastung der Bevölkerung beispielsweise in der Umgebung geht; da spielen solche Inkorporationsdosen eine größere Rolle, wenn auch das Jod - das kommt natürlich sehr auf die Betrachtungsweise an, das werde ich nachher noch einmal ansprechen - vielleicht eher eine untergeordnete Rolle in der Umgebung von Schacht Konrad spielt.

Herr Burkart, Sie hatten zunächst die Probleme mit der Wertung der Altersverteilung, des Altersaufbaus angesprochen. Natürlich ist es richtig, daß eine Strahlenbelastung von jungen Menschen nach unserem heutigen Erkenntnisstand zu einer höheren Schadenserwartung an Krebserkrankungen und Todesfällen im Alter führt, als wenn ich die gleiche Strahlenbelastung einer älteren Kohorte zufüge. Das muß man berücksichtigen.

Wenn Sie sich in meinen Unterlagen vertiefen, werden Sie sehen, daß ich, wenn ich jetzt darangehe, aus dem, was ich heute Vormittag besprochen habe, Schlußfolgerungen hinsichtlich der Gefährdung der Arbeitnehmer zu ziehen, in gleicher Weise, wie man das eigentlich in der wissenschaftlichen Literatur durchgängig findet, sei es bei ICRP, sei es bei BEIR IV oder auch bei BEIR V, die geänderte Altersstruktur der Population bei der Strahlenbelastung berücksichtigt.

Es ist ja klar: Wir in Deutschland haben uns immerhin soweit entwickelt, daß wir keine Kinderarbeit unter Tage mehr haben, wie man das noch beklagen muß, wenn man beispielsweise die Erfahrungen gerade hinsichtlich der Radon-Strahlenbelastung in chinesischen Zinnminen auswertet, wo in beachtlichem Ausmaß nach unseren Maßstäben Adoleszente belastet worden sind und man möglicherweise die wesentlich höheren Gesundheitsschadenszahlen, die man dort pro Working Level Month beobachtet hat, auch eventuell darauf zurückzuführen hat, daß dort eben noch Kinderarbeit geherrscht hat, von anderen zusätzlichen Problemen einmal abgesehen. Ich will das jetzt nicht zu sehr vertiefen.

Wir haben es aber, um es nochmals zu sagen, bei den Arbeitnehmern im Schacht Konrad eben nicht mit Kindern zutun, und dem trage ich auch mit einem angemessenen, wie ich meine, auch in der Literatur so

gepflegten Ansatz von etwa 20 Prozent Reduktion Rechnung. Ich darf Sie etwa daran erinnern, daß die ICRP ihre Schadenserwartung von fünf Krebstodesfällen pro 100 Personen Sv für den Kreis der erwachsenen Arbeitnehmer auf vier reduziert. Das wäre ja ungefähr in dieser Größenordnung.

Ich habe bei der Übertragung der Schadenserwartungsfaktoren, die ich dem BEIR-Komitee entlehnt habe, sozusagen auf deutsche Arbeitnehmer einen ähnlichen Abschlag gemacht. Das finden Sie in meinen Unterlagen ausgeführt. Ich glaube, da gibt es keinen Dissens. Insofern sehe ich auch in Ihren Ausführungen keine Problematisierung und Falsifizierung dessen, was ich hier vorgetragen habe.

Sie sind dann auch darauf zu sprechen gekommen, daß wir auch andere Kohorten-Studien, epidemiologische Studien nach Einwirkung ionisierender Strahlung haben, teils nach therapeutischen Dosen, teils auch nach diagnostischen Dosen - das muß ich vielleicht noch erwähnen -, wobei man hervorheben muß: Sie haben recht, daß die Dosis, die für die temporäre Epilation der Kopfhaut bei den Tinea-Capitis-Kindern in der Größenordnung von wahrscheinlich drei bis vier Sv Röntgenstrahlenbelastung appliziert worden ist, natürlich nicht in dieser Höhe auf die Schilddrüse eingewirkt hat, sondern da sind vielleicht Größenordnungsmäßig 100 mSv angekommen.

In der Tat ist es so, daß das Kollektiv der Tinea-Capitis-Kinder eine wichtige Grundlage ist, um die Schadenserwartungen der Schilddrüse im Vergleich zum Hiroshima-Kollektiv abzuschätzen. Man muß hervorheben: Die Zahlen, die daraus resultieren, stimmen aber mit Hiroshima und Nagasaki ohne Dosisreduktionsfaktor überein. Das hat ja schon bereits im Jahre 1985 das NAH-Komitee, als es die radioepidemiologischen Tabellen aufgestellt hat, veranlaßt, für den Schilddrüsenkrebs in Abweichung von allen anderen Krebsarten außer dem Brustkrebs, bei denen man noch das linear-quadratische Dosis-Wirkungs-Modell angesetzt hat, von einem linearen Dosis-Wirkungs-Modell auszugehen.

In dem Moment, wo ich mich für ein lineares Dosis-Wirkungs-Modell entscheide, verbietet sich sozusagen logischerweise eigentlich die Anwendung eines Dosisreduktionsfaktors. Hinter einem linearen Dosis-Wirkungs-Modell steht eben auch die Vorstellung, daß einzelne kleinere Belastungsbeiträge genauso wirken wie ein größerer Belastungsbeitrag. Das ist eben Linearität. Man muß hervorheben, daß das also sozusagen eigentlich schon der Stand der Publikationen Mitte der 80er Jahre war - die wissenschaftliche Erarbeitung beginnt ja immer etwas früher -; man ging für Schilddrüsenkrebs und übrigens auch für Brustdrüsenkrebs eigentlich damals schon von einem linearen Dosis-Wirkungs-Modell aus. Das hat BEIR V eigentlich sozusagen nur noch einmal unterstrichen.

Damals hat man - um das vielleicht noch zu ergänzen - die Überlegung angestellt, wie man die

Unterschiede zu erklären oder zu rechtfertigen hat, wenn man auf der einen Seite einen Dosisreduktionsfaktor anwendet, auf der anderen Seite aber nicht. Man hat also die Überlegung angestellt, daß das eventuell an promovierenden Faktoren liegt, an Promotionsfaktoren durch hormonelle Stimulanz, die bei dem endokrinempfindlichen Gewebe wie Schilddrüse und Brustdrüse möglicherweise im Rahmen der Karzinomentwicklung noch eine zusätzliche Rolle spielen. Wir wollen das aber nicht vertiefen.

Sehr problematisieren muß ich Ihre Erwähnung von Herrn Holm bzw. die Untersuchung, die Herr Holm gemacht hat. Herr Holm aus Schweden hat ja anhand des Krebsregisters Patienten nachuntersucht, die aus medizinischen Gründen eine diagnostische und therapeutische Strahlenbelastung der Schilddrüse mit Radiod, im wesentlichen mit Jod 131, erhalten haben. Die Befunde haben Krebshäufigkeiten ergeben, die unter denen lagen, die man nach Einwirkung von externer Strahlung, also zum Beispiel Hiroshima, Nagasaki oder Tinea-Capitis-Kindern, sozusagen erwartet hatte.

Dazu muß man folgendes sagen: Ich gehe jetzt einmal von der optimistischen Erwartung aus, daß im Regelfall eine Diagnostik und eine Therapie von Schilddrüsenerkrankungen mit radioaktivem Jod dann gemacht wird, wenn die Schilddrüse tatsächlich erkrankt ist, daß es sich also sozusagen nicht um gesunde Menschen, sondern um kranke Menschen gehandelt hat. Vor allen Dingen bei den diagnostischen Eingriffen muß man das hervorheben. Das heißt also, es sind Leute mit Schilddrüsenerkrankungen gewesen, ganz egal, ob es sich um eine Überfunktion oder, was viel häufiger ist, auch in Schweden, um eine Kropferkrankung gehandelt hat.

Die Maßnahmen, die dann sozusagen die Folgen sind, wenn das Ausmaß der Erkrankung festgestellt wird, sind entweder ablativer oder suppressiver Art; das heißt, man macht entweder einen Eingriff durch Operation oder eine Strahlenbehandlung, die auf einer deutlichen Reduktion des Gewebes beruht. Ablation heißt, daß man die Gewebsmenge durch einen therapeutischen Eingriff stark reduziert. Man kann aber auch eine Suppressionsbehandlung wählen, das heißt, man verabreicht dem Patienten Schilddrüsenhormone in Form von Tabletten in der Vorstellung, daß durch eine Einwirkung auf die Hormonrezeptoren der Hirnanhangsdrüse das schilddrüsenstimulierende Hormon nicht mehr wesentlich ausgeschüttet wird und dadurch der Wachstumsreiz und auch der funktionelle Reiz auf die Schilddrüsenzellen vermindert wird oder sogar entfällt und dadurch einer Weiterentwicklung eines Kropfes sozusagen entgegengewirkt wird oder es sogar zu einer Verkleinerung der Schilddrüse kommt.

Wenn es sich um eine Krebserkrankung handelt, ist es so, daß ein beachtlicher Anteil der Schilddrüsenkrebsfälle Krebszellen aufweist, die noch auf hormonelle Stimulanzen reagieren. Man kann also durch eine solche Suppressionsbehandlung die

Wachstumsgeschwindigkeit, die Proliferationsaktivität des Schilddrüsenkrebses ganz gewaltig verändern und erhebliche Langzeiterfolge auch bei sehr fortgeschrittenen Krebsfällen erzielen.

Wie gesagt: Es gibt praktisch keinen Menschen, der ernsthaft an einer Schilddrüsenerkrankung erkrankt ist und bei dem nicht entweder über eine solche Gewebsmengenreduktion, also Ablation, oder durch eine hormonelle Behandlung sozusagen auf die Wachstumsfähigkeit der Zellen eingewirkt wird. Ich kann mir schwer vorstellen, daß dadurch nicht auch die Wahrscheinlichkeit einer Krebsentwicklung massiv beeinflusst wird.

Man kann davon ausgehen, daß die Wahrscheinlichkeit, daß sich in einem Organ eine Krebszelle entwickelt, natürlich unmittelbar proportional zu der Gewebsmenge in diesem Organ ist. Wenn ich die Gewebsmenge in einem Organ beispielsweise auf ein Zehntel oder ein Zwanzigstel des Ausgangswertes reduziere, dann habe ich auch eine entsprechend geringere Zahl von Zellen, die eine Krebsentartung erleiden können. Wenn ich eine Hormontherapie mache, die daraufhin ausgerichtet ist, daß die Zellen wachsen können, wie man das also auch macht, um einen Schilddrüsenkrebs zu bekämpfen, dann ist es sehr wahrscheinlich, daß auch die Entstehung und die Proliferation eines Schilddrüsenkrebses ---

Man darf ja nicht vergessen, was an Zeit und Proliferationsaktivität zwischen der malignen Transformation einer einzigen Zelle und dem Heranwachsen eines Tumors in der Größenordnung von einigen Millimetern, so daß ich ihn diagnostisch fassen kann, liegt. Da liegen ja 10^{20} Zellteilungen, also 20 Verdoppelungsschritte, bis hin zu einer Größenordnung von 25 Zellverdoppelungsschritten und eine enorme Zellvermehrung um das größenordnungsmäßig 10^9 fache der Zellmenge dazwischen.

Wenn man sich überlegt, was erforderlich ist, bis sich aus einer veränderten Zelle schließlich ein klinisch faßbarer Tumor entwickelt hat, der diagnostiziert werden kann und dann irgendwo in einem Krebsregister als Erkrankungsfall einfließt, dann kann man sich unschwer vorstellen, wie die Proliferationsentwicklung durch hormonelle Behandlung, durch eine Suppressionsbehandlung massiv beeinflusst wird. Das muß man also bei der Auswertung und Bewertung der Holm-Studien, die ich vom methodischen Ansatz her jetzt damit nicht kritisiert habe, sehr berücksichtigen.

Ich glaube, damit ist das Wesentliche gesagt. Ich stelle eigentlich befriedigend fest, daß sich zu dem, was eigentlich den Kern meiner Ausführungen anbelangt, die ich vorhin gemacht habe, was die Bewertung der locker ionisierenden Strahlen bei der Gesundheitsgefährdung der Arbeitnehmer betrifft, keine Abgründe zwischen uns aufgetan haben, wenn ich das richtig sehe.

Ich werde auf andere Gesichtspunkte, die Sie angesprochen haben, bei dem Vergleich der Bewertung mit

dem sogenannten konventionellen Berufsrisiko noch eingehen. Das erspare ich mir im Moment, weil ich dazu noch etwas mehr sagen will, Herr Burkart, da bitte ich Sie um Verständnis.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Kuni. Herr Burkart.

Burkart (GB):

Herr Vorsitzender, meine Damen, meine Herren! Abgründe haben sich sicherlich nicht aufgetan. Ich glaube, wir sind uns auch bei der qualitativen Bewertung, was die Mechanismen angeht, was vielleicht den Wert und die Belastbarkeit gewisser Befunde angeht, sogar sehr nahe. Wo wir doch, glaube ich, die Differenzen auf den Tisch bringen müssen, ist beispielsweise bei der quantitativen Aussage zu finden, die man daraus herleiten muß - teilweise, weil es ja viele Situationen gibt.

Ich glaube, wir sind hier in einer Situation, in der man in einer Gesellschaft nicht sagen kann: Das ist alles unsicher, wir vertagen uns für 10 Jahre und haben die wissenschaftlichen Diskussionen, um zu einer Aussage zu kommen.

Ich glaube, die zwei Probleme, die wir haben, sollen wir wahrscheinlich sauber herausfiltern. Ich habe immer noch Probleme mit Ihrer Abbildung 56 auf Seite 111, die hier gezeigt wurde. Aus meiner Warte ist es immer noch so, daß dann, wenn wir verschiedene Alterspyramiden mit 100 Personen Sv bestrahlen - und das ist der Inhalt Ihrer Abbildung -, daß dann, wenn wir eine Alterspyramide haben, die nach unten sehr breit ist, die sehr viele Kinder enthält, sehr viele Jugendliche enthält - und in Ihrem Beispiel ist das eine Alterspyramide von China und Puerto Rico -, konträr zu Ihren Werten gerade in diesen Alterspyramiden, in denen überwiegend Jugendliche und Kinder sind, die Gesamtschadenserwartung eben - und das haben Sie sehr drastisch und brutal in Krebstoten pro 100 Personen Sv angegeben - größer ist als in einer englischen Gesellschaft, wo der Anteil der Älteren doch bedeutend größer ist als in Puerto Rico und China. Ich glaube, diese Diskrepanz haben wir noch, und wir können sie wahrscheinlich nicht lösen.

Das zweite - ich nehme Ihren Vorwurf insofern ernst -: Jod ist insofern über das Jod 129 für die nichtberufliche Exposition wichtig, aber das ist natürlich ein Beispiel, wo die Datenlage gewisse Aussagen erlaubt und wo man auch gewisse Prinzipien und Wahrheitsfindungen innerhalb der ICRP darlegen kann.

Ich gebe Ihnen recht: Tinea-Capitis - das habe ich auch so gesagt - ist noch sehr nahe bei Hiroshima und Nagasaki, recht hohe Dosen, recht hohe Dosisraten. Von dort her bestätigen sich die zwei Befunde bezüglich des Risikokoeffizienten. Den wichtigen Schritt bezüglich DDREF habe ich ja zwischen Tinea-Capitis und Herrn Holm gemacht. Ihre Argumente sind sicherlich berechtigt. Es sind kranke Leute, und die Dosen auf die

Schilddrüsen waren teilweise sehr hoch. Da haben wir sehr viele Befunde. Wenn Sie ein Organ so stark bestrahlen, funktioniert es schlechter, weil es dann viel weniger Stammzellen enthält. Bei Bestrahlungen mit sehr hohen und höchsten Dosen kann auch die Wahrscheinlichkeit der Krebsentstehung wieder abnehmen. Das ist vielleicht auch nicht sehr relevant für die Dosisbereiche, die wir hier besprechen.

Eine ganz wichtige Aussage ist aber, wenn Sie sagen: BEIR V oder auch die Amerikaner haben das schon längst erfaßt. Das ist richtig und auch wieder nicht richtig. Es gibt eine sehr wichtige Arbeit; ich glaube, es ist NCRP 80, National Commission for Radiological Protection. Dort hat man als Zusammenfassung des Risikos der Schilddrüsenbestrahlung - wie gesagt, das ist wieder nur ein Modell - zwar eine lineare Beziehung gemacht, aber man hat ganz klar gesagt: Es gibt Unterschiede im Alter, so daß die Bestrahlung der Jungen - das ist nichts Neues - anders zu werten ist als die Bestrahlung erwachsener Leute; es gibt Unterschiede - ich sage das, um Ihnen zu zeigen, wie schwierig die Sache ist - zwischen der weiblichen und der männlichen Bevölkerung; die weibliche Bevölkerung ist sensitiver bezüglich Bestrahlung der Schilddrüse. Es gibt sogar - das ist ein Prof. Hempelman von Rochester, der das gemacht hat - Unterschiede zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen; zum Beispiel war der jüdische Teil des Kollektivs gegenüber diesen Bestrahlungen sensitiver.

Was man auch in diese Formel hineingenommen hat, ist ganz klar: Da hat man einen DDREF hineingenommen. Man hat gesagt: Eine bestimmte Dosis, also zum Beispiel ein mSv, externer Strahlung auf die Schilddrüse ist deutlich gefährlicher als ein mSv von Jod 131 und Jod 125. Von dort her ist das natürlich ganz klar, denn die hauptsächlichsten Unterschiede zwischen den internen und den externen Expositionen der Schilddrüse liegen natürlich in der Dosisrate.

Ich kann das noch weiterführen. Es gibt dort auch Unterschiede zwischen sehr kurzlebigen Jodisotopen, die dann gleichgefährlich wie die externe Exposition eingesetzt wurden. Auch von dort her ist es eben nicht nur eine Verteilung der Dosis, sondern die Zielrichtung der Formel - sie mag auch zu hinterfragen sein - war ganz klar, nämlich, einen Dosisrateneffekt hineinzubringen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr. Herr Prof. Kuni.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Vorsitzender! Herr Burkart, natürlich erkenne ich auch nicht, daß es eine Zielrichtung gibt, den Dosisrateneffekt hineinzubringen. Es ist ja auch einer meiner Kritikpunkte, daß man oft meint, mit den Händen greifen zu können, daß hier sozusagen der Wunsch der Vater des Gedankens ist.

Hinsichtlich der Schilddrüsenstrahlenbelastung muß man besonders hervorheben, daß vor allen Dingen im Bereich niedriger Dosen die Entwicklungszeit bis zur Karzinomentstehung deutlich länger zu sein scheint als nach höheren Dosen. Hier können wir nicht verkennen, daß die Beobachtungszeiten einfach noch zu kurz sind. Bedenken Sie bitte, daß wesentliche Erkenntnisse über das relative Risikomodell aus der Nachbeobachtung der relativ jungen Kohorte gekommen sind, bei der man sozusagen den jüngeren Teil der Kohorte so lange beobachten mußte, bis er in das krebshäufigere Alter gekommen ist. Die Tinea-Capitis-Kohorte ist ja etwa 20 Jahre jünger.

Die Strahlenbelastung bei der Tinea-Capitis-Behandlung stammt etwa aus dem Jahre 1965. Das heißt: Wir liegen hier 20 Jahre hinter dem Hiroshima- und Nagasaki-Kollektiv. Hier wird sich noch vieles ereignen; hier werden wir noch manche Überraschung erleben. Hier ist es sehr, sehr leichtfertig, aus einer völlig inkomplett nachbeobachteten Kohorte sozusagen zu früh quantitative Schlußfolgerungen zu ziehen, die man nicht zumindest nach oben offen läßt. Das dürfen wir nicht verkennen.

(Beifall bei den Einwendern)

Ich habe das eindrucksvoll gesehen, als ich mich einmal mit den Schilddrüsenkrebsfällen der Rongleb- und Utric-Einwohner beschäftigt habe, die durch den Bravo-Test mit der Wasserstoffbombe belastet worden sind. Da ist es so: Zunächst einmal kann man sehen, daß die bisher in offiziellen Journals, beispielsweise im "Health Physics", publizierten Daten nur eine frühe Zwischenbilanz sein können, weil man aus den bisher von der DOE intern aufgezeichneten Fallzahlen deutlich sieht, daß die Schilddrüsenkrebskrankungen eben noch bis zum heutigen Tag weitergehen.

Besonders eindrucksvoll ist, daß sich bei den niedriger belasteten Einwohnern des Utric-Atolls praktisch jetzt erst in der jüngsten Zeit die Schilddrüsenkrebsfälle häufen, daß wir also eine ganz andere Verteilung nach der Strahlenbelastung haben. Auch hier ist sozusagen das Ende des Sterbens und auch der Erkrankung noch nicht abzusehen. Alle Statistiken, die zum Beispiel auch darauf beruhen - - - Es sind ja auch schon eine Reihe von Publikationen erschienen, die wieder in Relation zu Tinea-Capitis, zu Holm usw. gesetzt worden sind und aus denen zum Teil die Behauptungen resultieren und abgeleitet werden, daß Jod 131 im Schnitt etwa eine dreifach geringere Schadenserwartung pro Sv nach sich zieht als eine externe Gamma-Strahlenbelastung. Das muß man nach wie vor mit einem extremen Fragezeichen versehen.

(Beifall bei den Einwendern)

Wenn Sie die neuere Literatur dazu sehen, werden Sie auch feststellen, daß man hier im Verlauf mit solchen Aussagen zunehmend vorsichtiger wird.

Ein Indiz dafür scheint mir das folgende zu sein: So, wie ich - das ist jetzt meine persönliche Wertung - das Walten der ICRP einschätze, was die Konservativität oder Nichtkonservativität des Standes ihrer Empfehlungen anbelangt, muß ich Ihnen sagen: Wenn es tatsächlich einigermaßen rechtfertigbar wäre, für Jod 131 eine dreifach niedrigere Gefährdung sozusagen zu unterscheiden, dann hätte man längst einen Strahlungswichtungsfaktor für Jod 131 so um den Faktor 0,3 herum eingeführt, um dann zu anderen Grenzwerten oder zu anderen Relationen zu den Grenzwerten zu kommen.

Aus der Tatsache, daß eigentlich die ganzen Wissenschaftlergremien, die sich damit befaßt haben, das zwar diskutiert haben, ob da ein Wirkungsunterschied ist, aber trotzdem auch bei Jod 131 bei der Empfehlung geblieben sind, mit eins zu rechnen, was die Strahlungsqualität oder den Qualitätsfaktor anbelangt, kann man doch schon erkennen, auf welcher dünnen Beinen sozusagen die Überlegungen daherkommen, daß Jod 131 pro Dosis so wesentlich harmloser als eine externe Strahlenbelastung sei.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Burkart, möchten Sie noch einmal? - Ich denke, wir sollten aber auch daran denken, daß Herr Prof. Kuni ja noch einen weiteren Strang seiner Argumentation aufgreifen wollte. Wir brauchen die Kontroverse jetzt nicht bis in ihre letzte Verästelung verfolgen.

Burkart (GB):

Vielleicht nur ganz kurz nochmals zum Jod. - Weil Sie davon ausgehen, daß bei der beruflichen Exposition und auch bei der Exposition von - sagen wir einmal - medizinischem Personal die Schilddrüse sowohl durch Ingestion, Inhalation von Jod exponiert werden könnte als auch durch die Nähe bestimmter Maschinen, Röntgengeräte, die ionisierende Strahlung aussenden, noch einmal folgendes: Dieser DDREF von 2, dieser Faktor von 2, ist natürlich - da unterschiebe ich der ICRP nichts; das wissen Sie - dort schon drin. Wenn die ICRP diesen Faktor 2 für alle niederen Dosen und niedrigen Dosisraten schon drin hat, dann dürfte sie auch in dieser Logik nicht einen zusätzlichen Faktor von 2 nur für die Jodexposition draufschlagen.

Also: Von dorthier ist er eben schon bei den reduzierten Risikokoeffizienten der ICRP drin, und es wäre sicherlich ein logischer Trugschluß, wenn er dann nochmals aufgesattelt würde; das wäre sicherlich auch nicht in Ihrem Sinne.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Können wir es so dahingestellt sein lassen? - Herr Kuni, Sie haben allemal die Macht, darüber zu disponieren, weil Sie allemal als nächster das Wort bekommen.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Die Rede war ja jetzt - wenn ich Ihre Ausführungen noch recht im Ohr habe und wenn ich auch die Literatur richtig im Kopf habe - nicht von 2, sondern von 3. Sie haben ja NCRP 80 angesprochen, und da ist eben nicht von 2 die Rede, sondern von 3, wie Sie vorhin sehr richtig gesagt haben. Das sind zwei völlig verschiedene Begründungsebenen für einen Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor, die Sie hier angeführt haben.

Ich möchte noch einmal sagen, daß der Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor der ICRP-Publikation 60 mit einer Begründung von Jod 131 nichts zu tun hat. Sie mögen darin recht haben, daß damit sozusagen - leider Gottes - auch ein Teil eines Faktors 3, der in manchen Hirnen herumspukt, aufgefangen ist - das möchte ich ja nicht bestreiten -, aber rein von der Deduktion her, von der wissenschaftlichen Deduktion her, haben die beiden Überlegungen nichts miteinander zu tun.

Sie haben jetzt noch einmal meine Abbildung auf Seite 111 kritisiert. Ich muß dazu sagen: Diesen Schuh brauche ich mir gar nicht anzuziehen. Die Zahlen sind Originalton ICRP. Das habe ich nur sozusagen graphisch dargestellt, um das eindrucksvoller vor Augen zu führen. Die Zahlen können Sie in der Originalpublikation nachlesen. Da habe ich mich nicht außerhalb der ICRP bemüht.

Natürlich haben Sie mit folgendem recht: Wenn ich eine in der Relation junge Population, wie sie in der Volksrepublik China anzutreffen ist, als Bevölkerung mit einer bestimmten Strahlenbelastung überziehe und dieser Bevölkerung Gelegenheit gebe, unter den krebserzeugenden und krebserkrankenden Umständen alt zu werden, wie wir das hier bei uns tun, mit allem Drum und Dran, was sozusagen mit zunehmendem Alter die Wahrscheinlichkeit einer Krebserkrankung steigert, dann in der Tat müßte eine deutlich höhere Schadenserwartung pro 100 Personen Sievert herauskommen, als die ICRP das geplottet hat mit 6,3. Da stimme ich Ihnen völlig zu.

Aber so makaber es ist: Wir haben in den Entwicklungsländern eine Lebenserwartung von unter 30 Jahren. Jemand, der unter miserablen Lebensbedingungen in den Entwicklungsländern sozusagen verreckt, verhungert, den können Sie als Säugling noch so sehr mit Strahlen belastet haben, der erlebt eben nicht seinen Strahlenkrebs mit 40 oder 50 Lebensjahren.

(Beifall bei den Einwendern)

Daraus kann man aber - weiß Gott - keine Schlüsse dahin ziehen, daß wir nur deswegen, weil wir bei uns keine Kinder in Schacht Konrad schicken, eine beliebig robuste Menschengruppe vor uns haben. Wie gesagt: Der Abschlag, den man machen darf - dem haben Sie auch nicht widersprochen -, liegt vielleicht in der

Größenordnung von 20 %, so ganz grob, gegriffen. Da haben Sie mir ja auch nicht widersprochen.

Herr Vorsitzender, Sie haben eben schon einmal sozusagen einen Blick auf die Uhr geworfen. Ich darf jetzt einmal fortfahren. Ich möchte nur ganz kurz auf einen Punkt zu sprechen kommen, der hier noch angesprochen werden muß. Ich will es nicht zu sehr vertiefen; ich kann mich bei vielem auf das beziehen, was ich das letztmal sehr ausführlich erläutert habe; aber es muß auch hier angesprochen werden.

Wir haben bei der Strahlenbelastung durch künstliche Strahlenwellen bei den Arbeitnehmern, im übrigen auch bei der Bevölkerung einmal in geringem Umfang auch Inhalations-, also Inkorporationsstrahlenbelastung durch Korpuskularstrahler lockerionisierender Art, also Betastrahler. Wir müssen bei dem radioaktiven Müll auch mit externer Neutronenstrahlung rechnen. Sowohl bei der Anwendung der Schadenserwartungsfaktoren, über die wir heute vormittag und auch jetzt noch gesprochen haben, auf lockerionisierende Korpuskularstrahlen, also Betastrahlen, als auch dann, wenn wir die Schadenserwartungsfaktoren gar auf Neutronenstrahlen, auf die dichten ionisierende externe Strahlung anwenden, müssen wir ähnliche Überlegungen anstellen wie die, auf die ich das letztmal für die Bewertung der Alphastrahler hingewiesen habe.

Ich darf dazu vielleicht noch einmal eine Folie auflegen lassen. - Vielleicht nehmen Sie die gleich alle mit, weil das jetzt eine relativ rasche Folge ist!

Ich will das nicht zu sehr vertiefen, sondern nur noch einmal in Erinnerung rufen. - Sie sehen hier (Folie: "Effektiver Qualitätsfaktor für Photonen") aufgetragen - das ist aus der Publikation 40 der ICRU sozusagen abgemalt - den mikrodosimetrisch abgeleiteten Qualitätsfaktor für Photonenstrahlung, also für eine lockerionisierende Photonenstrahlung. Sie sehen, daß sich dieser effektive Qualitätsfaktor nicht danach richtet, daß in unserer Strahlenschutzverordnung entsprechend den Empfehlungen der ICRP der Qualitätsfaktor für alle lockerionisierenden Strahlen mit 1 angesetzt wird, sondern daß wir bei einer sehr energiereichen Photonenstrahlung, wie sie z. B. die Gammastrahlung darstellt, die die Bombenopfer von Hiroshima und Nagasaki getroffen hat, mit einem effektiven Qualitätsfaktor in der Größenordnung von 0,5 rechnen müssen, verglichen mit einer durchschnittlichen Röntgenstrahlung, auf die ja nach allgemeiner Vereinbarung die anderen Strahlenarten bezogen werden, und daß man bei sehr niederenergetischen Photonenstrahlen sogar mit einem Ansteigen des effektiven Qualitätsfaktors rechnen muß.

Das heißt mit anderen Worten: Wenn wir diese Schadensfaktoren, die wir aus Hiroshima und Nagasaki ableiten - - - aus der Einwirkung sehr hoch energetischer Gammastrahlung. Schlußfolgerungen ziehen hinsichtlich der Einwirkung anderer lockerionisierender Strahlen, z. B. Röntgenstrahlung

durchschnittlicher Energie, also z. B. im medizinischen Anwendungsbereich, oder Röntgenstrahlen, wie sie auch als Röntgenstrahlen bei manchen radioaktiven Zerfällen als K-Strahlung entstehen, oder wenn wir es übertragen auf die Wirkungsweise von Betastrahlern und aller Strahlenarten, die hinsichtlich ihrer biologischen Bewertung - das letztmal habe ich das für die Alphastrahlung schon ausgeführt; hier muß ich das für die Neutronenstrahlen noch einmal in Erinnerung rufen - - - müssen wir mit einem Wirkungsunterschied von etwa 2 rechnen. Das gilt auch für die stochastischen Strahlenwirkungen für die Krebserzeugung. Das heißt: Man muß die Schadenserwartungsfaktoren, die ich hier angeführt habe, ganz grob etwa mit 2 hochrechnen.

Danke schön. Vielleicht sind Sie so nett und legen gleich die nächste Folie auf ("Effektiver Qualitätsfaktor für Neutronen"). - Danke schön.

Ich habe hier die unterschiedliche Bewertung der Neutronen in Abhängigkeit von der Neutronenenergie gegenübergestellt, wobei wir davon ausgehen können, daß die Neutronen, mit denen die Arbeitnehmer durch den radioaktiven Müll hauptsächlich belastet sein dürften, im Energiebereich im Schwerpunkt so um 1 000 000 eV, eher noch etwas darüber, liegen dürften, d. h. schon in dem Bereich, in dem die unteren Kurven, die Sie dort dargestellt finden, ihr Maximum haben.

Die unterste Kurve kennzeichnet den Qualitätsfaktor, der in unserer Strahlenschutzverordnung enthalten war, explizit sogar in der Anlage erwähnt war. Das hat man bei der Novellierung 1989 herausgenommen, ohne es allerdings - außer mit einem pauschalen Faktor 10 für Neutronen unbekannter Energie - mit einer differenzierteren Ersatzbewertungstabelle zu versehen. Das ist also eine echte Lücke in der Strahlenschutzverordnung. Darin steht nur: Die Behörde erläßt Bewertungsrichtlinien für die Bewertung der Neutronen in Abhängigkeit von der Energie. - Das ist, soweit ich das überblicke, bis heute noch nicht erfolgt.

Diese Abhängigkeit des effektiven Qualitätsfaktors von der Neutronenenergie geht auf die Empfehlung Nr. 21 von 1973 der ICRP zurück.

Dünn gestrichelt darüber finden Sie die Abhängigkeit, die die ICRP in ihrer Publikation Nr. 60 für einen effektiven Qualitätsfaktor in Abhängigkeit von der Neutronenenergie annimmt.

Als treppenförmige Kurve, dick ausgezogen, finden Sie die Tabellenwerte, die dann daraus abgeleitet worden sind als Empfehlung für eine Neubewertung der Neutronen bei der Umrechnung der physikalischen Dosis in die sogenannte Äquivalentdosis. Ich bin der Meinung, daß diese Treppenkurve - das können Sie auch unschwer sehen - die durchgezogene, sozusagen durch einen Algorithmus abgeleitete Kurve nicht konservativ umschließt, sondern daß es da erhebliche Unterschneidungen gibt, sprich: Unterbewertungen des effektiven Qualitätsfaktors.

Dick ausgezogen darüber, auf dem Level 25, finden Sie die Empfehlung, die - ich habe das das letztmal schon angesprochen - die gemeinsame Arbeitsgruppe der ICRP und ICRU damals ausgegeben hat. Sie hat gesagt: Wir empfehlen, einen Qualitätsfaktor unabhängig von der Neutronenenergie zu verwenden, den man pauschal bei 25 ansetzen sollte, um sich gewissermaßen in einem genügend konservativen Bereich zu bewegen. - Wenn Sie einmal den Schwerpunkt betrachten, in dem wir uns von der Energie her bewegen, 1 MeV, dann sehen Sie: Dort gehen die Spitzenwerte, sogar bei der mikrodosimetrischen Kalkulation, bis in die Größenordnung von 22. Da ist ein Faktor 25 gar nicht mehr so extrem konservativ angesichts der vielen Unsicherheiten, die wir bei der Bewertung der Neutronenstrahlen haben.

Vielleicht sind Sie so freundlich, die nächste Folie ("Inverser Dosisleistungseffekt für maligne Transformation") aufzulegen! - Bei der Bewertung der Neutronenstrahlen ist wichtig, daß wir auch hier massive Hinweise auf einen sogenannten inversen Dosis- und Dosisleistungseffekt haben, hier allerdings nicht aus epidemiologischen Untersuchungen an belasteten Arbeitnehmern, wie ich das das letztmal bei den Alphastrahlen erläutert habe; das sind Untersuchungen, die man sozusagen im Reagenzglas - in Führungsstrichen - gemacht hat, also biologische Untersuchungen an Zellen, Zellexperimente, biologische Experimente, die natürlich nicht ohne weiteres auf die Krebserzeugung beim Menschen übertragbar sind. Nach meiner Bewertung gebietet aber die Vorsicht, daß man Hinweise, die man aus solchen Experimenten gewinnt, Hinweise auf einen inversen Dosisseffekt und Dosisleistungseffekt, d. h. daß eine niedrigere Dosis und Dosisleistung in der Relation eine größere Schadenspotenz pro physikalischer Dosis in sich birgt, berücksichtigt.

Sie finden hier aufgetragen, aus solchen Zellexperimenten, in welchem Umfang eine prothierierte, d. h. über einen größeren Zeitraum gestreckte, Dosisapplikation, d. h. eine kleinere Dosisleistung, einen höheren Effekt für eine bösartige Umwandlung der Zelle, für eine maligne Transformation, hatte als eine akute Einwirkung der Dosis, in Abhängigkeit von der Neutronendosis. Wenn Sie sich da einmal an den Bereichen orientieren, die hier bei Arbeitnehmern möglich sind, dann kommen Sie durchaus in die Größenordnung von Faktor 2 bis Faktor 3. Das hängt natürlich sehr von dem aktuellen Umgang ab, davon, ob ich meinetwegen direkt bei der Fertigung von MOX-Brennelementen tätig bin oder ob ich es nur mit einem radioaktiven Müll zu tun habe, bei dem durch Spontanspaltung, subkritische Neutronenmultiplikation und Alpha-n-Effekte Neutronen produziert werden, ob ich also einen entsprechend geringeren Neutronenanteil habe.

Was ich damit ausführen will, ist, daß man hinter die Bewertung der Neutronen, vor allem in der jetzigen

Strahlenschutzverordnung, die da extrem dürrig ist, ein großes Fragezeichen setzen muß und daß man auch hier - ähnlich wie bei der Bewertung der Alphastrahlen - gut daran tut, aus einer konservativen Sicht, wenn man die Neutronendosis mit den Grenzwerten der Strahlenschutzverordnung - wohlgemerkt! - korreliert, weil diese Korrelation auch hier wieder die biologische Äquivalenz mit modifizierenden Faktoren in Rechnung stellt, wie ich das das letztmal ausgeführt habe.

Herr Volkmann, vielleicht sind Sie so freundlich und legen die nächste Folie auf! - Übersichtlich, wie solche Tabellen nun einmal sind - - Ich kann auf die entsprechende Seite verweisen. Auf der Seite 72 in meiner Unterlage finden Sie diese Tabelle, die die Nr. 11 trägt.

Hier habe ich also diese Bewertungsfaktoren für eine biologisch äquivalente Bewertung der physikalischen Neutronendosis im einzelnen aufgeführt. Für Berufstätige muß man einen Faktor 2 für die Umrechnung der Gammastrahlen gegenüber röntgen-äquivalenten Strahlen berücksichtigen, dann einen Faktor 2, wenn man sich auf Grenzwertsetzungen bezieht, die aus den Empfehlungen der ICRP resultieren, Faktor 2 deshalb, weil auch hier ein Dosis- und Dosisleistungs- Reduktionsfaktor bei Einwirkung dichtungisierender Strahlung nicht anwendbar ist, und schließlich einen Faktor bis zur Größenordnung von 3 für die Berücksichtigung eines inversen Dosisleistungseffekts.

Wenn Sie das alles multiplizieren, kommen Sie auf einen Faktor 12, um den sozusagen aus biologischer Sicht die Neutronendosis unterbewertet wird, wenn Sie nur einen Qualitätsfaktor 25 anwenden, wenn Sie diese Neutronendosis an den von der ICRP empfohlenen Dosisgrenzwerten messen.

Ich muß auch hierzu wieder anmerken - damit wir hier nicht wieder in dieselbe unfruchtbare Diskussion verfallen wie das letztmal - : Das ist nur die biologische Äquivalenz bei der Kontrastierung mit den normativ empfohlenen Grenzwerten. Es ist eine andere Ebene, ob ich darangehe,

Schadenserwartungsfaktoren zu berechnen. Das ist ein anderer Punkt. - Vielen Dank für die Folie.

Das ist beim derzeitigen Spektrum der Belastung durch den radioaktiven Müll noch eine Marginalie, aber wenn die Bundesrepublik Deutschland tatsächlich in noch größerem Umfang in die MOX-Brennelemente-Technik einsteigt, werden wir in größerem Umfang auch Neutronenstrahlen abgebenden radioaktiven Müll auf Schacht Konrad zurollen sehen - angenommen, es kommt -, wenn Schacht Konrad bis dahin nicht schon längst voll ist bis an den Kragen.

Möglicherweise - ich habe dazu keine Daten - müßte man bei manchem des Mülls, der aus La Hague oder aus den englischen Wiederaufarbeitungsanlagen zurückkommt, einmal nachprüfen, ob man hier - es sollen ja auch Müllgebände mit einer höheren Alphabelastung eingelagert werden, und zwar in einem größeren Ausmaß, als es ursprünglich geplant war, als man mehr

den langlebigen alphastrahlenden Müll woandershin tun wollte - die Neutronenkomponente etwas stärker in Rechnung stellen muß, als das bisher geschehen ist.

(Beifall bei den Einwendern)

Herr Vorsitzender, ich möchte nun noch etwas zu den Folgen einer Strahlenbelastung der Arbeitnehmer im Niedrigdosisbereich und zu einer Strahlenbelastung innerhalb oder, im Regelfall, unterhalb der Grenzwerte sagen, die wir heute schon ein paarmal angesprochen haben. - Es ist ja so, daß wir nicht nur über epidemiologische Erfahrungen an Populationen verfügen, die relativ hohen Dosen ausgesetzt waren, wie ich das vorhin mit Herrn Burkart diskutieren konnte, sondern wir haben auch durchaus schon Nachuntersuchungen an Populationen, die innerhalb der Grenzwerte, die auch heute noch in der Strahlenschutzverordnung gültig sind, eine Strahlenbelastung durch Berufstätigkeit erhalten haben.

Die Erfahrungen, die man dabei macht, geben tendenziell - ich will das jetzt sozusagen zunächst einmal als These in den Raum stellen; ich werde Ihnen dazu auch etwas zeigen - eigentlich nicht nur den Erfahrungen oder Erwartungen oder Befürchtungen recht, die man aus den Erfahrungen der Bombenopfer von Hiroshima und Nagasaki hochrechnet, sondern sie geben auch sehr starke Hinweise darauf, daß wir bei den relativ niedrigen Dosen - im Vergleich zu den Dosen, denen die Bombenopfer ausgesetzt waren -, denen Arbeitnehmer ausgesetzt sind, nicht nur keinen Dosis- und Dosisleistungs- Reduktionseffekt zu beobachten haben, sondern, im Gegenteil, uns fragen müssen, ob hier nicht etwa niedrigere Dosen eine höhere Wirksamkeit entfalten, als sich das sozusagen aus der einfachen Extrapolation der Erfahrungen mit den Bombenopfern ableiten läßt.

Eines der ersten Kollektive, die hier auffällig geworden sind, waren die Beschäftigten der Wiederaufarbeitungsanlage von Sellafield. Das ist insofern nicht weiter erstaunlich, als dort in der Relation eine relativ hohe Strahlenbelastung geherrscht hat. Wir haben eine Gruppe von Arbeitnehmern, die in der Größenordnung von 2 000 liegt, die dort belastet worden ist. Die Kollektivdosen lagen lange Jahre, über zehn Jahre hinweg, in der Größenordnung von 50 Personen Sievert pro Jahr. Nur zum Vergleich: 50 Personen Sievert pro Jahr, das war eine Kollektivdosis, die wir in Deutschland über mehrere Jahre lang bei den Beschäftigten in den Leistungsatomkraftwerken hatten, also nur denen, die - das sage ich, um einer Nachfrage von Herrn Schober zuvorzukommen - dort offiziell als Stammpersonal beschäftigt waren. Die Strahlenbelastung der nach 20 a Beschäftigten - damals gab es noch keinen 20 a, also jedenfalls derjenigen, die man heute als Strahlenpaßinhaber hineinrechnen würde - ist da nicht mit drin.

Das heißt: Ein Kollektiv, ungefähr zehnmal kleiner als das Kollektiv derer, die in den deutschen

Atomkraftwerken belastet waren, hat eine Kollektivdosis erhalten, die etwa vergleichbar ist mit der dieses Kollektivs. Deswegen ist es auch nicht weiter erstaunlich, daß man als erstes an einem solchen relativ hoch belasteten Kollektiv sozusagen Effekte der Strahleneinwirkung sieht. Aber bitte beachten Sie, daß es sich immerhin noch um Strahlenbelastungen innerhalb eines Normenwerks handelt und im Bereich eines zivilisierten Staates, nämlich in Großbritannien, der sich auch an die Empfehlungen der ICRP gehalten hat und in dem im Prinzip ähnliche Schutznormen gelten wie in Deutschland nach der Strahlenschutzverordnung.

Wenn Sie mal bitte wieder so freundlich sind und gleich die Folien auflegen! Ich gebe Ihnen wieder mehrere Folien mit, damit wir das ganze Kapitel im Zusammenhang besprechen können.

Ich habe Ihnen als erstes die Folie auflegen lassen, in der die Übersterblichkeit der Beschäftigten von Sellafield aufgeführt ist, die ich gerade genannt habe. Aufgetragen ist unten, in Klassen eingeteilt, die Lebensdosis bis 15 Jahre vor dem Tod. Hier hat man also einen sogenannten time-lag berücksichtigt, eben ausgehend von der Vorstellung, daß für eine ganze Reihe von Krebserkrankungen eine gewisse Entwicklungszeit, eine sogenannte Latenzzeit, beachtet werden muß, so daß man bei einem Arbeitnehmer, der meinetwegen letztes Jahr eine Strahlenbelastung erhalten hat, noch nicht die Ausprägung an Übersterblichkeit erwarten kann wie bei einem Arbeitnehmer, der vor 15 oder 20 oder mehr Jahren die Strahlenbelastung erhalten hat. Deswegen haben hier Smith und Douglas die Lebensdosis nur bis 15 Jahre vor dem Tod gewertet.

Worauf ich zunächst einmal hinweisen muß, ist eine generelle Beobachtung in all diesen Statistiken - das werden wir immer wieder sehen; das ist eine monotone Beobachtung -, nämlich daß man dann, wenn man die Sterblichkeit ganz allgemein und auch die Krebssterblichkeit von Arbeitnehmern vergleicht mit der einer nach Alter und Geschlecht vergleichbar zusammengesetzten Bevölkerungsgruppe, eine Untersterblichkeit beobachtet, die meist in der Größenordnung von etwa 30 % liegt. Man nennt dieses Phänomen den healthy worker effect, also den Effekt der gesunden Arbeiter. Ich will jetzt nicht vertiefen, worauf das möglicherweise zurückzuführen ist. Man muß einfach davon ausgehen, daß sozusagen der Gesundheitsstatus von jemandem, der in einem Betrieb angestellt worden ist und beschäftigt ist, nicht repräsentativ ist für die Gesamtbevölkerung oder, umgekehrt, daß bestimmte gesundheitlich vorbelastete Personen nicht die Chance oder die Wahrscheinlichkeit haben, einen Dauerarbeitsplatz in einem Betrieb zu erhalten, bei dem z. B. größere Strahlenbelastungen im Laufe des Lebens aufzunehmen sind.

Das heißt mit anderen Worten: Wenn ich in einer Statistik für eine Kohorte von Arbeitnehmern, die beruflich strahlenbelastet worden sind, lese, daß die soge-

nannte standardisierte Mortalitätsrate, d. h. die Sterblichkeit bezogen auf eine von Alter und Geschlecht vergleichbar zusammengesetzte Bevölkerungsgruppe in der Umgebung, identisch ist, daß hier also 100 %, 1, herauskommt, dann muß man sagen: Hier steckt wahrscheinlich schon ein gesundheitsschädigender Effekt der ionisierenden Strahlung drin, der sozusagen den Gewinn des healthy worker effects, den eine niedrig belastete oder unbelastete Kohorte von Arbeitnehmern im Vergleich mit der Bevölkerung aufweist, aufzehrt.

Das kommt eigentlich auch in dieser Graphik im Prinzip ganz gut zum Ausdruck. Hell schraffiert sind aufgetragen Erkrankungen, die einen signifikanten Trend aufgewiesen haben. Das waren Erkrankungen des hämatologischen und lymphatischen Systems und bösartige Geschwülste der Harnblase. Da sehen Sie, daß bei einer Lebenszeitdosis in der Größenordnung von 100 mSv - 100 mSv, das wäre ein Viertel der nach der neuen Strahlenschutzverordnung vorgesehenen zulässigen Lebensdosis - der healthy worker effect sozusagen schon umkippt, nämlich von einer Untersterblichkeit in eine Übersterblichkeit.

Wenn wir in Dosisbereiche kommen, die über 400 mSv liegen - das sind Dosisbereiche, die heutzutage über der Lebensdosis liegen; aber so eine Begrenzung gab es früher weder in Deutschland noch in Großbritannien -, dann hat diese Gruppe eine Übersterblichkeit an diesen signifikant reagierenden Krankheitsarten von mehr als dem Vierfachen, wohl-gemerkt, gegenüber 1. Das ist jetzt noch nicht der Multiplikator bezogen auf die Untersterblichkeit in den niedrigen Dosisgruppen.

Alle Krebserkrankungen zusammengenommen zeigen noch keinen signifikanten Trend. Aber es kommt für das Auge rein optisch zum Ausdruck, daß wir bei einer Lebensdosis von mehr als 100 mSv bis 15 Jahre vor dem Tod sozusagen ein Umklappen von der Untersterblichkeit in eine Übersterblichkeit haben. Ich muß nochmals betonen: Statistisch signifikant war dieser Trend für alle Krebserkrankungen zusammen an diesem Kollektiv noch nicht zu zeigen.

Vielleicht sind Sie bitte so freundlich und legen einmal die nächste Folie auf.

(folgt Folie S. 31, Abb. 11)

Es handelt sich hier um eine weitere Kohorten-Studie, die etwa 22500 Beschäftigte umfaßt; zu drei Vierteln waren das Männer gewesen, aber immerhin - das muß ich zu dem anmerken, was Herr Burkart vorhin eingewandt hat - waren auch 25 Prozent Frauen dabei. Das ist wieder in Abhängigkeit von der Lebensdosis dargestellt. Diesmal ist der Time-lag für bösartige Geschwülste, solide Geschwülste 10 Jahre gewesen - ich sage das dazu, weil der Platz dafür nicht gereicht hat; das steht dann in der Legende zu dieser Abbildung. Wir befinden uns im Moment auf der Seite 31 meiner Ausführungen bei der Abbildung 11.

Für Leukämie hat man mit einem Time-lag, einer Latenzzeit, einer Manifestationszeit von mindestens zwei Jahren gerechnet. Auch hier sehen wir den Healy worker Effekt in der üblichen Größenordnung von etwa 30 Prozent in der untersten Belastungsklasse und das deutliche Umschlagen schon bei einer Strahlenbelastung von mehr als 100 mSv, wobei die Strahlenbelastung im Durchschnitt, also der Gesamtkohorte, mit 7,8 mSv recht niedrig lag. Das lag daran, daß sich ein großer Teil der Beschäftigten eben in dieser niedrigsten Dosisklasse unter 10 mSv befand und viele Beschäftigte dort eben auch zu der offiziellen Null-Dosis-Klasse gehörten. Wir haben in dieser Kohorte jedenfalls eine wesentlich niedrigere durchschnittliche Strahlenbelastung, als das in der Sellafield-Kohorte der Fall war. Dort betrug die durchschnittliche Gesamtstrahlenbelastung 124 mSv. Wir befinden uns hier sozusagen in einer ganz anderen Größenordnung.

Es kommt hier eigentlich doch ein deutlicher Effekt heraus. Wie bei Sellafield muß man auch hier anmerken, daß die Beobachtungszeiten noch nicht sehr lange sind; die Beobachtungszeit liegt mit 18 Jahren noch nicht sehr hoch; zum Zeitpunkt dieser Bilanzierung sind auch erst 14 Prozent der Kohorte verstorben gewesen. Trotzdem kommt hier schon ein bemerkenswerter Effekt heraus. Wenn wir die Dosisklasse über 100 mSv auf den Healy worker Effekt beziehen, dann haben wir hier einen Mehr-als-Verdoppelungs-Effekt "beobachtet gegenüber erwartet".

Wenn Sie einmal bitte freundlicherweise die nächste Folie auflegen.

(folgt Folie S. 32, Abb. 12)

Sehr deutlich wird dieser Effekt der Übersterblichkeit, wenn wir den Lungenkrebs ins Auge fassen. Das möchte ich deswegen hervorheben, weil wir ja bei den Beschäftigten im Schacht Konrad auch eine besondere Strahlenbelastung der Lunge haben. Ich komme nachher auch noch einmal darauf zu sprechen, daß wir sozusagen die verschiedenen Strahleneinwirkungen zusammen sehen müssen, das heißt also, daß sich die Gefährdungen addieren: Einmal die Gefährdung durch die interne Belastung durch Alpha-Strahler und dann die Gefährdung durch die externe Bestrahlung. Deswegen ist es sehr wichtig - das werde ich Ihnen auch bei den folgenden Kohorten zeigen -, daß eine Krebserkrankung immer wieder auffällig war und am ehesten zu einer Signifikanz hinführte: Das ist die Übersterblichkeit an Lungenkrebs.

Hier handelt es sich allerdings um einen Sonderteil der Kohorte, und zwar um diejenigen Arbeitnehmer, bei denen ein Monitoring, also eine regelmäßige Inkorporationsüberwachung über Nuklide durchgeführt worden ist. Ich möchte hervorheben, daß wir hier keine Dosimetrie haben. Es ist sozusagen nur statistisch in den Unterlagen über die Beschäftigten erfaßt, daß der Beschäftigte in die Gruppe der Arbeitnehmer gehört, bei denen eine regelmäßige Dosisüberwachung aufgrund

der Arbeitsbedingungen durchgeführt werden mußte. Damit ist noch nichts gesagt über eine stattgefundene Inkorporation und erst recht nicht über die Inkorporationsdosis. Nur ist natürlich die Mutmaßung erlaubt, daß es da möglicherweise auch zu Inkorporationen gekommen ist, aber quantitative Informationen dazu liegen nicht vor. Das muß man dazu sagen.

Die Dosen, die unten in der Waagerechten aufgetragen worden sind, sind nur die extern gemessenen Dosen; da ist sozusagen noch eine Lücke enthalten. Es ist ohne weiteres möglich, daß hier noch eine zusätzliche Strahlenbelastung der Lunge durch Inhalation vorgelegen hat und daß deswegen die Ergebnisse hinsichtlich des Verhältnisses beobachteter Fälle zu erwarteter Fälle so eindrucksvoll sind; denn wir haben ja immerhin eine über das 3,5fache gesteigerte Übersterblichkeit an Lungenkrebs in der Dosisklasse größer 100 mSv in der Relation zur Bevölkerung.

Wenn Sie berücksichtigen, daß der Healy worker Effekt bei Lungenkrebs meist deutlich größer ist als der übliche Healy worker Effekt - der Healy worker Effekt bei Lungenkrebs geht oft nahe an die 50 Prozent heran, das heißt also, die Untersterblichkeit an Lungenkrebs ist bei den Beschäftigten fast nur halb so groß oder beträgt etwa 60 Prozent verglichen mit der Normalbevölkerung -, dann wiegt natürlich die Übersterblichkeit im Bereich von 3 bis 4 noch einmal mehr. Man muß ja dann fast noch den Faktor 2 berücksichtigen, wenn man die Übersterblichkeit auf die niedrigste Dosisklasse bezieht.

Herr Volkmann, wenn Sie freundlicherweise bitte die nächste Folie auflegen.

(folgt Folie "Healthy worker Effekt nach beruflicher Strahlenbelastung")

Inzwischen ist eine Veröffentlichung von Kendall aus dem Jahre 1992 über eine erste Auswirkung des Englischen Nationalen Strahlenregisters erschienen, wobei es sich um Beschäftigte der Atomindustrie generell handelt. Dort sind über 90000 Personen nachkontrolliert worden. Die durchschnittliche Strahlenbelastung dieser Kohorte lag bei 33 mSv. Die Beobachtungszeit ist relativ niedrig; sie ist in der Publikation nicht in Jahren aufgeführt, aber daraus, daß bisher noch nicht einmal 7 Prozent der Kohorte verstorben sind und in Relation zu den Beobachtungen, die ich Ihnen vorher geschildert habe, wo schon der doppelte Anteil verstorben war, können Sie schließen, daß die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit kleiner sein muß als in bisherigen Kohorten. Deswegen darf es uns nicht wundern, daß wir in dieser Kohorte noch keine signifikante Dosisrelation zwischen der Übersterblichkeit und der Strahlendosis finden.

Auffällig ist aber - Sie sehen das hier aufgetragen -, daß mit zunehmender Strahlenbelastung, also jetzt Lebensdosis, und zwar ohne Time-lag, der Healy worker Effekt, der in der niedrigsten Dosisgruppe auch hier wieder etwa 30 Prozent beträgt, also 70 Prozent

Mortalität, bezogen auf die Normbevölkerung, aufgezehrt wird und schon bei einer Strahlenbelastung nahezu auf Null geschrumpft ist, die sich über 30 Jahre hinweg erstreckt hat.

Hier ist die Zeit aufgetragen, die man in diesem Strahlenbelastungsbereich berufstätig war. Das heißt also: 30 Jahre Berufstätigkeit haben hier im Durchschnitt bei allen 90000 zu einem Aufzehren des Healy worker Effektes geführt.

Darf ich einmal um die nächste Folie bitten? - Danke schön.

(folgt Folie "Krebsübersterblichkeit und berufliche Strahlenbelastung in GB")

Ich muß betonen: Mit dieser Auswertung des Nationalen Strahlenregisters in Großbritannien ist noch keine Auswertung vorgelegt worden, die einen Time-lag berücksichtigt hat, wo man also sozusagen die Korrelation unter Berücksichtigung einer Latenzzeit von beispielsweise 10 oder 20 Jahren durchgeführt hat. Das ist deswegen wichtig, weil manche Statistiken erst dann eine Signifikanz ergeben, wenn man die Strahlenbelastung zum Beispiel im letzten Dezennium nicht berücksichtigt.

Wenn ich jetzt sozusagen die Erfahrungen aus der Atomwaffenfabrik in Großbritannien, die ich vorhin geschildert habe, ohne Berücksichtigung eine Time-lags auftrage - vorhin hatten wir ja 10 Jahre Time-lag enthalten -, dann erhalten wir eine ganz ähnliche Veränderung der Krebsübersterblichkeit in Abhängigkeit von der Lebensdosis sowohl in der englischen Atomwaffenfabrik - Atomic Weapons Establishment - als auch in diesem englischen Strahlenregister, wobei man allerdings dazu sagen muß, daß die eine Kohorte zum größten Teil in der anderen enthalten sein dürfte.

Bei beiden ist auffällig, daß, wie gesagt, der Dositrend nicht signifikant ist - das muß ich hervorheben -; er war nur für die anderen Statistiken, die ich vorhin erläutert habe, signifikant; hier unter diesen Bedingungen ist er nicht signifikant. Aber die Parallelität ist unübersehbar. Ich möchte darauf hinweisen, daß wir auch hier wieder den Effekt haben, daß in den höheren Dosisklassen über 100 mSv die Übersterblichkeitssteigerung nicht so deutlich zum Vorschein kommt, so daß man sich also auch hier wieder fragen muß, ob in der Relation pro Doseinheit niedrige Dosen gesundheitsgefährdender sind als höhere Dosen.

Wenn Sie bitte einmal das nächste Schema auflegen.

(folgt Folie "Krebsübersterblichkeit nach beruflicher Strahlenbelastung (ORNL)")

Wir haben hier die Beobachtung aus amerikanischen Erfahrungen aufgetragen. Es handelt sich um eine Publikation von Herrn Wing; er hat die Beobachtung an den Beschäftigten des Oak Ridge National Laboratory gemacht - eine Kohorte, die schon mehrfach untersucht

und publiziert worden ist, zu der bisher keine signifikanten Effekte mitgeteilt worden waren.

Herr Wing hat die Kohorte nun nach einer weiteren, verlängerten Beobachtungszeit von etwa 7 Jahren - die letzte Bilanzierung lag nach etwa durchschnittlich 20 Jahren Beobachtungszeit, und hier bei Herrn Wing waren es jetzt ungefähr 26 Jahre Beobachtungszeit - untersucht.

Das Interessante ist, daß Herr Wing nun doch signifikante Effekte für Krebsübersterblichkeit zeigen kann, vor allen Dingen im internen Vergleich, wobei der Effekt besonders deutlich wird, wenn man einen sehr großen Time-lag berücksichtigt, und zwar die Dosis bis 20 Jahre vor dem Tod. Das ist natürlich ein sehr großer Time-lag, den sich Herr Wing nur deswegen erlauben konnte, weil es sich sozusagen von der Geschichte her um eine der ältesten Kohorten an Arbeitnehmern handelt. Da ist ja schon in den frühen 40er Jahren im Rahmen der Atombombenentwicklung eine Strahlenbelastung der Arbeitnehmer erfolgt. Deswegen ist das sozusagen eine der ältesten Kohorten, über die Herr Wing hier berichtet. Deswegen ist es in meinen Augen auch nicht erstaunlich, daß man jetzt nach dieser längeren Beobachtungszeit Effekte sieht, die man früher nicht so beobachten konnte.

Wenn Sie vielleicht bitte einmal die nächste Folie auflegen.

(folgt Folie "Steigerung der Krebssterblichkeit nach beruflicher Strahlenbelastung (ORNL)")

Ich habe hier die Steigerung der Krebssterblichkeit bezogen auf die niedrigstbelastete Gruppe aufgetragen. Sie finden da ein feines Koordinatennetz darübergeplottet, damit Sie besser ablesen können, wo die Regression - ich habe einfach durch die Punkte eine lineare Regression gelegt - die Achse beim Wert 2 schneidet. Das ist nämlich eine externe Strahlenbelastung, eine kumulierte Dosis bis 20 Jahre vor dem Tod von etwa 75 bis 80 mSv.

Das ist also eine erstaunlich niedrige Verdoppelungsdosis, wenn man das jetzt - um das einmal zu vergleichen - mit Arbeitnehmern sozusagen nach der Strahlenschutzverordnung rechnet. Selbst wenn man jetzt rechnet, daß natürlich in den letzten 20 Jahren bis zum Tod noch weitere Strahlenbelastung zusätzlich akquiriert worden ist, dann kommen vielleicht - sagen wir - noch 20 mSv oder so etwas in dieser Größenordnung hinzu. Das macht aber - wenn ich das einmal so sagen darf - hier nicht die entscheidende Bewertungsänderung aus.

Ich muß noch dazu sagen: Der einsame rechte Punkt, der bei etwa 190 mSv liegt, ist deswegen ein bißchen wackelig, weil in der Tabelle, aus der ich die Zahlen der Übersterblichkeit entnommen habe, eine Dosisklasse vorhanden ist, die "größer gleich 120 mSv/a" heißt. Man kann aus den Angaben der Arbeit - wenn man die Arbeit durchliest - entnehmen, daß in der obersten Dosisklasse der Median der Strahlenbelastung

bei etwa 194 mSv liegt. Diesen Punkt habe ich sozusagen genommen. Der Punkt müßte aber eigentlich unter Berücksichtigung des Time-lags von 20 Jahren etwas weiter links liegen.

Ich muß Herrn Wing noch fragen; ich habe es leider versäumt, als ich im vergangenen Jahr in Kiel die letzte Möglichkeit der Diskussion mit ihm hatte, ihn speziell auf diesen Punkt anzusprechen, aber es ist ja klar: Wenn ich diesen Punkt auf der Waagerechten nach links verschiebe, dann würde das eher zu einer steileren Abhängigkeit zwischen Schaden, nämlich Vielfaches der Übersterblichkeit der Unbelasteten, und der Dosisbelastung, also eher zu einer niedrigeren Verdoppelungsdosis führen.

Verglichen mit den Bombenopfern von Hiroshima und Nagasaki - das steht ja auch in der Wing-Arbeit - würde das etwa die zehnfache Schadenserwartung im Vergleich zu dem bedeuten, was die ICRP 60 als Schlußfolgerung gegenüber Hiroshima und Nagasaki angegeben hat. Wenn man jetzt wieder den Faktor 2 herausrechnet, den umstrittenen Dosisleistungs- und Dosisreduktionsfaktor, wäre das immerhin noch der Faktor 5, der übrig bliebe, was sozusagen bei der Beobachtung dieser Kohorte in der Relation zu den Erwartungswerten der Bombenopfer herauskommt.

Man muß hervorheben, daß dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ist; das hat auch Herr Wing hervorgehoben. Im persönlichen Gespräch hat er zu erkennen gegeben, daß das auch ein wichtiges Zugeständnis war, um überhaupt eine Publikation seiner Daten zu erreichen. Das ging sozusagen durch die P-Reviews durch, weil diese Befunde natürlich schon ein schwerer Hammerschlag im Vergleich zu dem sind, wie bisher die niedrigen Strahlendosen bei Arbeitnehmer bewertet worden sind.

Nun schließlich noch die nächste Folie.

(folgt Folie "Steigerung der Lungenkrebssterblichkeit nach beruflicher Strahlenbelastung (ORNL)")

Auch hier ist wieder die Sterblichkeit an Lungenkrebs herausgegriffen.

Übrigens: Was ich eben geschildert habe, war signifikant, die Dosisrelation der Krebssterblichkeit insgesamt war kleiner 0,05 signifikant. Das selbe gilt auch für den Lungenkrebs.

Bitte beachten Sie hier die Lungenkrebskala ohne Time-lag; nach den Daten von Wing ist sie signifikant. Wir sehen auch hier wieder einen relativ starken Healy worker Effekt von fast 50, 40 Prozent - das bewegt sich in dieser Größenordnung.

Bitte die nächste Folie.

(folgt Folie "Sterblichkeit an Lungenkrebs nach beruflicher Strahlenbelastung (ORNL)")

Wenn wir das jetzt wieder sozusagen als Multiplikation auftragen, als Vielfaches der Sterblichkeit gegenüber dem offiziell der Null-Dosis zugeordneten

Kohorten-Teil darstellen, dann finden wir auch für den Lungenkrebs ohne Time-lag eine Verdoppelungsdosis von 70 bis 80 mSv. Das heißt also, auch hier haben wir, was die Bewertung in der Relation zu den Bombenopfern von Hiroshima und Nagasaki anbelangt, eine in der Größenordnung um den Faktor 10 höhere Schadensquote. Verglichen mit den ICRP-Annahmen und bei Herausrechnung des umstrittenen Dosisleistungs- und Dosisreduktionsfaktors, wie gesagt, ergibt sich Faktor 5, das liegt auch hier dazwischen.

Mit anderen Worten: Das, was wir bisher hier sehen und erkennen müssen, kann uns keineswegs optimistisch stimmen und etwa in der Hoffnung wiegen lassen, daß die weiteren Auswertungen im sogenannten Niedrigdosisbereich dazu führen werden, daß wir dann praktisch die bösen Erwartungen aus der Beobachtung der Bombenopfer von Hiroshima und Nagasaki als Überbewertung zu den Akten legen müssen - im Gegenteil: Mit zunehmender Beobachtungszeit mehren sich eigentlich die Indizien, daß wir hier sogar eher auf der Seite einer Unterbewertung liegen.

(Zustimmung von den Einwendern)

Zum Abschluß dieses Teils meiner Ausführungen sind Sie bitte so freundlich, vielleicht noch diese Folie aufzulegen.

(folgt Folie "Lungenkrebs nach Inhalation von Uranstaub in ORNL Y-12")

- Ja, danke schön. Mit dieser Folie möchte ich Ihnen von einer Fallbeobachtung berichten, die in der Struktur gewisse Ähnlichkeiten mit dem besitzt, was wir für die Arbeitnehmer im Schacht Konrad befürchten müssen, nämlich eine relativ starke, möglicherweise sogar im Vordergrund stehende Strahlenbelastung der Lunge durch Inhalation radioaktiver Schadstoffe und zusätzlich eine externe Strahlenbelastung durch den radioaktiven Müll.

Hier handelt es sich um Arbeitnehmer einer speziellen Uran-Verarbeitungsanlage, in der angereichertes Uran für Atomwaffen hergestellt worden ist; das ist die sogenannte Y-12-Fabrik, auch im Bereich des Oak Ridge National Laboratory.

Die Besonderheit dieser Kohorte ist, daß sie wichtig ist, obwohl sie eine relativ kleine Kohorte ist. Es handelt sich hier lediglich um knapp 7000 weiße Männer, die man hier recherchiert hat. Die Besonderheit ist hier, daß man nicht nur, wie das vorhin bei den englischen Kohorten der Fall war, die Information Monitoring for Radionuclides hat, sondern daß man hier tatsächlich versucht hat, die Inhalationsdosis durch das Uran quantitativ durch Ganzkörpermessungen und durch Nachvollziehung der Inhalationsdosis mit Hilfe des ICRP-Lungenmodells zu bewerten, so daß man für die Arbeitnehmer quantitativ eine Abschätzung der Lungendosis durch Alpha-Strahlung und zusätzlich eine Messung der externen Gamma-Strahlendosis mit den üblichen Film dosimetern hat.

Die durchschnittliche Strahlenbelastung durch externe Strahlenbelastung war relativ niedrig; in dieser Kohorte waren es 9,6 mSv. Die Lungenstrahlenbelastung lag mit 82 mSv Lungendosis durch Alpha-Strahlung deutlich höher.

Von dieser Kohorte waren zum Zeitpunkt der Zusammenstellung dieser Statistik nach 20 Jahren etwa knapp 13 Prozent verstorben - also auch hier eine sehr frühe Zwischenbilanz, die sozusagen nur erste Hinweise gibt.

Ich habe versucht, sozusagen beide Parameter aufzutragen. Sie finden sozusagen von links nach rechts die drei Gruppen der Gamma-Strahlendosis aufgetragen: bis 10 mSv, bis 50 mSv und mehr als 50 mSv - Lebensdosis wohlgermerkt. 50 mSv Lebensdosis ist ja das, was nach unserer Strahlenschutzverordnung auch als Jahresdosis zulässig ist. Von vorn nach hinten aufgetragen finden Sie die Alpha-Lungendosis, gekennzeichnet durch einen unterschiedlichen Schraffur-Grauwert der Säulen. Je dunkler die Säule wird, um so höher ist die Alpha-Strahlendosis der Lunge. In der hintersten Säule haben wir eine Alpha-Lungendosis von größer 50 mSv Lebensdosis, davor in den mittelgrauen Säulen von 10 bis 50 mSv, und davor befindet sich die unterste Klasse mit bis zu 10 mSv Lebensdosis Lungendosis. Wenn keine Säule existiert, dann bedeutet das nur, daß in der entsprechenden Untergruppe bis zu diesem Zeitpunkt keine Todesfälle beobachtet wurden und deswegen sozusagen eine Übersterblichkeit nicht auswertbar ist.

Aufgetragen ist das sogenannte Rate-Ratio, wie das in dieser Arbeit heißt, nämlich das Vielfache, bezogen auf die niedrigste Dosisklasse, wobei niedrigste Dosisklasse eben nicht eine Null-Dosis bedeutet, sondern da ist natürlich auch schon eine Grundstrahlenbelastung enthalten. Die niedrigste Dosisklasse umfaßt immerhin - das sehen Sie hier an der Abbildung - 0 bis 10 mSv Gamma-Dosis und 0 bis 10 mSv Alpha-Strahlen-Lungendosis.

Wenn Sie das im einzelnen betrachten, dann haben wir in der ungünstigsten Gruppe, das heißt also in der Gruppe mit der höchsten Lungendosis, mehr als 50 mSv - ich erinnere daran, daß es in der Gesamt-Kohorte durchschnittlich nur 80 mSv Lungendosis waren - und mit einer Gamma-Strahlendosis von über 50 mSv über das Vierfache an Lungenkrebssterblichkeit gegenüber der niedrigstbelasteten Dosisklasse.

Die Verdoppelungsdosen liegen auch hier wieder in der Größenordnung von 100 mSv - 100 mSv, um sich das einmal sozusagen auf der Zunge zergehen zu lassen, damit das nicht so schnell vorbeigeht. 100 mSv ist die Größenordnung der Verdoppelungsdosis für Lungenkrebs, die hieraus resultiert, und das bei einem geringen Prozentsatz der Gesamt-Kohorte.

Ich muß immer wieder darauf hinweisen: Das sind ja erst die Beobachtungen. Nach den Erfahrungen, die Herr Wing machen mußte, nachdem er jetzt seine Kohorte im Oak Ridge National Laboratory nur 6 Jahre

länger beobachtet hat, muß man befürchten, daß bei einer längeren Beobachtungszeit auch noch in den anderen Kohorten die Effekte deutlicher werden.

Jetzt muß ich erst einmal wieder etwas Luft holen. Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit bis hierher.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Prof. Kuni. Ich denke, wir sollten gleich Herrn Prof. Burkart um eine Stellungnahme zu Ihrem Vortrag bitten.

Burkart (GB):

Herr Vorsitzender, meine Damen, meine Herren! Ich glaube, Sie haben teilweise sehr wichtige, am Anfang aber nicht wichtige, aber wissenschaftlich hochinteressante Dinge angesprochen. Beim zweiten meine ich die Neutronen. Ich möchte gleichwohl darauf eingehen.

Der TÜV neben mir hat mir zwar gesagt, daß die Anteile an der Dosis, die durch die Neutronen zu erwarten sind, deutlich weniger als ein Prozent betragen. Ich glaube, vielleicht ist es dann etwas müßig, sehr lange über diese Neutronen zu sprechen. Ich nehme aber in Ihren Unterlagen zur Kenntnis: Sie kommen, wenn Sie den Qualitätsfaktor von 25 zugrunde legen, der in etwa akzeptiert ist, mit Ihren modifizierenden Faktoren, Röntgenstrahlenäquivalenz, DDREF-Ausgleich, niedrigere Dosis, inverse Dosisleistung, doch zu Werten von 300 und 440 und damit zur Aussage, daß dieser Qualitätsfaktor von 25 um mehr als den Faktor 10 daneben sein könnte.

Das hat insofern sehr wenig mit Schacht Konrad zu tun, weil die Neutronenbeiträge, wenn wir sogar Ihre sehr extremen Faktoren berücksichtigen, dann 10 Prozent des Ganzen ausmachen würden; das ist immer noch nicht sehr relevant. Sie haben es ja auch selbst gesagt: Das ist im Ansatz der heutigen Einlagerung nicht sehr wichtig.

Sie haben dann MOX und zukünftige Einlagerungen erwähnt, die vielleicht mehr Californium, höhere Transurane enthalten könnten, wo Neutronen wichtiger sind.

Ich habe mit diesen Faktoren ein großes Problem, weil Sie doch von dem Unsicherheitsbereich jeweils den Extremstandpunkt verwenden, und wenn diese Extremstandpunkte mehrmals multipliziert werden, dann kommt man auf hohe Zahlen - das stimmt -, aber man läuft ganz klar Gefahr, daß man auch sehr weit von der Realität wegkommt.

Die Problematik, die Sie und ich hier haben, ist: Es gibt praktisch keine Daten über die gesundheitlichen Folgen von Neutronenbestrahlung beim Menschen; denn frühere Aussagen und frühere Vermutungen, daß zum Beispiel in Hiroshima und Nagasaki der Neutronenanteil der zwei Atombomben sehr wichtig und damit auch für einen Teil der Gesundheitseffekte

verantwortlich gewesen wäre, haben sich nicht bewahrheitet.

Heute gibt es zwar eine neue Schule, die die Neutronen wieder ins Spiel bringt, nur: Man kann natürlich das gleiche Argument nicht zweimal verwenden und sagen: Weil man heute sagt, es hatte praktisch keine Neutronen in Hiroshima und Nagasaki, ist die Gamma-Strahlung gefährlicher geworden.

Aber, wie gesagt, wir haben sehr viele Zellkulturmodelle, bei denen man dieser Frage molekularbiologisch nachgehen kann. Dort sind Neutronen für bestimmte Endpunkte recht gefährlich; da gebe ich Ihnen recht.

Aber ich möchte hier doch abschließend folgendes sagen: Auch wenn ich Ihre Faktoren nehme, die so von der großen Mehrheit der Spezialisten - - - Ich möchte da nur an Herrn Professor Albrecht Kellerer erinnern, der sich seit Jahren und Jahrzehnten mit Neutronen beschäftigt und lange ein Rufer in der Wüste war. Er war schon vor mehreren Jahren bei 25 oder auch bei 30 bis 50 sogar, zusammen mit Professor Rossi. Er hat in der Zwischenzeit diese Zahlen nicht revidiert. Ich vertrete da doch sehr gewichtige Strahlenbiologen, glaube ich, wenn ich das hier ausspreche: Diese Werte von 300 und 440 sind wirklich durch Multiplikation extremer Werte entstanden.

Zur Epidemiologie. - Da haben Sie, glaube ich, die zwei wichtigsten Arbeiten angesprochen. Ich hatte zuerst Angst, als Sie mit Smith, Douglas und Beral anfangen, weil doch von den zeitlichen Abläufen her - - - Wir wissen heute mehr, wir wissen etwas mehr vor allem durch diese zwei sehr wichtigen Studien von Dr. Wing von North Carolina - 1991 oder 1990, glaube ich - und durch diese zweite Studie von Dr. Kendall, Muirhead usw. von NRPB.

Sie haben gesagt, Sie hätten mit Dr. Wing in Kiel gesprochen. Meine Mitarbeiter auch. Ich habe ihn auch nach München zu einem Vortrag eingeladen, weil diese Daten sehr wichtig sind.

Wenn Sie bei Dr. Wing eine gewisse Verschwörungstheorie erwähnen - Herr Dr. Wing konnte erst publizieren, als Clark gewisse Mängel in der statistischen Signifikanz seiner Aussagen gemacht hatte -, muß ich doch ganz klar folgendes aussagen: Ich betrachte Herrn Dr. Wing als Ehrenmann. Es wäre ehrenrührig, ihm gegenüber anzunehmen, daß er Unwahrheiten sagt, nur um zu publizieren.

Dr. Wing sagt in seinem Papier, glaube ich: Es ist statistisch nicht signifikant oder - da können wir uns vielleicht treffen - noch nicht signifikant, weil die wichtigsten Informationen zu diesen Kollektiven erst in den nachfolgenden Untersuchungen kommen. Das gilt ganz hart auch für Kendall, Muirhead, für diese englische Untersuchung.

Was dann passiert ist - das ist sicherlich nicht im Sinne einer Verschwörung -, ist: Dr. Wing hat mit seinen sehr kleinen Fallzahlen - Sie haben das nicht erwähnt; aber wir haben in Ihren Geraden, die Sie hinein-

gelegt haben, gesehen, wie groß diese Schwankungen der einzelnen Punkte waren, daß auch bei recht hohen Dosen noch ein Punkt unter 1 war, d. h. negativ war - die Frontseite der "New York Times" gemacht, und er hat auch entsprechende Beachtung im "Spiegel" gefunden, ohne seine Aussage, zu der er steht, jedenfalls mir gegenüber, daß eben diese Werte nicht allzu signifikant sind. Sie sind wichtig zu nehmen, sie sind zu hinterfragen, aber sie sind nicht harte Aussagen und Beweise für irgendeinen Effekt.

Ich möchte auch kurz eine kleine Folie zeigen. Da ich hier reagiere, habe ich sie vor Ort zeichnen müssen. Könnte vielleicht jemand diese Folie auflegen? - Danke. Aber da müßte man noch etwas Licht wegnehmen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Das ist schon in Auftrag gegeben. Kleinen Moment!

Burkart (GB):

Sie sehen diese grüne Linie. Das wäre die Kontrolle. "Kontrolle" in einer sauberen epidemiologischen Studie heißt: Die Risiken, die Krankheiten, die in einem beruflichen Kollektiv auftreten, seien es britische Kernenergiearbeiter, seien es dann einmal Schacht-Konrad-Arbeiter - - - Diese Kontrolle, diese grüne Linie, das wäre ein Vergleich mit Leuten gleichen Alters, gleichen Geschlechts usw. Es ist sehr wichtig, daß man das nach dem Alter korrigiert, daß man das nach dem Geschlecht korrigiert usw.

Dies bedeutet eigentlich, daß in diesen Kurven gar kein Platz mehr für den sogenannten healthy worker effect sein sollte. Sie können nicht sagen, daß Sie gesunde Arbeiter, healthy workers, mit einer Kontrolle vergleichen. Ich gehe davon aus, daß sich in Ländern Mitteleuropas, Westeuropas eben auch die Kontrolle zur Hauptsache aus gesunden Arbeitern, gesunden Arbeitenden, zusammensetzt, die vom Alter her in etwa gematched sind.

Was wir finden - das finden wir in der Studie von Dr. Wing, und das finden wir in der Studie von Dr. Kendall, Muirhead in England -, ist folgendes: Wenn wir jetzt die Daten dieser Arbeiter vergleichen mit denen normaler Arbeiter, also z. B. von Arbeitern von Konrad und von VW oder Thyssen oder was, dann hätte man keine Effekte gefunden, weil der healthy worker effect, den man sowohl in Oak Ridge als auch in Sellafield, Windscale, und diesen englischen Installationen findet, in diesen Installationen stärker ist als in der normalen Industrie, weil das jedenfalls vor 20, 30 Jahren eine sehr moderne Industrie war, eine von der Ausbildung her sehr fordernde Industrie. Das heißt: Arbeiter an diesen Orten hatten eine deutlich bessere Ausbildung, wahrscheinlich bessere Benotungen, die auch zu Einstellungen geführt haben, die eben auch höhere Gehälter involviert haben. Es ist sozioökonomisch ganz klar - das ist ein Problem der Epidemiologie -, daß diese Leute vernünftiger Auto fahren, vernünftiger Diät halten, heute weniger rauchen, früher nicht.

(Beifall bei den Einwendern)

Früher haben die Ärzte sogar mehr geraucht.

(Zuruf von den Einwendern: Ganz toll, wirklich! - Unruhe)

Von dorthier haben Sie jetzt ein Problem. Wir sprechen nicht davon, daß für diese Leute in diesen Fabriken diese rote Linie gilt, bei der sie höhere Krebsrisiken hätten als bei der grünen Linie. Wir sprechen von dieser blauen Linie, die nach Aussage von Herrn Kuni z. B. für die british nuclear workers bei 70 angefangen hat - wenn ich ihn richtig verstanden habe - und dann bei einer bestimmten Dosis über diesen Kontrollwert, diesen Wert von 1, hinausgeht.

Was man hier vergißt, wenn man das so übernimmt - das ist ein Hauptproblem der Epidemiologie hier, aber auch bei den chemischen Noxen -, ist folgendes: Wenn Sie sich bei Sellafield - das war früher eine Bombenfabrik, Windscale, ist heute eine zivile, halb zivile, halb militärische Wiederaufbereitungsanlage -

(Zuruf von den Einwendern)

die sozioökonomische Einstufung, die Ausbildung der Arbeiter anschauen, die kleine Dosen erhalten haben, und der Arbeiter, die am Fließband standen und die Dreckarbeit gemacht haben, mit den großen Gewichten, dann stellen Sie fest, daß ein großer Teil dieses Anstiegs durch das Verschwinden des healthy worker effects von links nach rechts zu erklären ist. Links, mit den sehr niedrigen Krebsraten, 30 % unter der Kontrolle, sind die ganz gut Ausgebildeten in den weißen Kitteln in den saubereren Labors mit den äußerst kleinen Dosen. Ganz rechts, mit den sehr hohen Dosen, sind diese Leute, die die Dreckarbeit gemacht haben und die hohe Dosen bekommen haben, aber eben keinen zusätzlichen healthy worker effect gegenüber dieser Kontrolle mehr haben.

Das ist ein Problem, das auch bei den Hochöfen, dort, wo die am schlechtesten bezahlten Jobs sind, zuoberst beim Rohr, zu finden ist. Das ist ein altes Problem.

Wenn Herr Kuni gezeigt hat, daß der healthy worker mit höherem Alter verschwindet, muß ich hervorheben: Das ist ein Effekt, den Sie überall finden, auch in der chemischen Industrie, weil im Alter von 50, 60, 70 Jahren letzten Endes eben die anderen Effekte, das allgemeine Altern, viel stärker zum Tragen kommen. Das ist auch bei den Arbeitern in der chemischen Industrie. Dieser healthy worker effect verschwindet, ohne daß man daraus herleiten könnte, daß jetzt die Strahlung diese Leute eingeholt hat.

Es ist ja auch nicht möglich, daß sich bei einem spontanen - in Anführungszeichen -, bei einem Krebsrisiko von uns allen; über das ganze Leben gesehen, von etwa 25 %, ein Effekt von Faktor 4 bis spät ins Lebensalter, in dem dann das Krebsrisiko ansteigt,

weiter propagieren könnte; sonst hätten wir ja dann Risiken von mehr als 100 %.

Wie gesagt: Diese Studien sind wichtig. Diese Studien werden uns in den nächsten zehn, 15 Jahren noch sehr vieles sagen. Die heutigen Aussagen sind die: Die Risikoeffizienten, die wir von Hiroshima und Nagasaki hergeleitet haben, aber nicht nur von dorthier, sondern eben auch von sehr vielen anderen Gruppierungen, könnten in etwa stimmen. Diese Studien sagen auch aus, daß ein DDREF von 2 möglich ist. Sie können nicht aussagen, ob es den DDREF überhaupt nicht gibt, d. h. der Faktor wäre 1. Die Unsicherheiten, die dahinterstehen, oder - umgekehrt - die sehr kleine Anzahl von Todesfällen, die bis jetzt dahintersteht, lassen keine weiteren Aussagen zu.

Von dorthier wäre es auch ohne weiteres kompatibel, daß sich die ICRP um den DDREF geirrt hat, daß der nicht 2 ist, sondern 1 ist. Es ist auch ohne weiteres möglich, daß sich ICRP auf der anderen Seite geirrt hat, daß der DDREF nicht 2, sondern 3 ist. Das sind einfach die Fakten.

Wir würden einen falschen Eindruck erwecken, glaube ich, wenn wir aus diesen nicht kompletten Daten sagten: Es ist alles viel gefährlicher. - Es könnte so gefährlich sein, wie wir es etwa abgeschätzt haben. Es könnte auch noch etwas gefährlicher sein, aber eben nicht um Faktor 5 oder 10. Es könnte immer noch, weil die Ungenauigkeit so groß ist, deutlich ungefährlicher sein als das, was wir heute annehmen.

Ich bitte Sie sehr zu beachten: Wir sprechen nicht über die rote Kurve; wir sprechen über diese blaue Kurve. Wenn man hier mit Arbeitnehmern und mit Leuten, die für diese Arbeitnehmer verantwortlich sind, spricht, ist es schon sehr wichtig, ob man vor allem unterhalb dieser grünen Kurve oder darüber diskutiert.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Professor Burkart.

Für den DGB nun Herr Volkmann, bitte, wobei ich mich bei Ihnen auch noch einmal ganz herzlich dafür bedanke, daß Sie bei den Folien geholfen haben,

(Volkmann (EW-DGB): Das mache ich gern!)

damit einen Teil unserer Arbeit übernommen haben.

Bitte sehr, Herr Volkmann!

Volkmann (EW-DGB):

Eine Nachfrage. Wieviel Tote in Schacht Konrad, also wieviel Treffs - so nennen Sie das ja -, sind denn von Ihnen zu akzeptieren? Können Sie das bitte kurz nennen?!

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Nein, nein! Leute, Leute, Leute, langsam! Es sind keine Treffs! - Herr Burkart, bitte!

Burkart (GB):

Der Begriff DDREF wurde heute morgen von Herrn Kuni eingeführt. Das ist dieser Dosis- und Dosisrate effectiveness factor. Ich habe etwas Schwierigkeiten mit diesem Ausdruck.

Dieser Faktor wurde kreiert, um auszudrücken, daß chronische Strahlung, also Strahlung, die über eine lange Zeit appliziert ist, nach dieser DDREF-Theorie biologisch einen kleineren Effekt haben sollte als die gleiche Dosis, die in einem Blitz in einer Sekunde appliziert wird oder bei einer sehr hohen Dosisrate.

Herr Kuni hat ja heute morgen sehr lange darüber gesprochen und hat auch über die Schwierigkeiten diskutiert, die nicht nur er für sehr viele biologische Endpunkte hat, sondern die sehr viele Leute, auch ich, haben. Das hat nichts mit "treffen" zu tun. Es ist "DD"!

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Also: DDREF!

Volkman (EW-DGB):

Die Frage habe ich ja vorweg formuliert; das hier war ein Mißverständnis; okay; das gebe ich zu. Sagen Sie mir aber trotzdem bitte, mit wie vielen Toten Sie in Schacht Konrad rechnen würden und wie viele Sie akzeptieren würden, einen, zehn oder wie viele!

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Burkart!

Burkart (GB):

Diese Frage kann man in dieser Formel, glaube ich - - - Ja, man kann sie stellen; man kann sie nicht beantworten. Die Limiten, die die ICRP über Jahrzehnte entwickelt hat und zum Teil korrigiert hat, weil sich das allgemeine Sicherheitsbedürfnis verändert hat, zum Teil reduziert hat, weil neue Erkenntnisse dazugekommen sind, weil wir sicherer leben wollen, beruhen nicht auf rein wissenschaftlichen Überlegungen der Wissenschaft. Herr Kuni und ich können eine Aussage über das Risiko und dessen Unsicherheit machen. Was man mit diesem Risiko macht, wie man es in eine Limite übersetzt, das ist nicht meine Aufgabe, auch nicht die Aufgabe von Herrn Kuni. Das sind Leute wie Sie, das ist die Gesellschaft, die sich entscheiden muß, welche Risiken sie für einen sicheren modernen Arbeitsplatz erlaubt.

(Eschemann (EW): Gar keine Risiken!
298 000 stehen hier und sagen nein!)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Moment, Herr Eschemann - - -

(Eschemann (EW): Das ist doch so! - Beifall bei den Einwendern - Weitere Zurufe - Unruhe)

Burkart (GB):

Dieser Zwischenruf ist, glaube ich, verständlich. Er hilft aber nicht weiter. Dann schließen Sie alle Kohlegruben. Dann schließen Sie 99 % unserer Industrie. Diejenigen Leute, die für diese Frage Verantwortung haben - - -

(Zurufe von den Einwendern)

Das sind nicht die Strahlenbiologen; die können nur einen Teil dazugeben.

Auf dieser Welt gibt es Arbeitsplätze, bei denen das Risiko so groß ist wie zu Hause beim Fernsehen und damit kleiner als in der Küche. Aber ich glaube nicht, daß wir in dieser Welt mit dieser Forderung "Es gibt nur Arbeitsplätze ohne Risiken.", z. B. in der Energieerzeugung, sei es Kohle, sei es Wälderbewirtschaftung, weiterkommen.

Was ich zusammen mit Herrn Kuni machen kann, ist: Wir können die Bandbreiten dieses Risikos angeben. Der Entscheid, wenn Sie von Risiken zu Limiten kommen - Herr Kuni, deshalb, glaube ich, war die Aussage falsch: ICRP hat eine wissenschaftliche Entscheidung getroffen -, hängt von sozioökonomischen Faktoren, von der Risikobereitschaft einer Gesellschaft ab. Das ist auch eine politische Entscheidung. Ich sage das nicht, weil ich da mitreden möchte. Ich muß das sagen, glaube ich, weil fälschlicherweise geglaubt wird, der Wissenschaftler löse diese politischen und sozioökonomischen Probleme. Der Wissenschaftler kann Entscheidungsgrundlagen geben, und das versuchen wir, sowohl Herr Kuni als auch ich.

(Zuruf von den Einwendern: Das ist ja nicht zum Aushalten!)

Es wäre, glaube ich, überheblich von einem Strahlenbiologen oder einem Mediziner, diese politische Entscheidung abnehmen zu wollen.

Sie von seiten des DBG haben, glaube ich, eine sehr wichtige Frage gestellt. Sie sind mit dabei, wenn es an die Umsetzung von Risiko zu Limite geht.

(Zurufe von den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Burkart.

Man sollte erstens noch kurz anfügen: Herr Burkart hat auch schon am letzten Samstag gesagt, daß die definitive Grenzwertfestlegung in der Tat keine Frage der Biologie und der Strahlenmedizin ist, sondern eine von sozioökonomischen Faktoren abhängige Entscheidung, insofern also nach den Kriterien seiner Wissenschaft, die er vertritt, nicht rational zu beantworten ist, nach seinen wissenschaftlichen Kriterien dann durchaus auch etwas Dezisionistisches an sich hat. Da gibt es keine rationalen Schwellen in dem Sinne.

Zweitens sollten wir auch berücksichtigen, daß Professor Kuni es war, der heute mit vergleichenden Risikobetrachtungen in die Diskussion gegangen ist und selber gefragt hat, ganz am Anfang seines Vortrags

heute morgen, ob und, wenn ja, inwieweit wir den Beschäftigten im Schacht Konrad ein höheres Arbeitsplatzrisiko als an einem anderen modernen industriellen Arbeitsplatz zumuten. Das war eine Fragestellung, die gleich am Anfang mit in den Vortrag von Professor Kuni eingeflossen ist, so daß es meines Erachtens auch Professor Burkart nicht verwehrt sein sollte, auf vergleichende Risikoakzeptanz bei anderen Technologien hinzuweisen.

Ob das unser Bewertungsmaßstab wäre, das sei völlig dahingestellt. Aber zumindest die Diskussion sollten wir hier, wenn es denn als Argument in der Auseinandersetzung dient, entsprechend zulassen und nicht von vornherein die Argumente abschneiden.

Herr Professor Kuni!

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Vorsitzender, vielen Dank. - Ich muß doch noch ein paar Worte zu Herrn Burkart sagen.

Ich lasse mich ungern darauf ein, auf Argumente zu antworten, bei denen unterstellt wird, ich hätte sie gesagt. Aber es hilft ja alles nichts. Ich kann schlecht im Raum stehen lassen, daß mir zum Teil Dinge unterschoben werden, die ich gesagt haben soll. Das muß ich dann zurechtrücken, daß ich das so nämlich nicht gesagt habe.

(Beifall bei den Einwendern)

Ich kann mich nicht daran erinnern, im Zusammenhang mit Herrn Wing irgend etwas von einer Verschwörung gesagt zu haben oder Herrn Wing unterstellt zu haben, er habe falsche Berechnungen ange stellt.

Um es noch einmal klar zu sagen: Herr Wing hat einfach berechnet - da ist nicht verfälscht und gar nichts -, ob die von ihm gefundenen Schadenserwartungsfaktoren aus seinen Betrachtungen, aus seinen epidemiologischen Betrachtungen, signifikant von denen abweichen, die die ICRP gemacht hat. Sie weichen zwar um den Faktor 10 nach oben ab, aber diese Abweichung ist statistisch nicht signifikant. Das habe ich, glaube ich, eindeutig gesagt. Da war von Verschwörung überhaupt keine Rede.

Ich habe erwähnt, daß Herr Wing im normalen Gespräch sagt, daß er damit keineswegs zum Ausdruck bringen will, daß er die Schadenserwartungsabwägungen der ICRP für richtig hält und die Anwendung eines DDREF von 2 für richtig hält, sondern daß er sozusagen, um sich im wissenschaftlichen Konsens akzeptierter bewegen zu können, das in seiner Diskussion herausgearbeitet hat. - Nicht mehr und nicht weniger habe ich gesagt. Das hat mit Verschwörung oder mit irgendeiner falschen statistischen Berechnung überhaupt nichts zu tun.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Kuni - - -

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Ich darf das vielleicht erst einmal im Zusammenhang - -

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Ich wollte nur sagen, daß wir das vielleicht einfach hinnehmen sollten, und zwar nicht als eine Unterstellung Ihnen gegenüber. Sie haben das nicht gesagt. Das ist so auch nicht registriert worden, Herr Kuni.

(Prof. Dr. Kuni (EW-DGB): Weder habe ich das als Wort zum Ausdruck gebracht, noch habe ich sozusagen - - -)

- Lassen Sie mich doch - - -

(Prof. Dr. Kuni (EW-DGB): Ich wollte noch nicht einmal den Anschein erwecken, daß hier irgendeine Verschwörung stattfindet! Deswegen fehlt mir - - -)

- Ja, eben! Wir haben am Samstag eine Diskussion gehabt, die Sie nicht haben mitverfolgen können. Da wurde insbesondere darauf insistiert, daß dies eine gängige Praxis des wissenschaftlichen Publikationswesens Ihrer Disziplin sei, entsprechend zu zensieren, würden denn falsche Ergebnisse herauskommen.

Bei Herrn Professor Burkart sind, denke ich, jetzt Konnotationen einfach angeklungen, die wir Ihnen gegenüber einfach nicht unterstellen dürfen. Es ist ganz klar, es ist selbstverständlich, daß das nicht so gesagt worden ist. Es hat einfach vor dem Hintergrund der Diskussion am letzten Samstag ein Mißverständnis gegeben, das hiermit aber, denke ich, ausgeräumt sein sollte. Ich denke, daß ich jetzt auch für Professor Burkart spreche. - Er nickt. Wir sollten jetzt keinen Konflikt daraus machen. Das ist Ihnen auf keinen Fall so zu unterstellen; darüber sind wir uns alle hier im Saal jetzt einig.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Danke schön.

Ich muß hervorheben, daß in den neueren epidemiologischen Arbeiten durchaus der Einfluß des sogenannten sozialen Status, wie auch immer er erhoben wird, auf den healthy worker effect gesehen wird und daß man bei der Stratifizierung - so nennt man das -, d. h. bei der Klasseneinteilung zur statistischen Analyse, wenn man solche Trendberechnungen macht, durchaus nicht nur auf Alter und Geschlecht, sondern auch auf den sozialen Status hin korrigiert.

Deswegen kann man z. B. einen solchen Effekt wie gerade bei Kendall - er hat das sehr sorgfältig gemacht -, daß der healthy worker effect durch eine größere Belastung aufgezehrt wird, nicht einfach als eine Inhomogenität des sozialen Status sozusagen zwischen denen, die die Schmutzarbeit machen müssen, und denen mit den weißen Kragen abtun. Für so naiv dürfen Sie die Epidemiologen heute nicht mehr halten, Herr

Burkart, daß sie sozusagen nicht wissen, daß es solche Einflußfaktoren gibt. Man versucht heute sehr wohl, sozusagen bei der Stratifizierung, bei der Gruppeneinteilung für solche Trendberechnungen, nicht nur, wie gesagt, Alter und Geschlecht, sondern auch den Sozialstatus nach gängigen epidemiologischen Kriterien zu berücksichtigen.

Natürlich bleibt eine Unsicherheit - das möchte ich nicht bestreiten -, nämlich ob die Maßstäbe, nach denen man den sozialen Status gewissermaßen zu greifen versucht, die richtigen sind, um tatsächlich die Einflußfaktoren zu erfassen.

Ich muß aber noch einmal sagen: Auch die Theorie, daß der healthy worker effect allein eine Frage des Status ist, ist ja nicht voll belegt; da können durchaus noch andere Einflußfaktoren eine Rolle spielen, beispielsweise das grundsätzliche Verbot des Rauchens am Arbeitsplatz in Kontrollbereichen. Gerade wegen der besonderen Bedeutung des Lungenkrebses ist in der Oak-Ridge-National-Laboratory-Kohorte dieser Punkt ganz besonders betrachtet worden, insbesondere auch deshalb, weil den Arbeitnehmern, um sie vom Rauchen im Kontrollbereich abzuhalten, in den Pausenräumen Zigaretten kostenlos angeboten worden sind. Da hat man sehr wohl Erhebungen gemacht, um z. B. diese Lungenkrebshäufigkeit, um den healthy worker effect bezüglich Lungenkrebs richtig werten zu können. Man hat geprüft: Waren weniger Raucher darin? Das ist sozusagen die hauptsächliche Fremdeinflußgröße, die man hier berücksichtigt. Man hat also geprüft: Waren in der höher belasteten Kohorte mehr oder weniger Raucher als in der niedriger belasteten Kohorte? War die anders zusammengesetzt als in der Normalbevölkerung? - Das ist alles geprüft worden.

Dabei hat man keine signifikante Abweichung beispielsweise des Rauchverhaltens in den einzelnen Gruppen feststellen können.

Das hat Gilbert schon gemacht. Das ist sozusagen schon aus der Vor-Wing-Ära. Das sind eigentlich alles Dinge, die schon abgekocht sind.

(Beifall bei den Einwendern)

Da brauchen wir Herrn Wing eigentlich nicht mehr zu belehren.

Selbst wenn es so wäre! Lassen Sie einen Fehler in der Größenordnung 5 - das wäre ja schon ein Riesenfehler - noch durch irgendwelche unbekanntes Größen hineinkommen - der große Unbekannte muß dann immer her, wenn irgend etwas nicht so ganz paßt -, dann bliebe immer noch kein Raum für einen Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor.

Sie werden in meinen Ausführungen finden, daß ich keineswegs grundsätzlich bestreite, daß es möglicherweise bei bestimmten Effekten so etwas wie einen Dosis- und Dosisleistungs-Reduktionsfaktor gibt. Ich halte es durchaus für denkbar - da nehme ich die BEIR-Studie durchaus ernst -, daß für Leukämie so etwas berücksichtigt werden muß. Wenn Sie die biologische

Äquivalenz von lockerionisierenden Röntgenstrahlen, röntgenäquivalenten Strahlen berücksichtigen und das umrechnen, z. B. ausrechnen, wie groß die Quote kindlicher Leukämien in Anbetracht der natürlichen Strahlenbelastung und der Strahlenbelastung durch medizinische Anwendungen sein muß, dann kommen Sie zu einer Quote von 4 : 100 000, die wir heute im Kindesalter finden. Da stimmen sozusagen die Schadenserwartungsfaktoren ganz gut überein.

Ich bin ja keineswegs der Meinung, daß man das voll wegschieben darf. Das finden Sie in meinen Ausführungen auch durchaus differenziert dargestellt. Nur habe ich kein Verständnis dafür - - - Ob das jetzt die Nachberechnungen zum Hiroshima-Kollektiv sind, über die Herr Köhnlein sicherlich auch gesprochen hat, und zwar durch verschiedene Autoren, auch durch die Mitglieder der japanisch-amerikanischen Forschungsstudien selbst oder auch durch andere, ob es jetzt die Auswertung der epidemiologischen Untersuchungen der Arbeitnehmer anbelangt, ob es die Berechnungen des BEIR-Komitees anbelangt: Für die soliden Karzinome, wenn wir das Sonderproblem Leukämie einmal vor der Tür lassen, gibt es immer mehr Punkte, die gegen einen Dosis- und Dosisleistungs- Reduktionsfaktor für lockerionisierende Strahlen als dafür sprechen. Das muß man einfach so sehen. Deswegen neige ich in meiner Bewertung dazu - ich habe das auch ziemlich zum Ausdruck gebracht -, mehr den Unterlagen Gewicht zu geben, die zumindest vorsichtshalber ohne einen solchen Dosisleistungs- und Dosisreduktionsfaktor rechnen.

Obwohl ich versucht habe, dem vorzubeugen - ich habe es ja ausdrücklich angesprochen -, haben Sie das sozusagen wieder mißverstanden, was die sogenannten modifizierenden Faktoren anbelangt. Ich behaupte ja nicht, daß der Qualitätsfaktor für Neutronen 300 oder 400 wäre; das habe ich ja ausdrücklich gesagt. Ich sehe da gar keinen Widerspruch zu den Arbeiten beispielsweise von Herrn Kellerer, sondern ich habe nur festgehalten, daß sich der Qualitätsfaktor von - sagen wir einmal - 25 auf Röntgenstrahlen bezieht.

Wenn Sie - das ist eigentlich auch in der wissenschaftlichen Literatur weitgehend unstrittig - einen Schadenserwartungsfaktor aus einer Beobachtung von hochenergetischen Gammastrahlen ableiten, dann müssen Sie halt den Faktor 2 anlegen, wenn Sie das auf die Röntgenstrahlen und auf die röntgenstrahlenäquivalenten Strahlungsarten übertragen. Das ist dann sozusagen Q bezogen nicht auf Röntgen, sondern bezogen auf Gamma. Das können Sie auch in der Literatur nachlesen, das ist jetzt nicht von mir. Da ist dann eben Q mit 50 und nicht mit 25 anzusetzen. Das können Sie auch bei Kellerer so sehen, in entsprechenden Übersichtsarbeiten, auch zum Beispiel in der ICRU-40-Publikation, die ich vorhin schon erwähnt habe.

Die weiteren Faktoren brauchen Sie nur zu berücksichtigen, wenn Sie die damit ausgerechnete sogenannte Äquivalenzdosis, die sogenannte

Gleichwertigkeitsdosis sozusagen mit Grenzwerten kontrastieren, die von der ICRP empfohlen worden sind und bei deren Begründung dann ein Dosisleistungsreduktionsfaktor mit einberechnet worden ist. Dieses Argument hat jetzt mit der biologischen Wirksamkeit nichts zu tun. Die ICRP hat ja diesen Dosisleistungsreduktionsfaktor von 2 eingerechnet. Es ist völlig unstrittig, daß es diesen für dichtungisierende Strahlung nicht geben kann.

Daß eine inverse Dosisleistung zur Dosisabhängigkeit in den Grenzwerten nicht berücksichtigt ist, ist auch ganz klar, weil diese aus locker ionisierenden Strahlen abgeleitet worden sind. Daraus ergibt sich dann nochmals der Faktor 4. Das hat jetzt nichts mit der biologischen Wirksamkeit zu tun, sondern das gilt nur dann, wenn Sie eine mit diesen fiktiven Rechenfaktoren berechnete Gleichwertigkeitsdosis mit einem Grenzwert kontrastieren, der sozusagen in einer Doseinheit, der Gleichwertigkeitsdosis, nämlich in Sievert oder Millisievert, angegeben worden ist. Das ist ja der Punkt. Es wird etwas für gleichwertig gehalten, was nicht gleichwertig ist.

Schließlich auch noch einmal zu dem Wort Risiko - ich habe es, glaube ich, auch schon einmal gesagt; ich muß es noch einmal sagen. Ich glaube, ich habe das Wort Risiko im Zusammenhang mit der Gefährdung der Arbeitnehmer nicht gebraucht. Ich habe von Schadenserwartungsfaktoren gesprochen. Das Wort Risiko ist sozusagen nur eingedeutscht gefallen, als ich vom Risk-Model, vom Risiko-Modell gesprochen habe. Da verwende ich gewissermaßen das Wort Risiko, weil das in der Literatur so genannt wird, und ich befinde mich hier eigentlich auch in der Gesellschaft der ICRP, die auch deutlich zum Ausdruck bringt, daß wir dann, wenn wir von Schadenserwartungsfaktoren sprechen, nicht von Risiko sprechen dürfen und das vor allen Dingen nicht mit etwas vermischen dürfen, was Sie so als Arbeitsplatzrisiko bezeichnet haben, beispielsweise mit der Beobachtung, daß auf 100000 Vollbeschäftigte pro Jahr in Deutschland fünf Todesfälle durch tödlich verlaufende Arbeitsunfälle kommen und noch einmal ungefähr fünf bis sechs Todesfälle durch tödlich verlaufende anerkannte Berufskrankheiten kommen - also alles in allem etwa 10 berufsbedingte Todesfälle pro 100000 Beschäftigte pro Jahr. Das kann man eventuell als Risiko bezeichnen.

Zum Unterschied muß ich aber noch einmal klarmachen - ich habe es heute Vormittag schon ausgeführt -: Das sind historische Betrachtungen. Ich habe in der Vergangenheit abgezählt, wieviel Arbeitnehmer zu Tode gekommen sind. Das schreibe ich in eine Statistik hinein, und diese Statistik kann morgen schon wieder unwahr sein, weil inzwischen für die Arbeit geänderte Rahmenbedingungen herrschen und weil von den Gewerkschaften hoffentlich bessere Arbeitsbedingungen erkämpft worden sind, weil bessere Schutzvorschriften erlassen worden sind und weil eine bessere Aufklärung über bestimmte

Schädigungsmöglichkeiten besteht usw., so daß also morgen dieses Risiko gewissermaßen nicht mehr das ist, was es gestern war; es sei denn, es kommen ungünstigere gesellschaftliche Rahmenbedingungen; da wäre natürlich auch eine ungünstigere Entwicklung denkbar, was ich nicht hoffe.

Wenn ich aber bei einer Strahlenbelastung die Erfahrung gemacht habe, daß eine bestimmte Dosisbelastung ein bestimmtes Maß an Gesundheitsschäden setzt und ich diese Dosisbelastung morgen auch habe, dann muß ich leider Gottes erst einmal auch den gleichen Schaden erwarten. Solange ich keinen Hinweis auf massive modifizierende Faktoren habe, habe ich auch in der Zukunft eine solche Schadenserwartung. Das hat also mit Risiko nichts zu tun.

(Beifall bei den Einwendern)

Wenn ich eine Technologie betrachtet habe und in den letzten Jahren eine bestimmte Art von Todesfällen vorgekommen ist, dann kann es gut sein, daß ich diese Todesfallart in den nächsten Jahren überhaupt nicht mehr beobachte, weil man die Ursache abgestellt hat; aber wenn ich bei einer bestimmten Strahlenbelastung fünf Krebstote beobachtet habe, dann werde ich auch in Zukunft bei einer bestimmten Strahlenbelastung fünf Krebstote vorfinden.

Das ist eben ein ganz wichtiger Unterschied, den man immer im Hinterkopf haben muß, wenn man sozusagen das historische konventionelle Arbeitsplatzrisiko betrachtet und es mit der Schadenserwartung aufgrund einer bestimmten Strahlenbelastung vergleicht. Damit will ich vielleicht dieses Kapitel zum Abschluß bringen.

Gerade im Hinblick auf Schacht Konrad, weil Sie die Frage gestellt haben, wieviel Tote wir denn sozusagen erwarten müssen: Vielleicht sind Sie so freundlich und legen gerade noch einmal die Folie auf.

(folgt Folie "Schadenserwartung durch Strahlenbelastung Krebstote in KKW")

Um die Zeit nützlich zu füllen, darf ich vielleicht gleich vorwegnehmen: Ein ganz, ganz wesentlicher Unterschied ist noch gar nicht angesprochen worden, nämlich der, daß wir es bei den konventionellen Gesundheitsschäden und Todesfällen am Arbeitsplatz im Regelfall mit Unfallabläufen zu tun haben, bei denen ein ziemlich eindeutiger Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung geknüpft werden kann, was im Umkehrschluß heißt, daß es dann bei allem Gutachterstreit, der sich manchmal entwickelt, doch einigermaßen möglich und sozusagen logisch nachvollziehbar ist, einen ganz bestimmten Gesundheitsschaden oder einen Todesfall in einen ursächlichen Zusammenhang mit der Belastung durch den Beruf oder mit der Einwirkung durch den Beruf zu bringen, was dann auch zu entsprechenden sozialen Kompensationsmaßnahmen führt, entweder für den

Betroffenen oder für seine Familie, wenn er beispielsweise in jungen Lebensjahren zu Tode gekommen ist.

In unserer Gesellschaft ist es sozusagen ein ganz wichtiger Faktor, der auch die Akzeptanz gefährlicher Arbeitsplätze beeinflusst, daß der Arbeitnehmer sozusagen im Hinterkopf weiß: Wenn mir etwas passiert, dann ist wenigstens meine Familie versorgt, und zwar dadurch, daß dann besondere, mein Arbeitsleben berücksichtigende Kompensationsmaßnahmen eintreten.

Bei einer Schadensfolge durch eine Strahlenbelastung ist es so, daß bei den Dosisbereichen, von denen wir sprechen, im allgemeinen eine nicht nachweisbare Verknüpfung zwischen der beruflichen Strahlenbelastung und einem Todesfall durch Krebs besteht, das heißt, der Betroffene hat keine Chance, daß sein Gesundheitsschaden oder sein Tod praktisch dann in ähnlicher Weise adäquat kompensiert wird. Das ist ein Mangel, den ich schon seit langer Zeit beklage, und das beeinträchtigt natürlich sicherlich auch die Akzeptanz dieser Art der Schadensquote.

Sie sehen jetzt hier an der Folie, die inzwischen aufgelegt worden ist, die Schadenserwartungen an einem Sonderkollektiv, das schon angesprochen worden ist. Das will ich jetzt nur einmal als Vergleich verwenden, weil das sozusagen eine Gruppe von Arbeitnehmern ist, die innerhalb der berufstätigen Strahlenbelasteten anerkanntenmaßen einer besonders hohen Strahlenbelastung ausgesetzt ist, nämlich die Arbeitnehmer in den Leistungsatomkraftwerken.

Da sehen Sie die durchschnittliche Personendosis und dann die Kollektivdosis für das Gesamtkollektiv aufgetragen, und das wurde dann gleich mit den Schadenserwartungen umgerechnet, über die ich vorhin ausgeführt habe. Die durchschnittliche Personendosis ist als Schadenserwartung pro 1000 Vollarbeiter und Jahr aufgetragen, und die Kollektivdosis ist umgerechnet in Gesamttodesfälle pro Jahr.

Da ist es also so, daß in der Größenordnung pro Jahr innerhalb der Kohorte oder der Teilgruppe der Arbeitnehmer in den Atomkraftwerken drei Todesfälle pro Jahr durch die Strahlenbelastung bewirkt werden. Man kann davon ausgehen, daß keiner von diesen drei Fällen der eigentlichen Ursache zugeordnet werden wird; diese werden sozusagen in der normalen Todesstatistik untergehen.

Das bedeutet, orientiert an der linken Skala, daß wir auch heute eine Gefährdung in dieser Größenordnung haben. Erfreulicherweise ist die Strahlenbelastung im Durchschnitt ja zurückgegangen, hauptsächlich durch eine größere Zahl von Arbeitnehmern, also sozusagen durch eine Verdünnung der Kollektivdosis - das wird ja auch an dieser Abbildung deutlich -, weniger unbedingt, jedenfalls in den letzten Jahren, durch eine Reduktion der Gesamtstrahlenbelastung. Das hängt auch mit der Zunahme der Kernkraftwerke zusammen.

Wir haben also dann eine Schadenserwartungsquote von etwa 0,1 zusätzlichen Todesfällen pro 1000

Vollarbeiter pro Jahr, die natürlich zu den konventionellen Arbeitsplatzrisiken noch hinzuzuzählen ist und die sich sozusagen jetzt in einer Größenordnung bewegt, die wir im Spartendurchschnitt über alle Arbeitnehmer der Bundesrepublik haben, wie ich das vorhin schon gesagt habe.

Wenn wir jetzt gar als Vergleichswert die Beschäftigten in den Berufsgenossenschaften der Elektroindustrie betrachten, sehen wir, daß die Todesquote tödlicher Arbeitsunfälle noch unter dem Spartendurchschnitt bei 0,02 bis 0,03 pro 1000 Arbeiter pro Jahr liegt. Da würde sozusagen der Überschaden, der durch die Strahlenbelastung hervorgerufen wird, noch höher.

Wenn Sie bitte einmal die nächste Folie auflegen.

(folgt Folie "Gesundheitsschäden durch berufliche Belastung")

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Kuni, wie lange, denken Sie, wird es denn noch dauern; denn wir haben uns, glaube ich, alle redlich eine Pause verdient.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Vorsitzender, ich komme jetzt in Kürze hinsichtlich der Strahlenbelastung der Arbeitnehmer zum Schluß, und ich kann dann nach der Pause ganz kurz noch einige Probleme hinsichtlich der Bewertung der Strahlenbelastung für die umgebende Bevölkerung ansprechen.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut, okay. Verfahren wir so.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Ich möchte Ihre Geduld nicht überstrapazieren.

Ich habe auf dieser Folie noch einmal etwas als Vergleich aufgetragen. Links sehen Sie alle Todesfälle durch Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten im Spartendurchschnitt - das sind diese 0,1 pro 1000 Vollarbeiter und pro Jahr -, und rechts daneben sehen Sie die Verhältnisse in den Kernkraftwerken, wobei die dunklere Säulenbasis sozusagen die Hochrechnung betrifft, wenn ich unterstelle, daß für die Atomkraftwerksarbeiter sozusagen der Durchschnitt der entsprechenden berufsgenossenschaftlichen Zuordnung Elektroindustrie gelten würde, also wenn das so wäre. Das läßt sich aber so genau nicht sagen, weil das die berufsgenossenschaftlichen Unfallstatistiken nicht auswerfen.

Man sieht, daß die Todesfälle durch Strahlenbelastung, die nicht in der Statistik erscheinen - um das noch einmal ausdrücklich zu erwähnen -, sondern die jetzt hochgerechnet sind, die - das ist ja der Mangel - keine Anerkennung, keinen sozialen Ausgleich

finden, mehr ausmachen und daß dadurch die Atomkraftwerksarbeiter innerhalb der Sparte Elektroindustrie eine deutlich größere Gesamtschadenserwartung hinsichtlich der Todesfälle haben. Das wird noch deutlicher, wenn wir die neu auftretenden Berufskrankheiten mit hinzuzählen, also diejenigen, die nicht in die Todesfallstatistik eingehen, sondern die sozusagen nur als anerkannte Berufskrankheiten registriert werden.

Wenn Sie bitte einmal noch die nächste Folie nehmen. Dort sind die Verhältnisse auf das umgerechnet, was wir in Schacht Konrad zu erwarten haben. Die linke Säule ist wiederum dieselbe Säule, die wir eben hatten, nur in einem neuen Maßstab; sie ist hier entsprechend heruntergeschumpft, weil die Skala größer geworden ist.

Die Skala mußte größer werden, um die eminente gesundheitliche Gefährdung der Arbeitnehmer im Schacht Konrad überhaupt darstellen zu können. Da haben wir drei Komponenten.

Die unterste Säulenbasis sind die konventionellen Ursachen. Das liegt über zehnmal höher als bei allen Sparten. Da habe ich sozusagen die Erwartungswerte aus der berufsgenossenschaftlichen Unfallstatistik Bergbau übertragen. Es ist eben leider Gottes so, daß die Arbeitsplätze im Bergbau besonders gefährlich sind. Herr Burkart hat ja vorhin auch schon angesprochen, daß die Arbeitsplätze auch im Bereich der konventionellen Energiegewinnung keineswegs harmlos sind. Das kommt hier auch zum Ausdruck.

Das besondere am Schacht Konrad ist ja das Arbeitsmilieu des Untertage-Arbeitens und des Arbeitens in einem Bergwerk. Da sind sozusagen zwei Dinge miteinander kombiniert: die besonderen Gefährdungen, wie sie auch in der konventionellen Arbeitswelt beim Umgang mit herkömmlichen, fossilen Energieträgern zu beobachten und zu beklagen sind, und zusätzlich noch die eminente zusätzliche Gefährdung durch die Strahlenbelastung.

Der große Teil der Säule ist die Strahlenbelastung durch Radon und Radonfolgeprodukte. Das ist jetzt nicht mit einem dosimetrischen Modell hochgerechnet, sondern, wie ich das ausführlich begründet habe, durch Übertragung der epidemiologischen Untersuchungen hauptsächlich nach BEIR IV unter Berücksichtigung des inversen Dosisleistungseffektes. Sie sehen, daß das noch einmal einen Riesenfaktor ausmacht. Das macht größenordnungsmäßig zwei Todesfälle pro 1000 Vollarbeiter und Jahr aus. Das ist also eine Gefährdung, die die üblichen Maßstäbe sprengt.

Dann kommt noch - nicht vernachlässigbar, sondern als Größenordnung nochmals so groß wie das gesteigerte konventionelle Arbeitsplatzrisiko - die Schadenserwartung durch die äußere Strahlenbelastung - unterstellt, es wäre nicht unter die 5 mSv/a reduzierbar - mit dem radioaktiven Müll dazu.

Wir kommen also hier zu Schadenserwartungen, die das, was wir aus anderen Industriebereichen kennen,

sprengt. Deswegen müssen Sie sozusagen meinen Einwand verstehen, warum ich mit den Arbeitsbedingungen im Schacht Konrad nicht einverstanden sein kann. Unter diesem Blickwinkel müssen Sie auch berücksichtigen, daß man sich als Nuklearmediziner natürlich fragt - ich bin kein Ingenieur, es ist Sache anderer Fachleute, das zu prüfen -, warum man, wenn man sich die Arbeitsplatzanalysen anschaut, feststellt: So und soviel mSv/a durch Abkuppeln eines Waggons. Wenn man weiß, daß es, vielleicht nicht bei der Deutschen Bundesbahn, grundsätzlich die Möglichkeit gibt, einen Waggon auch automatisch abzukuppeln, dann muß man sich fragen: Muß dafür nicht eine besondere Art von Kupplung entwickelt werden und eine besondere Art von Zug installiert werden, den man automatisch abkuppeln kann?

Das ist nur ein Beispiel; ich will das jetzt nicht im einzelnen verfeinern. Nur: Wenn ich mir mit meinem Ärtzehirn die ganzen Listen durchschaue, die da als Arbeitsplatzbeschreibungen vorliegen, aus denen sich ergibt, daß es zu ganz beachtlichen Strahlendosen kommt, dann greife ich mir an den Kopf und frage: Wer hat das geplant, muß das wirklich sein, ist hier wirklich dem Minimierungsgebot Rechnung getragen worden, oder hat man hier nicht eventuell einfach gesagt: Na ja, es ist unterhalb der Grenzwerte, sei es drum, es kostet nur unnötig Geld, wenn wir dieses oder jenes noch zusätzlich entwickeln - das ist jetzt natürlich ein bißchen stark vereinfacht ausgedrückt. Ich sage das nur, damit Sie sozusagen meinen Einwand verstehen.

Ich bezweifle einfach, daß nach dem derzeitigen Stand der Planung wirklich alles technisch Realisierbare getan worden ist, um eine unnötige Strahlenbelastung der Arbeitnehmer zu vermeiden.

Damit Sie wissen, daß wir nicht über Peanuts, über Kleinigkeiten, über Marginalien reden, beachten Sie bitte das enorme Ausmaß an Schadenserwartungen. Selbst - da haben Sie natürlich in vielem recht - wenn die Wirklichkeit nicht so heiß gegessen wird, wie sie vorher abgekocht wurde, selbst wenn Sie da Faktoren herunterrechnen, liegen wir immer noch um Größenordnungen über den konventionellen Arbeitsplatzrisiken.

Deswegen bin ich der Meinung: Nach dem derzeitigen Stand der Planung ist der Betrieb von Schacht Konrad für die Arbeitnehmer nach unseren Maßstäben einer Gesundheitsfürsorge, die wir in unserer Industriegesellschaft erarbeitet und erkämpft haben, auch von gewerkschaftlicher Seite erkämpft haben - das muß man leider sagen; das ist ja nicht unbedingt geschenkt worden -, unakzeptabel. Danke schön.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Burkart, ich habe vorhin gesagt, wir machen jetzt am besten die Pause. Sie werden hinreichend Gelegenheit erhalten, dazu Stellung zu nehmen. Ich

denke, das wird jetzt, gerade auch, wo es so konkret umgerechnet wird, noch einen erheblichen Diskussionsbedarf auslösen, Herr Prof. Kuni. Ich denke, wir sollten in diese Diskussion gewappnet mit einer halben Stunde Pause und Regeneration für alle hineingehen. Meine Damen und Herren, in einer halben Stunde geht es weiter.

(Kurze Unterbrechung)

Ich denke, es kann weitergehen. Wir setzen die Verhandlung fort. Herr Burkart wollte auf Herrn Prof. Kuni entgegnen. Bitte sehr, Herr Burkart.

Burkart (GB):

Vielen Dank, Herr Vorsitzender! Ich möchte vielleicht noch kurz auf die Frage Schadenserwartung/Risiko eingehen. Da gab es vielleicht ein gewisses Mißverständnis, Herr Kuni. Ich habe in Beantwortung einer Frage vom DGB mehrfach Risiko erwähnt. Ich glaube, wir müssen uns da schon etwas aus dem Elfenbeinturm der Wissenschaften herauswagen, wenn wir hier mit Bürgern diskutieren.

Es gibt die Schadenserwartung - wissenschaftlich sehr korrekt -, es gibt Risiken aus bereits abgeschlossenen Expositionen, es gibt daraus Risikokoeffizienten, auch in der Wissenschaft, die dann auf zukünftige Expositionen mit all den entsprechenden Fehlern projiziert werden. Ich glaube aber, deutsch und deutlich - obwohl es kein deutsches Wort ist -: Risiko hat eine Bedeutung in einer solchen Diskussion.

Ich möchte auch nochmals auf die Frage der epidemiologischen Studie mit beruflich Exponierten zurückkommen. Dr. Kendall war zufälligerweise letzten Sommer als Gastwissenschaftler zwei Monate bei mir im Institut, nachdem er diese Dinge publiziert hat oder gerade weil er diese Dinge publiziert hat. Sie sind äußerst interessant, und sie müssen weiterverfolgt werden.

Zur Aussage des Dr. Kendall! Ich und meine Epidemiologen - von denen habe ich mehrere - hatten lange Gelegenheit, das auszudiskutieren. Die Datenlage ist so, daß man keinen Dosisreduktionsfaktor herleiten kann. Das ist vielleicht für die ICRP eine Enttäuschung. Es ist aber auch nicht so, daß man einen Dosis- und Dosisratenreduktionsfaktor ablehnen müßte oder könnte. Das ist vielleicht für Leute bedauerlich, die die Hypothese haben, es gäbe ihn nicht oder er sei sogar kleiner als eins. Wir haben aber in wenigen Jahren die Chance, weil es sich um eine alternde Population handelt, die jetzt in den Bereich kommt, in dem die spontanen Krebsfälle und somit auch mögliche berufsinduzierte Krebsfälle gehäuft auftreten werden. Ich glaube, wir alle können uns nur wünschen, daß die verbesserte Datenlage dann etwas einfachere Diskussionen und auch einfachere Entschlußfindungen auf der politischen Ebene ermöglicht.

Im folgenden sehe ich auch ein Problem. Sie haben auf Ihrer Seite 119 die Schadenserwartung durch

Strahlenbelastung, Krebstote in KKW dargestellt. Darunter steht: BMU 1992. Sie schreiben es zwar in etwa auch im Text, aber ich möchte Sie schon ganz konkret fragen: Die Tabelle mit den Todesfällen pro Jahr usw. stammt nicht direkt vom BMU, sondern die haben Sie durch Verwendung eines gewissen Faktors oder Risikokoeffizienten eingesetzt - verstehe ich Sie richtig?

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Kuni, bitte.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Vorsitzender! Herr Burkart, Sie haben völlig recht. Das ist vielleicht in der verkürzten Darstellung etwas untergegangen. Ich meinte, gesagt zu haben, daß die ursprünglichen Daten die Daten der Strahlenbelastung der Arbeitnehmer sind, und zwar entnommen aus den offiziellen Berichten, die der Bundesminister im Auftrag der Bundesregierung dem Bundestag gibt. Aus diesen Berichten sind die Dosen entnommen. Ich habe sie natürlich dann mit den Schadenserwartungsfaktoren umgerechnet, die ich ausführlich erläutert habe.

Ich meine, ich hätte aber auch bei der Erläuterung der Graphik gesagt, daß ich sozusagen die Dosen mit Hilfe der Schadenserwartungsfaktoren in die Schadenserwartungen pro Arbeiter und in die konkrete Zahl der Vollarbeiter umgerechnet habe. Falls das untergegangen sein sollte, bitte ich, mir das nachzusehen. Es geht eigentlich aus dem Zusammenhang, wenn man es liest, auch klar hervor. Spätestens, wenn man den Rückgriff auf die zitierte Literaturstelle nimmt, sieht man hinten schon in der Quellenangabe: Es handelt sich um den Bericht des Ministeriums, also der Bundesregierung, an den Bundestag. Da sind die Strahlendosen nach der amtlichen Statistik aufgeführt.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke. - Herr Burkart.

Burkart (GB):

Vielen Dank. Ich habe es auch so interpretiert. Ich hoffe nicht, daß jemand davon eine Kopie macht, ohne den Text zu lesen und sich der BMU dann vielleicht mit etwas konfrontiert sieht, das er gar nicht so gesagt hat.

Etwas wichtiger ist aber vielleicht Ihre letzte Darstellung des doch etwas beunruhigenden Balkens für die Schadenserwartung der beruflich Exponierten im Schacht Konrad.

Sie sagen zurecht - da sind wir uns einig -: Schon der recht dicke Balken der sogenannten konventionellen Unfälle begründet da eigentlich schon eine etwas spezielle Kohorte, also eine risikobehaftete Kohorte.

Was dann in Ihrem Balken sehr dick aufscheint, ist die mittlere, hell schraffierte Fläche; das ist das Radon.

Dazu hätte ich vielleicht doch zwei, drei Fragen an den TÜV. Wenn ich den TÜV richtig verstanden habe, wäre die Basis, die Sie für eine solche Abschätzung ha-

ben, ja die angenommenen Radon-Expositionen aus den Radon-Konzentrationen, die der TÜV seinen Überlegungen zugrunde gelegt hat. Ich habe vom TÜV erfahren, daß es sich hier um Größenordnungen von 300 Bq Radongas mit einem Gleichgewichtsfaktor von 0,35 handelt. Ich will nicht darauf eingehen, aber es war wichtig, dies zu definieren.

Dem möchte ich doch gegenüberstellen, daß die Strahlenschutzkommission das Radon ernst nimmt. Ihnen und mir ist bewußt, daß die Kollektivdosen durch das Radon, vor allem im häuslichen Bereich, ein mehrfaches der Radon-Expositionen im beruflichen Bereich ausmachen. Dieses Land hat einen Eingreifrichtwert im Bereich von 250 Bq Radongas. Man möchte ihn vor allem bei neuen Häusern einhalten. Es ist nämlich mit sehr großen Kosten und mit Ängsten und Problemen verbunden, wenn man ein älteres Ehepaar aus einem Haus herausnehmen würde, in dem dieser Richtwert für sozusagen natürliches Radon wegen des Untergrundes des Hauses überschritten wäre. Das ist ein Eingreifrichtwert von 250 Bq für Leute, die nicht nur während der Arbeitszeit, sondern praktisch für 80, 90 Prozent des Jahres in solchen Häusern leben.

Es gibt noch Korrekturfaktoren. Die Atemrate ist beim Fernsehen deutlich kleiner als beim harten Arbeiten im Untergrund.

Aber wenn da ein solches Schreckensszenarium mit Größenordnung von 300 Bq Radongas, mit solchen gewaltigen beruflichen Risiken projiziert wird, dann sehe ich natürlich zusätzlichen und ganz gewaltigen und dringenden Handlungsbedarf auch in diesem Bundesland, also nicht nur in Sachsen und in Teilen von Bayern und Thüringen, wo es sehr viel Radon hat.

(Dr. Kuni (EW-DGB): Sie sagen es! Richtig! - Zuruf von den Einwendern: Richtig, Herr Burkart!)

Wenn wir wieder von der Realität ausgehen: Sie machen eine Kolonne mit einem ganz gewaltigen Berufsrisiko und sagen, das sei auch das Risiko von Zehntausenden von nicht beruflich Exponierten zu Hause. Das ist, glaube ich, eine Hypothese, die man so machen kann. Sie wird in diesen Monaten und Jahren auch mit entsprechenden epidemiologischen Studien, mit Fallkontrollstudien der Gruppe um Professor Wichmann angegangen.

Wenn hier etwas mit sehr hohen Balken dargestellt wird, mit Risiken, die vielleicht um den Faktor 10 größer sind als andere Berufsrisiken, dann haben wir die gleichen Risiken oder Schadenserwartungen zu Hause. Dann muß ich doch deutlich feststellen: Wenn wir von Schadenserwartung oder von Risiken am Arbeitsplatz und zu Hause sprechen, dann war es natürlich schon die Aufgabe des Gesetzgebers und von uns allen zu erreichen, daß die Risiken zu Hause im Vergleich zu den Risiken am Arbeitsplatz, an dem wir unseren Lebensunterhalt verdienen, entsprechend viel niedriger angesetzt werden. Die Herleitung von den 300 Bq für

Schacht Konrad wäre dann, daß wir für zu Hause bei 30 Bq, 50 Bq wären und dann praktisch einen Großteil unserer Häuser sanieren müßten, eben bezüglich Radoneinfall von unten abdichten müßten.

Dies ist ein weiteres Beispiel für eine Überschätzung dieser Schäden oder dieser Schadenserwartung, glaube ich, die einfach nicht mit dem tagtäglichen Leben bei uns zu Hause in unseren Wohnstuben, in unseren Schlafstuben kompatibel ist. Ich kann mir kein Problem vorstellen, wenn an einem Arbeitsplatz Radonkonzentrationen herrschen, wie sie doch in einem recht großen Bruchteil der Wohnhäuser für einen recht großen Bruchteil der Wohnbevölkerung auch vorkommen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Burkart. - Herr Kuni!

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Burkart, um es noch einmal klar zu sagen: Bei dieser Säule, von der Sie sprechen, handelte es sich nicht um eine Risikobetrachtung, sondern um eine Schadenserwartungskalkulation. - Ich wollte das noch einmal ganz klar differenzieren.

Sie können doch nicht im Ernst als Argument gegen eine solche Schadenserwartung anführen: Wenn das richtig wäre, dann müßte ich noch dieses oder jenes Wohnhaus sanieren. - Das kann doch sozusagen keine Falsifikation einer Schadenserwartungskalkulation sein.

Natürlich ist es richtig, daß eine Schadenserwartung, die aus einer bestimmten Konzentration an Radon oder Radonfolgeprodukten in einer Grube zu kalkulieren ist, aufgrund der bisherigen epidemiologischen Betrachtungen, im Grundsatz auch auf die Belastung in einem Wohnhaus anzurechnen ist. Aber Sie haben schon selbst angeführt, unvollkommen angeführt: Da gibt es natürlich eine Reihe von zusätzlichen Überlegungen, die wir anstellen müssen. Auf der einen Seite habe ich natürlich die längere Aufenthaltsdauer in einem Wohnhaus im Vergleich zum Arbeitsplatz, auf der anderen Seite habe ich eine deutlich geringere Atemrate und damit auch eine niedrigere Belastung der Schleimhaut und auch eine niedrigere Depositionsrates an Radonfolgeprodukten. Außerdem gehen wir davon aus, daß in einem Wohnraum auch eine deutlich niedrigere Aerosolbelastung in der Atemluft herrscht. Die Aerosolbelastung der Luft ist eine ganz wichtige Einflußgröße hinsichtlich des Ausmaßes, in dem Radonfolgeprodukte dann auf die Schleimhaut eingebracht werden.

(Beifall bei den Einwendern)

Da gibt es also eine ganze Reihe von Faktoren - Sie können das auch im BEIR-IV-Bericht ausführlich nachlesen -, die man beachten muß, wenn man aus den Beobachtungen im Bereich der untertägigen Strahlenbelastung von Arbeitnehmern eine

Schadenserwartung im Bereich von Wohnräumen zu kalkulieren versucht.

Das ändert aber nichts daran, daß man - der Meinung bin ich sehr wohl - in der Tat in Zukunft die Strahlenbelastung im normalen zivilen, bürgerlichen Leben mehr beachten muß als bisher, wie wir überhaupt lernen werden - - - Es ist ja nicht so, daß man sagen kann, es gehörte zu den absoluten Raritäten, wenn ein normaler Bürger an Krebs erkrankt und stirbt; denn wir haben eine ganz beachtliche Zahl von mehr als 30 % Erkrankungsfällen, mehr als 20 % Todesfällen in der normalen Bevölkerung, was Krebs angeht. Darunter befinden sich dann natürlich wieder auch früher durch alle möglichen Schadstoffe belastete Arbeitnehmer; das ist klar; das geht da mit ein.

Es ist jedenfalls nicht so, daß man sagen kann: Im normalen bürgerlichen Leben gibt es keine Krebserkrankungen. - Da haben wir eine ganz erhebliche Rate an Krebserkrankungen, wobei es zum Teil durchaus mehr oder weniger erfolgreiche Versuche gibt, Zusammenhänge mit allen möglichen Umweltfaktoren und Zivilisationsfaktoren herzustellen. Eines ist aber immer wieder gern vergessen worden oder verdrängt worden oder nicht richtig gewertet worden, weil man die Dosis vielleicht auch für zu niedrig hielt, nämlich die natürliche Strahlenbelastung, eventuell modifiziert durch z. B. ungünstige Wohnbedingungen. Es wird sicherlich zu einer der Aufgaben unserer Zivilisation in Zukunft gehören - in dem Maße, in dem wir lernen, wie gefährlich eine Strahlenbelastung auch im Niedrigdosisbereich ist -, auch die Komponente, die Einflußkomponente "natürliche Strahlenbelastung", für die natürliche; sogenannte spontane natürliche, Krebserkrankungsrate ins Auge zu fassen und uns zu überlegen, ob wir auch da im Sinne eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes nicht das oder jenes zum Wohl unserer Bevölkerung machen können.

(Beifall bei den Einwendern)

Wenn hier mit der Strahlenbelastung in Wohnräumen verglichen wird, wird oft auch - das muß ich dazusagen - die Datenbasis ein bißchen falsch interpretiert. Auch ich kenne, wie Sie, die Statistik, aus der hervorgeht, daß der Median - wohlgemerkt: der Median, nicht der Durchschnittswert! - der Strahlenbelastung in den Wohnräumen in der Bundesrepublik bei 50 Bq/m^3 liegt. Was ist da gemacht worden? - Da sind eigentlich möglichst gleichmäßig über das ganze Bundesgebiet verteilt Radonmessungen in Wohnräumen durchgeführt worden, also von der Nordgrenze, von Flensburg, bis nach Garmisch Partenkirchen sozusagen. Daraus ist dieser Mittelwert oder Medianwert gebildet worden. Man hat geprüft: Wieviel Prozent der Wohnräume lagen meinerwegen oberhalb dieses Eingreifrichtwerts von 250 Bq/m^3 ?

Aber diese Werte sind nicht gewichtet worden, z. B. mit der Bevölkerungsdichte an den Stellen, an denen gemessen worden ist. Glücklicherweise ist es so, daß

in den Gebieten, in denen wir geologisch eine besonders problematische Radonbelastung haben, nicht die Bevölkerungsdichte besteht wie beispielsweise in Hamburg oder in Frankfurt/Main, in den großen Ballungsräumen, in denen eben ein großer Teil unserer Bevölkerung lebt. Deswegen ist das nicht ganz so dramatisch.

Aber wie es auch sei, hin oder her, wieviel Prozent der Bevölkerung auch davon betroffen sein mögen: Ich folge Ihren Überlegungen, die Sie angestellt haben, tatsächlich. In letzter Konsequenz läuft das darauf hinaus, daß man darüber nachdenken muß, ob der Eingreifrichtwert von 250 Bq/m^3 , der im internationalen Vergleich ja durchaus noch unterboten wird - ich darf Sie daran erinnern -, nicht etwas zu großzügig gewählt worden ist, einmal ganz abgesehen davon, daß das behördliche Handeln - Sie haben ja schon ausgeführt; es geht hier um erhebliche Größenordnungen, es geht hier um Belastungen, die ein einzelner Bürger aus seinem Vermögen oder aus seinem Einkommen oft gar nicht abfedern kann - durchaus zu wünschen übrig läßt, was Sanierungen und Unterstützungen der betroffenen Einwohner anbelangt.

(Beifall bei den Einwendern)

Aber das führt uns eigentlich, würde ich sagen, von unserer Problematik weg. Das hilft uns alles nichts. Das kann doch alles kein ernsthafter Grund dafür sein, Arbeitnehmer über Gebühr zu belasten.

(Beifall bei den Einwendern)

Ich muß noch einmal sagen: Selbst wenn Sie die Grenzwerte, die die ICRP empfiehlt, also diese im Durchschnitt 20 mSv/a , als gut und richtig akzeptieren, werden wir eine Reduktion von 50 auf 20 mSv bekommen. Wenn Sie sozusagen in Anwendung der Strahlenschutzverordnung, bei der man bisher als Grenze für einen Dauerarbeitsplatz ein Fünftel des Jahresgrenzwertes angesetzt hat, auf 10 mSv/a kommen als das, was man gerade noch für einen Dauerarbeitsplatz akzeptiert, dann wird auch diese Grenze entsprechend zu reduzieren sein, nämlich auf 4 mSv/a . Damit wären wir schon bei einem Wert, der unter dem liegt, was als Jahresbelastung allein durch externe Strahlenbelastung in der Größenordnung von 5 mSv für Arbeitnehmer im Durchschnitt auf einer ganzen Reihe von Arbeitsplätzen projiziert war.

Das heißt: Selbst wenn wir diesen Maßstäben folgen, kommen wir schon ohne die Radonexposition in eine Größenordnung, die mit künftigen Grenzwertsetzungen, wenn man das einmal alles proportional weiterrechnet, nicht in Einklang steht.

Ich möchte daran erinnern, daß die ICRP bei ihren sogenannten Risikobetrachtungen und Schadenserwartungsbetrachtungen immer davon ausgegangen ist, daß sich die durchschnittliche Strahlenbelastung eines Arbeitnehmers in der Größenordnung von maximal einem Zehntel der

Grenzwerte bewegen sollte, daß diese ganzen Grenzwerte sozusagen nur dann gerechtfertigt sind, wenn man es schafft, im Durchschnitt bei unter einem Zehntel des Grenzwerts zu bleiben.

Wenn der Grenzwert 20 mSv/a wäre, müßte man es in diesem Gedankenkontext also schaffen, bei den Arbeitnehmern in Zukunft unter 2 mSv/a zu bleiben. Daß das möglich ist, kann ich bei den bisher vom Antragsteller vorgelegten Dosiskalkulationen nicht erkennen. Also selbst dann, wenn man sich sozusagen an den Grenzwerten orientiert, die ich mit Recht kritisiert zu haben meine, muß man die Arbeitsbedingungen als untragbar gefahrenreich einschätzen.

Ich bin auch noch einmal auf die psychische Belastung der Arbeitnehmer angesprochen worden; auch Sie haben es angesprochen. - Wir müssen aus unserem Elfenbeinturm heraus. Gerade wenn Sie das konventionelle Risiko mit der Schadenserwartung durch Strahlung bei einem Arbeitnehmer vergleichen, beachten Sie bitte folgendes:

Nehmen wir einmal an: Wenn sich jemand, der einen risikoreichen Job gemacht hat - sagen wir: er hat Bomben entschärft, um einmal etwas sehr Risikoreiches zu nehmen -, zur Ruhe setzt, wenn er also seine wohlverdiente Pension genießt, dann kann er wirklich jeden Tag aufstehen und sich sagen: Jetzt freue ich mich des Lebens; jetzt geht keine Bombe mehr hoch; das habe ich hinter mir. - Demgegenüber trägt ein Arbeitnehmer, der beruflich mit Strahlen belastet ist, erst recht dann, wenn er sogar langlebige radioaktive Schadstoffe inkorporiert hat, seine Zeitbombe sozusagen in sich und kann seinem Lebensabend keineswegs unbelastet entgegensehen; er hat seine Krebsgefährdung und seine Krebserwartung noch vor sich und kann insofern auch von der psychischen Belastung her seinen Lebensabend eben nicht in Ruhe genießen. - Insofern gibt es einen wesentlichen Unterschied zwischen dem Risiko konventioneller Art und der Schadenserwartung im wahrsten Sinne des Wortes durch eine berufliche Strahlenbelastung.

(Beifall bei den Einwendern)

Vorausgesetzt, es ergibt sich kein weiterer Diskussionsbedarf dazu, möchte ich noch ein paar Worte zur Belastung der Bevölkerung der Umgebung der Anlage Schacht Konrad sagen. Ich möchte damit aber nicht die Diskussion zu diesem Punkt verkürzen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut. - Vielleicht war ich vorhin nicht ganz aufmerksam, aber jedenfalls richte ich an beide, sowohl an Professor Kuni als auch an Professor Burkart, die folgende Frage: Was hätte es für Auswirkungen, wenn man in Rechnung stellt, daß im Unterschied zur häuslichen Radonbelastung die Radonbelastung am Arbeitsplatz eine zeitlich geringere ist? Was hätte die Berücksichtigung dieses Moments also für Auswirkungen auf die Rechnungen, die Sie vorhin prä-

sentiert haben, Herr Kuni, also jeweils nach Ihren Einschätzungen? - Es ist als Kritik an der Art der Berechnung gekommen, denke ich, aber welche Dimension das hätte, ist, glaube ich, nicht formuliert worden.

Herr Burkart, wenn Sie das bei Ihrer Entgegnung jetzt vielleicht noch mit berücksichtigen könnten!

Burkart (GB):

Herr Kuni, ich habe mich ein Jahrzehnt mit Radon, Radontöchtern und diesen Problemen herumgeschlagen. Ich muß zwei Dinge feststellen, die für diese Frage relevant sind:

Die Aerosolkonzentration, die Reinheit der Luft in einem modernen Grubenbetrieb mit einer sehr guten Lüftung, die ja zum Teil durch diese Vorgabe bedingt ist, nicht nur Radon, sondern auch andere Schadstoffe zu reduzieren, ist zum Teil so, daß man nicht automatisch davon ausgehen kann, daß Radongaspegel in der Grube weniger belastend sind als Radongaspegel zu Hause.

Ich möchte darauf hinweisen - vielleicht ist Ihnen das noch nicht bekannt -, daß vor allem bei recht sauberer Luft die Frage der sogenannten non attached fraction, die Frage dieser Radontöchter, die gar nicht die Chance haben, sich anzubinden, weil die Luft so rein ist - - - daß die Dosis-, Aktivitätsdosis-Konversionsfaktoren sogar höher sind.

In diesen Vergleich gehen viele Punkte ein. Was bedeutet eine Radonkonzentration von - machen wir es einfach - 100 Bq am Arbeitsplatz im Vergleich zu 100 Bq zu Hause? - Beides gibt es. Es ist ganz klar so: Die Aufenthaltsdauer bei einer 37- oder 38-Stunden-Woche im Vergleich zu den 80 % der Zeit, die eine Hausfrau, Kleinkinder, Kranke, also recht sensitive und wichtige Gruppen der Bevölkerung, die wir schützen möchten, zu Hause verbringen, das spricht dafür, daß diese Dosen am Arbeitsplatz viel höher sein könnten, um die gleiche Dosis zu erreichen.

Wir haben die Frage der Atemvolumina usw. usf. Das ist alles von den verschiedensten Leuten berücksichtigt worden - in BEIR IV hat man es versucht, die ICRP hat es versucht -, aber für diese Diskussion hier, glaube ich, sind diese Unterschiede nicht so groß, als daß wir nicht sagen könnten: Wir nehmen die Konzentrationen, multiplizieren sie mit der Aufenthaltsdauer. Da ist zum Glück der Bergwerksarbeiter besser dran, weil er eben die 37- oder 38-Stunden-Woche hat oder, unter Tage, noch deutlich weniger.

Von dorthier ist meine Einschätzung - es ist nur meine Einschätzung und die einiger anderer -: Diese Konzentration von 300 Bq Radongas ist natürlich eine Exposition, eine Berufsexposition, die nicht um Faktoren reduziert werden müßte, ist eine Berufsexposition, die akzeptierbar ist, wenn wir jetzt diesen Schritt machen und vom strahlenbiologischen

noch zum sozioökologischen Teil des Strahlenschutzes gehen. Ich sehe da eine gewaltige Verzerrung, wenn wir solche Expositionen als unzumutbar verketzern mehr oder weniger.

Ich habe immer noch Probleme mit dem Unterschied zwischen Schadenserwartung und Risiko. Sehr viele Leute hier, hätten auch Schwierigkeiten, glaube ich, wenn man sie nach der Definition und nach den Unterschieden fragen würde. Meinen Sie mit Risiko etwas Feststehendes, historisch Bestimmtes, genau Definiertes und mit Schadenserwartung nur "könnte sein", eine konservative Abschätzung des schlimmsten Falls? - Vielleicht ist da nicht nur für mich noch ein gewisser Klärungsbedarf.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Professor Kuni!

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Burkart, Schadenserwartung - das sagt ja das Wort schon - ist in der Tat eine Kalkulation, die man für die Zukunft macht. Es geht darum, welchen Schaden man aufgrund einer bestimmten Strahlenbelastung erwartet. Auch die ICRP spricht ja in ihrer Publikation Nr. 60 ausdrücklich für diesen Fall eben nicht mehr von einem Risiko. Das Wort Risikokoeffizient ist etwas, was ich vielleicht in Publikationen oder Schriften des Bundesamts für Strahlenschutz lese, aber eben nicht in moderneren Publikationen der ICRP. Ich habe auf diese Unterscheidung schon immer - diejenigen, die meine schriftlichen Äußerungen auch von früher her kennen, wissen das - Wert gelegt. Schon seit vielen Jahren weise ich darauf hin, daß man eben säuberlich zwischen einer historischen Risikobetrachtung, sozusagen aus der Vergangenheit, und der Kalkulation einer Schadenserwartung trennen muß.

(Beifall bei den Einwendern)

Das Wort Schadenserwartung bringt natürlich sozusagen die hypothetische Komponente, die darin steckt, auch zum Ausdruck. Das ist jedenfalls die Nomenklatur, in der ich mich da bewege.

Was nun die Schadenserwartung durch Radon und Radonfolgeprodukte anbelangt, folgendes: Wenn Sie meine schriftlichen Darlegungen durchsehen, Herr Burkart, werden Sie feststellen, daß ich das nicht aus irgendwelchen mehr oder weniger krypten und schwer nachvollziehbaren und zur Zeit auch in Revision befindlichen Dosismodellen ableite. Das habe ich ja nun vorher auch schon betont. Ich kenne auch die neueren Arbeiten über die Versuche mit entsprechenden Drahtfiltern usw., was man mit Abscheidungsinstrumenten macht, um die unattached fraction zu messen. Ich weiß auch, daß man da, je nach Meßanordnung, beim gleichen Aerosolgehalt zu Werten zwischen 10 % und 90 % kommen kann. Da ist allein schon von der methodischen Seite her noch großer Klärungsbedarf, ganz abgesehen von der Frage, ob das,

was man mit entsprechenden Instrumenten mißt, selbst wenn die Ergebnisse einmal in die Schublade der reproduzierbaren Ergebnisse gehören und nicht mehr in die der nicht reproduzierbaren Ergebnisse, auf so ein komplexes Gebilde wie den menschlichen Bronchialbaum angewendet werden kann.

Nein, ich bin ja von den epidemiologischen Beobachtungen und von den Auswertungen vor allem des BEIR-IV-Komitees ausgegangen. Da muß man ja sagen, daß es da vor allem um die Kohorten geht, die eine Aussage über den Bereich relativ niedriger Lebensdosen und relativ niedriger Strahldosen machen, gemessen an Belastungen durch Radonfolgeprodukte, daß das die neueren Studien sind. Es ist ja klar, weil sich die Arbeitsbedingungen im Laufe der Zeit auch gebessert haben. Das sind gerade Gruben, in denen eine bessere Bewetterung geherrscht hat, in denen eine geringere Aerosolbelastung geherrscht hat. Ich denke z. B. an die Malmberget-Studie. Da handelt es sich um eine Eisenerzgrube und nicht um ein Uranbergwerk; insofern ganz ähnlich wie Konrad, eben Eisenerzgrube. Als bei der Aufarbeitung von Malmberget und auch Beaverlodge in Eldorado z. B. die relativ hohen Schadensquotienten herausgekommen sind, hat man nachgesehen: Was ist denn da gewesen? Haben die vielleicht noch Dieselqualm oder sonst irgendeine zusätzliche chemische Belastung gehabt? War da ein besonders hoher Aerosolgehalt in der Luft? Gibt es irgendwelche Faktoren, die das erklären? - Nein, es war eben nicht der Fall!

Man muß die Daten, wie ich das auch ausgeführt habe, eher in die Richtung eines inversen Dosisleistungseffekts interpretieren. Das habe ich das letztmal alles ausführlich begründet. Ich glaube, daß es uns doch viel Zeit kostete, wenn ich das alles jetzt noch einmal ausführte. Ich darf da vielleicht einfach auf meine Ausführungen verweisen, die im Protokoll ja festgehalten sind. Da kann man dann ja alles noch einmal nachlesen.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut. Danke.

Das ist, denke ich, entsprechend dokumentiert und von daher auch nachvollziehbar, zumal ich auch davon ausgehe, daß Professor Burkart Ihre schriftliche Ausarbeitung - er hat ja schon mehrfach daraus zitiert - auch kennt. - Okay.

Herr Burkart, wenn Sie einverstanden sind, sollten wir jetzt zur Frage der Belastung der Umgebungsbevölkerung überleiten. Herr Kuni!

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Vorsitzender, wenn Sie gestatten, möchte ich die verbleibenden Minuten noch nützen, um etwas zur Umgebungsbelastung zu sagen.

Aus naheliegenden Gründen kümmert sich der DGB natürlich auch um diese Perspektive; denn es sind meist gerade die Angehörigen der Arbeitnehmer, die in einer besonderen räumlichen Nähe zu der Arbeitsstätte wohnen, in der ihre Familienangehörigen berufstätig sind, so daß es dann, wenn von der Anlage eine Gefahr über die Arbeitnehmer hinausgeht, meist die Angehörigen der Arbeitnehmer sind, die sozusagen als nächste dran glauben müssen oder als nächste einer besonderen Belastung ausgesetzt sind. Deswegen ist es für eine Arbeitnehmerorganisation nicht nur legitim, sondern geradezu Aufgabe und Verpflichtung, sich nicht nur, gewissermaßen mit Scheuklappen, um die Belastung und die berufliche Situation des Arbeitnehmers selbst zu kümmern, sondern auch darum, wie es eigentlich der Familie geht, die am Rand der Arbeitsstätte sozusagen angesiedelt ist.

(Beifall bei den Einwendern)

Herr Volkmann, wenn ich Sie wieder bitten darf, die erste Folie aufzulegen ("Genetische Strahlenschäden; Bewertung durch ICRP")! - Danke.

Was man hier ansprechen muß, ist die genetische Belastung. Das ist noch ein ganz wichtiger Punkt, weil hier sozusagen ungefragt Dritte belastet werden.

Hierbei muß man vielleicht noch einmal heraus-schälen: In der Tradition der ICRP wird die Belastung, die genetische Belastung der Folgegeneration, sozusagen dem Arbeitnehmer noch als Belastung zugerechnet. Früher, also in der Empfehlung Nr. 26, war das besonders extrem. Da hat man aus der gesamten zu erwartenden genetischen Schadensquote sozusagen nur den Anteil der Schäden kalkuliert - damals hat man die auf 50 % kalkuliert -, die in der sogenannten F1- und F2-Generation zu erwarten sind, d. h. in der Kinder- und Enkelkindergeneration. Man hat argumentiert, daß ein Arbeitnehmer wohl nur durch das belastet werden kann, was er sozusagen selbst miterleben wird. Da man üblicherweise nur eine Folgegeneration oder zwei Folgegenerationen persönlich erlebt und durch Schäden, die dort auftreten, gesundheitlichen Schäden, Erbkrankheiten, selbst belastet wird, hat man sozusagen nur das Recht, so wurde argumentiert, diese Belastung sozusagen als Arbeitsbelastung mit zugerechnet zu bekommen.

Ich möchte die Belastung, die es für Eltern bedeutet, ein geschädigtes Kind zu haben, jetzt keineswegs unterbewerten, aber man muß das natürlich auch einmal unter einem anderen Gesichtspunkt sehen. Ein Kind oder später der Erwachsene ist jemand, der auch eigene Rechte hat, eigene Rechte nach dem Grundgesetz auf körperliche Unversehrtheit, und dem man nicht vorrechnen kann: Dafür hat ja dein Vater oder deine Mutter einen schönen Arbeitsplatz oder überhaupt einen Arbeitsplatz gehabt,

(Beifall bei den Einwendern)

oder dafür haben deine Eltern auch die besondere Auszeichnung genossen, den radioaktiven Müll der ganzen Bundesrepublik Deutschland zu beseitigen.

(Beifall bei den Einwendern)

Worauf ich hinaus will, ist, daß man sozusagen ein eigenes, originäres Recht auf Gesundheit und auf unversehrtes Leben dieses zunächst unbeteiligten Dritten, auch in späteren Generationen, sehen muß.

Was Sie auf dieser Graphik finden, ist der Versuch, die Änderungen darzustellen, die sich in den Bewertungen ergeben haben:

Links sehen Sie die alte Anschauung sozusagen aufgetragen. Die war dadurch geprägt, daß man davon ausgegangen ist, daß die wesentlichen zu bewertenden Erbkrankheiten solche sind, die als Schädigung schon unmittelbar nach der Geburt oder sehr kurz nach der Geburt auffallen, die erkennbar nach den sogenannten Mendelschen Erbgelen vererbt werden und die man eindeutig als Erbkrankheit einstufen kann.

Diese auch von der Schwere der Minderung der Lebensqualität zu bewertenden Krankheiten haben eine Revision in der Richtung erfahren, daß man annimmt, daß pro Strahlendosis diese Erkrankungen seltener auftreten, als man das früher gedacht hat. Es gibt da verschiedene Methoden, aus Beobachtungen an Tieren und Pflanzen umzurechnen auf die Schäden, die man beim menschlichen Erbgut zu erwarten hat. Direkte epidemiologische Untersuchungen am Menschen nach einer Strahlenbelastung, die valide sind, gibt es hierzu noch nicht. Das sind also Schadenserwartungsübertragungen aus Beobachtungen an Tieren und an Pflanzen.

Hier ist es so, daß man heute von einer deutlich niedrigeren Verdoppelungsdosis für genetische Schäden dieser schweren Art ausgeht als früher. Deswegen finden Sie auf der rechten Seite der Säulen, unter denen ICRP-60 steht, eine niedrigere schwarze Basis, die zum Ausdruck bringt, daß man heute von einer geringeren Schadenserwartung ausgeht.

Aber: Darüber finden Sie eine deutlich höhere, hell schraffierte Säule. Dabei handelt es sich um die Schadenserwartung durch sogenannte multifaktorielle Erkrankungen.

Unter diesem Schlagwort oder dieser Sammelbezeichnung multifaktorielle Erkrankung versteht man Erkrankungen, bei denen eine zusätzliche genetische Komponente eine Rolle spielt, wobei aber die genetische Komponente unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Es handelt sich auch um Erkrankungen, die keineswegs etwa gleich nach der Geburt sichtbar sind, es können auch Erkrankungen sein, die zum Beispiel erst im hohen Alter auftreten und dann allerdings vielleicht für die Lebenserwartung entscheidend sind. Beispielsweise geht man davon aus, daß Erkrankungen wie Herzkrankgefäßverkalkung, Entwicklung eines Bluthochdruckes, rheumatische Erkrankungen, eine Gichterkrankung usw., also viele Erkrankungen - im Gegensatz zu Krebserkrankungen - gutartiger Natur, die

aber natürlich zweifelsfrei auch schließlich die Gesundheit beeinträchtigen können, die Lebensqualität mindern können und zum Tode führen können, auch eine genetische Komponente haben.

Welches Ausmaß man nun als Schadenserwartung einsetzen muß, zum Beispiel für eine Kollektivdosis pro 100 Personen Sv, hängt im wesentlichen von zwei Größen ab, die man ins Auge fassen muß. Das eine ist die sogenannte Prävalenz dieser multifaktoriellen Erkrankung, das heißt, welche Annahmen man darüber macht, wie häufig solche multifaktoriellen Erkrankungen relevant im Leben eines Durchschnittsbürgers auftreten, zu erwarten sind. Da ist die ICRP bei ihren Überlegungen von 71 Prozent ausgegangen.

Ich muß dazu sagen, daß dies keineswegs die untere Grenze solcher Überlegungen ist. Beispielsweise hat das BEIR-Komitee einmal Überlegungen angestellt, daß das ohne weiteres auch 120 Prozent sein können; denn es ist auch hier so, daß eben eine Erkrankung die andere nicht ausschließt. Sie können also beispielsweise eine Zuckerkrankheit haben - diese zählt auch zu den multifaktoriellen Erkrankungen - und können trotzdem noch eine Herzkranzgefäßverkalkung haben; Sie können einen Bluthochdruck kombiniert mit einer Herzkranzgefäßverkalkung haben usw. Diese multifaktoriellen Erkrankungen schließen sich nicht gegenseitig aus.

Deswegen gibt es Schätzungen, die zur Zeit bis zu 120 Prozent gehen. Das sind deswegen sozusagen mehr als 100 Prozent, weil es eben Abschätzungen gibt, daß jeder Bürger im Laufe seines Lebens mehr als eine Gesundheitsbeeinträchtigung erhalten hat, die eben eine bestimmte genetische Komponente mit enthält.

Wenn man die Literatur ein bißchen am Rande - - - Ich als Nuklearmediziner verfolge das nur am Rande - das muß ich dazusagen -, da ich kein Humangenetiker bin. Das hat sich zu einem großen, eigenen Fachgebiet entwickelt. Letztes Jahr haben wir beim Ärztetag eine Facharztordnung novelliert, in der auch die Humangenetik nun endlich sozusagen als eigenes Fachgebiet berücksichtigt worden ist. Das bringt das ja zum Ausdruck. Jedes Jahr, jeden Monat bereichert uns die humangenetische Forschung sozusagen mit einer neuen Erkrankung, die eine deutliche, mehr oder weniger stark ausgeprägte genetische Komponente hat. Deswegen ist dieses Wissen enorm in Fluß, und man bewegt sich hier in einem riesigen Graubereich.

Deswegen hat zum Beispiel auch das BEIR-V-Komitee davon abgesehen, für diese multifaktoriellen Erkrankungen überhaupt eine Schadenserwartung festzulegen, weil das sozusagen als wissenschaftliche Größe noch gar nicht hinreichend genau determiniert werden kann.

Das bedeutet aber nicht, daß diese Erkrankungen nicht existieren und keine Rolle spielen, sondern im Gegenteil: Man muß sagen, daß die Schadenserwartung, die sich aus den ICRP-Publikationen ableitet, eher die untere Grenze betrifft.

Das gilt auch für die Mutationskomponente des Wissenschaftlers, der die ICRP beraten hat; Herr - der Name geht mir schwer von der Zunge - Sankaranarayanan - vielleicht habe ich noch eine Silbe vergessen, ich bitte um Nachsicht; das ist ein für mich sehr schwer aussprechbarer indischer Name - geht also von einer Mutationskomponente von 5 Prozent aus. Es gibt auch Schätzungen, daß die durchschnittliche Mutationskomponente 50 Prozent, also zehnmal mehr beträgt. Ich sage das nur, damit Sie sehen, in welchem Bandbereich hier diskutiert wird.

Insgesamt gehen aus den Überlegungen der ICRP-60 3,6 Schadensfälle durch multifaktorielle Erkrankung pro 100 Personen Sv hervor, berechnet als Dosis, die bis zur Fortpflanzung appliziert wird. Wenn man das sozusagen auf das Gesamtkollektiv umrechnet, berechnet man üblicherweise, um der mittleren Fortpflanzungswahrscheinlichkeit Rechnung zu tragen, nur 40 Prozent davon. Das ist ein sehr konservativer Ansatz. Man kommt dann, wenn man die 1,2 Prozent schweren, nach Mendel zu vererbenden Schäden dazu-rechnet, zu insgesamt 1,9 Schadensfällen pro 100 Personen Sv.

Wenn man - das ist die mittlere Säule - jetzt noch die ungünstigsten Faktoren zugrundelegt, dann müssen Sie diesen Wert fast mit 20 multiplizieren. Das ist also ein gigantischer Unsicherheitsbereich.

Ich wage jetzt angesichts der Grauzone, die uns sozusagen die Humangenetiker vorgeben, nicht, etwa zu entscheiden, welches der richtige Weg ist. Ich wollte nur darstellen, wie groß der Unsicherheitsbereich ist.

Wenn wir berücksichtigen, daß wir hier sozusagen mit dem Schicksal von Leuten in der Folgegeneration spielen, die wir gar nicht fragen können - das ist jetzt nur meine eigene Bewertung, das muß ich dazusagen; ich will jetzt nicht behaupten, daß das andere nachvollziehen müssen -; wenn man also ein Quentchen Verantwortung gegenüber den Menschen nach uns hat, dann, finde ich, ist man verpflichtet, sich sozusagen auf die allersicherste Seite zu schlagen und sich zu überlegen, ob man hier überhaupt in einer derartigen Weise die Hypothek unseres genetischen Pools belasten darf.

(Beifall bei den Einwendern)

So makaber das klingt: Bei den schweren genetischen Schäden wurde man immer noch damit getröstet - das ist ein sehr schwacher Trost -, daß diese Schäden so schwer sind, daß die Geschädigten aus medizinischen oder sozialen Gründen sozusagen von der weiteren Fortpflanzung ausgeschlossen sind und dadurch sozusagen der genetische Schaden wieder ausstirbt und sich selbst aus dem genetischen Pool eliminiert.

(Eschemann (EW): Wenn die Friedenstauben am Himmel eines Tages so aussehen werden!)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Eschemann, ich bitte Sie jetzt vielmals um Entschuldigung. Herr Kuni, ich bitte Sie auch um Entschuldigung, aber jetzt ist die Unterbrechung da.

(Prof. Dr. Kuni (EW-DGB): Darf ich aber bitte wenigstens meinen Satz zu Ende führen!)

- Nein, jetzt spreche ich den Satz zu Ende. Herr Burkart muß uns leider spätestens um 18.30 Uhr ganz dringend verlassen. Ich habe ihm versprochen, daß er auch noch die Gelegenheit zur Stellungnahme hat. Sie können gerne noch nach 18.30 Uhr fortsetzen. Einen halben Satz noch, okay, aber dann kann Herr Prof. Burkart noch einmal kurz entgehen.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Der halbe Satz besteht darin, daß Sie bei der Bewertung der multifaktoriellen Erkrankungen bitte berücksichtigen müssen, daß das Erkrankungen sind, die sich zu einem großen Teil erst nach der Fortpflanzung etablieren, das heißt also, in dem Moment, wo man erkennt, daß die Krankheit vorhanden ist, hat man sie schon an die Folgegeneration weitervererbt. Das sind Erkrankungen, die durch keinen Mechanismus praktisch aus der Fortpflanzung irgendwie eliminierbar sind, weder durch aktives Tun des Menschen noch sozusagen durch eigene biologische Gesetzmäßigkeiten. Das ist etwas, was in meinen Augen eigentlich auch noch zu einer besonders schweren Bewertung Anlaß geben muß. Danke schön.

(Anhaltender Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr. Herr Burkart, bitte.

Burkart (GB):

Herr Vorsitzender, meine Damen, meine Herren! Herr Kuni, ich glaube, Sie haben den Aspekt möglicher Strahlenschäden angesprochen, bei dem wir als Strahlenschützer, als Strahlenbiologen wahrscheinlich am stärksten in der Verantwortung stehen.

(Zuruf von den Einwendern)

Ich werde jetzt nicht hingehen und sagen: Alles nichts gewesen, das stimmt nicht und so weiter und so fort. Ich bin auch kein Humangenetiker. Herr Sankaranarayanan ist Kollege bei UNSCEAR und hat seit Jahrzehnten die genetischen Berichte von UNSCEAR geschrieben, die jetzt entsprechend in BEIR V und auch in ICRP-60 berücksichtigt werden.

Was neu ist - Sie haben es angesprochen -, sind diese multifaktoriellen Krankheiten, von denen man heute annimmt, daß sie eine genetische Komponente haben. Alles, was eine genetische Komponente hat, kann grundsätzlich durch Strahlung, durch genotoxische Substanzen verändert werden. Ich glaube, das ist eine ganz richtige Folgerung.

Es war nicht nur Sankaranarayanan, sondern es waren auch die Ungarn, die eben nicht nur bis zum Jahre 20, sondern bis zum Ende der menschlichen Lebensspanne geschaut haben. Es gibt sehr viele degenerative Erkrankungen, auch des Bewegungsapparates, die in gewissen Familien ganz klar gehäuft auftreten, nicht nur, weil diese einen bestimmten Beruf haben. Damit sind sie genetisch bedingt. Von dorthin glaube ich, daß die Verantwortung von uns allen groß ist.

Was ich in diesen wenigen Minuten sagen kann - das gibt vielleicht ein etwas anderes Licht -, ist etwas zur Stellung von UNSCEAR, wenn wir sie jetzt einmal als Basis für BEIR und ICRP betrachten. Als man 1950 zu spät, mehrere Jahre zu spät nach Hiroshima und Nagasaki die möglichen Strahlenschäden aufgelistet hat, hat man in diesem Kollektiv zuerst nach den genetischen Schäden geschaut; diese hat man gekannt. Man hat nach Immundefizienz geschaut. Man hat in Hiroshima und Nagasaki sehr stark geschaut, ob diese Strahlung ein vorzeitiges Altern durch Verlust, Erschöpfung unserer Stammzellpopulationen bewirken könnte. Man hat eigentlich zuwenig nach Krebs geschaut, und man hat auch die teratogenen Effekte zuwenig und erst spät gesehen. Vom Wissenschaftlichen her sind das nicht genetische Effekte - das ist sehr zu unterscheiden -, aber schreckliche Effekte, nämlich die Schädigung des Embryofetus, des ungeborenen Lebens, des befruchteten Eis und seiner weiteren Stufen.

Die jetzige Situation - ich glaube, Sie haben sich hier weitgehend, wenn Sie Sankaranarayanan nehmen, an die Einstufung der ICRP gehalten - ist die, daß der Haupteffekt, auch wenn man über die Generationen schaut, die Krebsinduktion ist. Ich will da nicht allzu stark in die Genetik hineingehen. Den molekularen Teil kenne ich.

Die Strahlung ist ein sehr potentes Mittel, um Krebs zu erzeugen. Die Strahlung ist nicht ein potentes Mittel, um die Art von Mutationen zu erzeugen, die genetische Veränderungen bewirken. Ich sage damit nicht: Es macht dies nicht; aber das ist eine Frage der Quantitäten. Ich meine, Herr Scheer hat am Samstag gesagt: Präsident Kahl, das BFS sagt, es gibt in Hiroshima und Nagasaki keine genetischen Effekte. Ich glaube nicht, daß er dies gesagt hat, weil das eine falsche Aussage ist. Aber die Aussage ist schon die.

Ich möchte Sie schon bitten, auch sogenannte positive Erkenntnisse oder Erkenntnisse, die letztendlich etwas günstiger als das sind, was man am Anfang angenommen hat, auch zur Kenntnis zu nehmen.

In Hiroshima und Nagasaki hat man zwei negative Erfahrungen gemacht. Man hat das Krebsrisiko - ich glaube, das sind konkrete Fälle - unterschätzt. Man hat vor allem aus der Leukämie heraus, die sehr schnell als Problem auftrat und mit der Zeit doch wieder abgeklungen ist, das sehr lang andauernde Krebsrisiko bezüglich solider Tumoren unterschätzt, zum Beispiel in ICRP-26. Es ist aber ganz klar so, daß im Gegensatz zu Krebs, im Gegensatz zu den teratogenen Effekten hier auch ein-

mal der Ausgangspunkt kritischer war, daß man mehr befürchtet hat als man gesehen hat. Das hat sehr viel mit der Art der Schädigung der ionisierenden Strahlung in Genomen, in der DNS zu tun.

Ich glaube, das ist eine ganz wichtige Frage, und da sind wir wirklich aufgerufen, kurzfristigen - ich meine, Profit ist das falsche Wort - - Es sind kurzfristige Dinge für uns alle, Komfort usw., mehr Energie usw. Das müssen wir, glaube ich, ganz genau hinterfragen. Aber der jetzige Stand ist der, daß bei der Quantifizierung dieser Schäden - ich nehme da die multifaktoriellen Dinge heraus; sie sind bei ICRP nicht quantifiziert - die genetischen Risiken ohne die multifaktoriellen Aspekte gegenüber den sogenannten somatischen Spätfolgen Krebs und gegenüber teratogenen Folgen bei hohen Strahlen, Dosen und Dosisraten zurücktreten.

Das ist das, was Sankaranarayanan heute zum Beispiel auch in seinen UNSCEAR-Berichten postuliert. Das Resultat dieser Betrachtungsweise, glaube ich, ist doch schon dies. Da würde ich eben bei den Schadenserwartungen nicht allzu konservativ in die Höhe gehen. Wenn diese sogenannten nicht definierten oder schlecht quantifizierten Risiken so durchschlagen, Herr Kuni, dann müßten Sie sie epidemiologisch auch in den unterschiedlich strahlenexponierten geographischen Gebieten sehen. Ich meine, das ist kein Beweis, aber es gibt doch eine gewisse Klammer über den maximalen Wert eines solchen Risikos.

Aber wie gesagt: Ich will diese Aspekte nicht auf etwas Unwichtiges reduzieren. Es ist sehr wichtig, aber solange die genetische Belastung der Keimzellen durch berufliche Expositionen im Bereich der natürlichen Expositionen der Keimzellen liegt - da sprechen wir von 30 Jahren, von Null bis zur Fortpflanzung; bei den beruflichen sprechen wir von 20 bis 30 -, dann sind wir in einem Bereich, der nicht Null ist, der vielleicht eine Schadenserwartung - wie Sie sagen würden - beinhaltet, aber das ist ein Bereich, mit dem wir gelebt haben. Mehr kann, glaube ich, der Strahlenbiologe hier nicht sagen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Burkart, Herr Prof. Kuni! Sie müssen gehen, Herr Burkart. Ich kann nur das schon vorwegnehmen - Sie bleiben noch einen Moment, Herr Kuni -, was eigentlich an das Ende gehört hätte, wenn wir mit Herrn Kuni dann zu Ende verhandelt haben. Ich danke Ihnen beiden für einen Erörterungstag, der uns hier gerade in Anbetracht der Brisanz der Thematik und der Art und Weise, wie Sie die Kontroverse hier miteinander ausge tragen haben, eigentlich nur vorbildlich für die Erörterung in diesem Termin sein kann. Ihnen beiden ist heute dafür zu danken, daß so etwas möglich ist.

Wir machen gleichwohl, Herr Prof. Burkart, jetzt weiter. Herr Prof. Kuni.

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Vorsitzender! Auch wenn sich Herr Burkart verab-

schiedet, kann ich es mir nicht verkneifen, noch einmal darauf hinzuweisen, daß die Bevölkerung von Hiroshima und Nagasaki kein erhöhtes Krebsrisiko gehabt hat, sondern die Bevölkerung hat den Krebs ganz konkret gehabt. Da ist nicht von Risiko die Rede,

(Beifall bei den Einwendern)

sondern die Bewohner sind vermehrt an Krebs erkrankt und gestorben. Das war eine Übersterblichkeit, kein Risiko. Das hatte sich dort sozusagen schon manifestiert. Das halte ich für einen wichtigen Unterschied.

Ich darf es aber vielleicht noch einmal vertiefen, falls das vielleicht durch die Kürze der Zeit nicht richtig herausgekommen ist. Vielleicht habe ich mich auch durch Ermüdungseffekte nicht deutlich genug ausgedrückt.

Ich meine, dargestellt zu haben, daß in der Tat die Annahmen über die sogenannte Verdoppelungsdosis für schwere genetische, nach den Mendelschen Regeln zu vererbende Erkrankungen zurückgenommen worden sind, daß man also früher höhere Schadenserwartungen gepflegt hat, als man meint, nach den heutigen Beobachtungen aufrechterhalten zu können, glaubt, aufrechterhalten zu können.

Ich muß noch einmal darauf hinweisen, daß es sich hier um Übertragungen von Tier- und Pflanzenexperimenten handelt. Ich muß sagen: Ich persönlich kann darauf verzichten, daß durch weitere Experimente nach Art von Hiroshima und Nagasaki sozusagen das Menschenexperiment, der Menschenversuch gemacht wird, um diese Zahlen zu validieren.

(Beifall bei den Einwendern)

Auf diese Art von Wissen kann ich bei aller wissenschaftlicher Neugier, die mich bewegt, verzichten.

In der Tat ist es so, daß die Säulen, die Sie eben gesehen haben, die Schadenserwartungsfaktoren der ICRP signalisieren. Was ich dort auch noch dargestellt habe, was zu einer weiteren Verkürzung der Säulen geführt hat, ist auch wieder eine sehr makabere Rechnung, die die ICRP bei der Übertragung der abgeleiteten Schadenserwartungen, bei der Umsetzung in Grenzwertableitungen oder der Bewertung eines Grenzwertes macht, nämlich, daß auch hier wieder eine Gewichtung nach der Verkürzung der Lebenserwartung erfolgt.

Man sagt also - das ist jetzt wieder mit meinen Worten ausgedrückt, damit man es besser versteht; das ist vielleicht ein bißchen griffiger -: Ja, ja, wir wissen zwar oder ahnen immer mehr, welchen enormen Stellenwert die multifaktoriellen Erkrankungen haben werden und inwieweit durch eine zusätzliche Strahlenbelastung über die Mutationskomponente auch diese multifaktoriellen Erkrankungen ungünstig beeinflusst werden können, aber das erwischt ja einen Menschen erst in einem höheren Lebensalter.

Erst in einem höheren Lebensalter wird man einen Herzinfarkt oder eine schwere Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes durch einen Bluthochdruck, Hirnschlag und was da alles passieren kann, bekommen. Die daraus resultierende Verkürzung der Lebenserwartung beträgt dann nur ein paar Jahre, und man gewichtet dann wieder sozusagen, indem man sagt: Das sind ja nur wenige Jahre, um die die Lebenserwartung verkürzt wird.

Das heißt also, auch hier wird eine Gewichtung vorgenommen. Das kann man zwar so machen - das wird ja auch gemacht -, aber für mich stellt sich die Frage: Wenn ich als Wissenschaftler so etwas zu bearbeiten habe - zunächst geht ja die Internationale Strahlenschutzkommission mit einem wissenschaftlichen Anspruch an so etwas heran -, bin ich dann legitimiert, solche Wertungen vorzunehmen?

Ich bin der Meinung, daß ich als Wissenschaftler die Verpflichtung habe, eine Zahlenbasis zu erläutern und darzustellen, und daß es Aufgabe unserer Konsensfindung ist, wie sie nun einmal in einem Gesellschaftssystem etabliert ist, wie wir sie in unserer Demokratie mit allen Einflußfaktoren, die hier bei einer Meinungsbildung eine Rolle spielen, betreiben, wie dann die Bewertung aussieht, wie man das bewertet, ob man meinetwegen als Maßstab nimmt: Wir wollen keine zusätzliche Gesundheitsgefährdung, oder ob man sagt: Ja, gut, wir werten nur die paar Jährchen, die das vielleicht früher in den Sarg führt. So etwas ist dann etwas, was sich außerhalb des Wissenschaftlers vollziehen muß. Da beteilige ich mich dann als Bürger an der Meinungsbildung, weil ich der Meinung bin, daß das jeden Bürger etwas angeht.

(Beifall bei den Einwendern)

Auch ich betrachte mich dann als Bürger, der dazu eine Meinung hat, aber ich bin der Meinung, daß ich mir sozusagen bei der Bewertung einen Konsens mit anderen Bürgern erarbeiten muß, daß ich dann nicht sozusagen mit dem Vorrang und dem Wissen des Wissenschaftlers - so groß ist es vielleicht noch gar nicht - sagen kann: Aber ich habe mit meiner Bewertung mehr Recht als jemand anders, der das nicht so gut weiß. Da sind meines Erachtens alle betroffenen Menschen berechtigt, an der Bewertung und an der Konsensfindung gleichberechtigt mitzuwirken. So verstehe ich das jedenfalls.

(Beifall bei den Einwendern)

Nun will ich noch etwas zu der Bewertung der Belastung der allgemeinen Bevölkerung sagen. Soweit ich das verfolgt habe, wird auch hier das übliche Rechenschema angelegt, das heißt, man prüft, inwieweit radioaktive Schadstoffe, die die Anlage über die Luft oder über das Wasser verlassen, eine Strahlenbelastung bei Mitgliedern der Allgemeinbevölkerung, der Anwohner erzeugen und prüft dann, ob diese Strahlenbelastung die Grenzwerte

nach der Strahlenschutzverordnung überschreitet oder nicht. Das ist ein vorgegebenes Bewertungsschema, das politisch so gesetzt ist.

Als Nuklearmediziner, als Wissenschaftler, muß ich aber dieses Bewertungsschema sozusagen von seiner biologischen oder medizinischen Relevanz in Frage stellen, und zwar aus folgendem Grund: Ich habe vorhin schon gesagt, daß wir die Schadenserwartung kalkulieren müssen. Die Schadenserwartung basiert auf einer Kollektivdosis, die wir versuchen müssen abzuschätzen. Dazu ist bisher - soweit ich das überblicke - in Deutschland und speziell auch für Schacht Konrad noch nicht das adäquate Instrumentarium entwickelt und angewendet worden. Im internationalen Bereich gibt es Versuche, Abschätzungen vorzunehmen.

Sie finden in den Unterlagen, die ich Ihnen übergeben habe, auch - ich muß das betonen - den Versuch, sozusagen Schadenserwartungsfaktoren zu verwenden - sie fußen auf einer bestimmten, abgeschätzten Kollektivdosis, die durch Emissionen aus einer Anlage in der Umgebung bei einer durchschnittlichen Bevölkerungsdichte erzeugt wird, wie sie für einen industrialisierten Staat typisch ist, bei einer durchschnittlichen Bevölkerungsdichte, wie sie in Europa herrscht -, um herauszufinden, mit welcher Größenordnung einer Kollektivdosis man da rechnen muß. Aber das sind sozusagen nur ganz rohe und auch sehr unvollkommene Abschätzungsversuche, die da gemacht worden sind, weil man aus der bisherigen Literatur so grob nur einigermaßen luftgetragene Schadstoffe und deren Einwirkung oder deren Erzeugung einer Kollektivdosis in der Umgebung einer Anlage kalkulieren kann.

Für Schadstoffe, die auf dem Wasserwege in die Umgebung gelangen, ist die Übertragung, wenn man nicht gerade einen relativ frei zirkulierenden Vorfluter wie ein Weltmeer hat - da geht das ja noch einigermaßen; wenn ich das meinetwegen für die Abgabe einer Wiederaufarbeitungsanlage in die Nordsee kalkuliere, habe ich wenigstens noch eine gewisse Schätzgröße - - Wenn man jetzt versuchen würde, die Kollektivdosis über die Abgabe mit dem Abwasser in der Umgebung der Anlage Schacht Konrad sozusagen aus der Literatur einfach abzuschätzen, dann verliert man den Boden unter den Füßen.

Das bedeutet aber nicht, daß dieses Zahlenwerk sozusagen uninteressant wäre, sondern umgekehrt: Ich bin der Meinung, daß eine gegenüber der Bevölkerung verantwortungsvolle Bewertung der Anlage voraussetzen müßte - aus nuklearmedizinischer Sicht wohlge-merkt, nicht aus juristischer Sicht -, daß man den Versuch macht, die Kollektivdosis der Bevölkerung abzuschätzen, zumindest in einer Größenordnung abzuschätzen. Aus dieser Abschätzung ergibt sich dann, wie groß die Schadenserwartung ist. Wenn die Schadenserwartung so groß ist, daß daraus enumerativ abzählbare Todesopfer vorhersehbar oder zu befürchten sind, wird man sich nach meinen Maßstäben die Frage

stellen müssen, ob man eine solche Anlage eben betreiben kann.

(Beifall bei den Einwendern)

Ich ahne jetzt sozusagen schon den Einwand voraus. Sie werden mir sagen: In Deutschland ist eine solche Betrachtung der Kollektivdosis nicht vorgesehen. Das weiß ich sehr wohl. Die Gründe, die dafür maßgebend sind, kann ich mir sehr wohl vorstellen; denn wenn man diese Betrachtungsweise, die im internationalen Raum durchaus nicht unüblich ist, im deutschen Rechtssystem anwenden würde, gäbe es möglicherweise Probleme verfassungsrechtlicher Art.

Ich darf bei dieser Gelegenheit daran erinnern, daß eine maßgebliche Partei in Deutschland, die Bundestagsfraktion dieser Partei unter Führung des Bundestagsabgeordneten Vogel schon vor einigen Jahren in Karlsruhe eine Verfassungsklage gegen die Plutoniumwirtschaft eingereicht hat, die dort auch angenommen worden ist; sie ist noch nicht entschieden, sie wird sozusagen noch bebrütet, inkubiert, geprüft.

Ein Kernpunkt in dieser Verfassungsklage war, daß - nach dem damaligen Stand des Wissens - bei dichtungisierenden Strahlen, also Alphastrahlern, wie sie bei der Plutoniumnutzung sozusagen planmäßig im Normalbetrieb auch freigesetzt werden, ohne daß es also zu schweren Unfällen kommt, eine bestimmte Kollektivdosis in der Bevölkerung zu erwarten ist, die aufgrund der absehbar linearen Zusammenhänge zwischen Kollektivdosis und Schadenswirkung zu einer konkreten Schadenserwartung in Todesfällen führen muß. Deswegen war die Überlegung, ob es erlaubt ist, eine Technologie anzuwenden, bei der sozusagen das Todesopfer schon vorprogrammiert ist ab einer bestimmten Dosisgrößenordnung.

(Beifall bei den Einwendern)

Heute, durch die Fortschritte in der Strahlenbiologie, sind wir nicht mehr imstande - vorsichtig formuliert - auszuschließen oder - etwas kesser formuliert - müssen wir ins Auge fassen, daß auch für lockerionisierende Strahlen, für Betastrahlen und für Gammastrahlen, also für die Strahlenarten, mit denen die Bevölkerung belastet wird, auch zum Teil Alphastrahlen, eben durch die radioaktiven Schadstoffe, die beim Betrieb von Schacht Konrad freigesetzt werden, auf die Bevölkerung einwirken, nach unserem heutigen Wissen lineare oder - sagen wir zunächst einmal - quantifizierbare Zusammenhänge zwischen einer Kollektivdosis und der zu erwartenden Schadensquote bestehen, wobei natürlich - das ist ja heute auch zum Ausdruck gekommen - die Höhe der Schadenserwartung durchaus noch strittig ist und in einer gewissen Bandbreite diskutiert werden muß. Darüber kann man ja dann noch reden.

Aufgrund erster roher Abschätzungen, die ich gemacht habe - ich muß betonen; es sind ganz rohe Abschätzungen, die durch entsprechende Erhebungen vertieft werden müßten -, vermute ich, daß auch bei

zurückhaltender Bewertung der Gesundheitsschäden doch faßbare Zahlen von Todesopfern durch den Betrieb der Anlage zu befürchten sind. Das müßte eigentlich dann zu weiteren Folgeüberlegungen Anlaß geben.

(Beifall bei den Einwendern)

Ich bin nun kein Jurist oder Politiker - das ist dann Sache der Fachleute auf diesem Gebiet, die weiteren Schlußfolgerungen zu ziehen -, aber ich möchte der Aufsichtsbehörde zumindest diesen Denkanstoß mitgeben, auch einmal in eine solche Prüfung einzusteigen. - Danke schön.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Professor Kuni.

Das gibt mir Anlaß, den TÜV zu fragen, ob es beachtlich ist oder sinnvoll ist, im Rahmen der Begutachtung auch die Kollektivdosis für die Umgebungsbevölkerung festzustellen. Gibt es dazu sinnvolle Datenbasen? Ist das machbar? Erscheint es dem Gutachter sinnvoll?

(Zuruf von den Einwendern: Wir haben noch nicht den Antragsteller gehört!)

Dr. Rinkleff (GB):

Es gibt verschiedene Strahlenschutzkonzepte, die sich dann auch in der Gesetzgebung widerspiegeln. Es gibt viele Länder, die den Bevölkerungsschutz auch dadurch sicherstellen, daß Kollektivdosen errechnet werden und dann die Risiken entsprechend bewertet werden. Es gibt aber auch sehr viele Länder - ich weiß nicht, ob es die gleiche Anzahl ist -, die eben halt den ungünstigsten Aufpunkt, so wie wir es in der Bundesrepublik betrachten, untersuchen und dann halt Grenzwerte, also Individualdosen letztlich, für diesen ungünstigsten Aufpunkt betrachten.

Welches Konzept von beiden besser ist, vermag ich nicht zu beurteilen. Von der Datenlage her - von der Datenlage her! - ist es zumindest möglich, auch für Schacht Konrad die Kollektivdosis in der Umgebung zu berechnen; denn das, was man dazu braucht, liegt vor, eben meteorologische Statistik, die Antragswerte für die Abgaben usw., Bevölkerungsdichten; das wäre halt entsprechend zu aktualisieren.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut. Das ist eine Aussage.

Das leitet an den Antragsteller über. Denkt er daran, auch solche Berechnungen anzustellen?

Dr. Thomauske (AS):

Der Antragsteller arbeitet auf der Basis des geltenden Rechts. - Danke.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Sieht der Antragsteller auf der Basis des geltenden Rechts irgendwelche Bedenken gegen ein solches Verfahren?

Dr. Thomauske (AS):

Ja.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Darf der Antragsteller gefragt werden, wie er denn so etwas möglicherweise begründen wollte?

(Beifall bei den Einwendern)

Dr. Thomauske (AS):

Vielleicht eine Rückfrage zuvor: Welche Schutzziele leiten sich aus der Kollektivdosis ab? - Ich würde gern um eine Angabe seitens der Verhandlungsleitung bitten.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Schutzziel ist Leben, körperliche Unversehrtheit der Umgebungsbevölkerung. - Die These von Herrn Professor Kuni - alle Anwesenden konnten sie verfolgen - war: Durch die Errechnung der Kollektivdosis aufgrund der vorgesehenen Emission dieser Anlage lassen sich Aussagen hinsichtlich der Beeinträchtigung des Schutzgutes Leben und körperliche Unversehrtheit der betroffenen Umgebungsbevölkerung gewinnen.

(Zurufe von den Einwendern - Unruhe)

Dr. Thomauske (AS):

Erste Frage: Wo gibt es dann Grenzwerte für die Kollektivdosen? - Angegeben werden könnten sie. Aber wo sind die Schutzziele jetzt quantitativ dargestellt? - Punkt 1.

Punkt 2: Wo ist die Rechtsgrundlage? - Danke.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Zweitens - - - Entschuldigung. Ich frage mich, was jetzt diese Gegenfragen sollen!

(Beifall bei den Einwendern)

Also: Es ist die Möglichkeit bestätigt worden, anhand des vorhandenen Datenmaterials die Kollektivdosis zu berechnen. Ich habe gesagt: Ich sehe keinerlei hindernde Rechtsvorschrift, die es einem Antragsteller verbieten würde, auch so etwas in seine Betrachtungen mit einzubeziehen. Ich habe Sie gefragt, ob Sie so etwas auch als Möglichkeit mit in Rechnung stellen wollen und möglicherweise die Antragsunterlagen entsprechend ergänzen wollen oder diese Betrachtungen auch unabhängig von Antragsunterlagen anstellen wollen.

Das sind klare Fragen. Das verbietet die Rechtsordnung nicht, und deswegen weiß ich auch nicht, was die Art und Weise der Diskussion, die Sie jetzt wieder anstreben, hier im Moment zu suchen hat.

(Zurufe von den Einwendern)

Dr. Thomauske (AS):

Wir haben alle Daten angegeben. Wenn die Genehmigungsbehörde dies für erforderlich halten würde, könnte sie a) die Kollektivdosen ausrechnen und bekanntgeben und könnte sie b) auch den Antragsteller gebeten haben, die Kollektivdosen anzugeben. Dann frage ich mich allerdings, auf Basis welcher Rechtsgrundlage. - Insofern stellt sich sehr wohl die Frage an die Genehmigungsbehörde.

Im übrigen konstatiere ich, daß die Verhandlungsleitung die Antwort auf die Frage nach der quantitativen Bemessung der Schutzziele, die sich für die Kollektivdosen ergeben, schuldig geblieben ist.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Das habe ich nicht so ganz verstanden, worauf Sie da hinauswollten. Es kann sein, daß es die späten Abendstunden sind.

(Zuruf von den Einwendern: Der hat es vergessen, ganz einfach!)

Dr. Thomauske (AS):

Ich hatte gefragt: Wenn Kollektivdosen angegeben würden, was leitet sich dann daraus für die Genehmigungsbehörde ab, wo liegt hier ein Bewertungsmaßstab, und wie sieht der quantitativ aus? - Das war eine ganz einfache Frage an die Genehmigungsbehörde, und darauf haben Sie nicht geantwortet, sondern haben nur gefragt, was die Fragen sollen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Nein, ich habe das in dem Moment nicht so verstanden, Herr Thomauske. Nehmen Sie das mal ganz unemotional, einfach als eine Nachfrage von mir. Schließlich reden wir hier ja miteinander, und da kann es auch manchmal Mißverständnisse geben.

Gut. - Die nächste Frage ist natürlich folgende. - Wenn man als Genehmigungsbehörde einen solchen Antrag wie den Ihren vorliegen hat, hat man als staatliche Behörde natürlich auch für den entsprechenden Grundrechtsschutz zu sorgen und kann natürlich auch solche Konsequenzen, so sie denn errechnet werden, in die eigenen Bewertungen einfließen lassen. Wir haben schon eine längere Auseinandersetzung darüber gehabt, ob und, wenn ja, inwieweit, gerade ob der Situation, daß es nach geltendem deutschen Strahlenschutzrecht auf keinen Fall verboten ist, weniger zu emittieren, als Sie beantragen, die Anwendung des Strahlenschutzgrundsatzes, unnötige Strahlenbelastungen zu vermeiden, die unter dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit steht, im Hinblick auf prognostizierbare und absehbare Rechtsgutverletzungen im Rahmen der

Proportionalitätsprüfung - ich wiederhole mich - natürlich eine andere Gewichtung bekommen kann. - Ich denke, da sind wir allen Fragen - - - Deswegen, weil die eigentlich schon beantwortet sind, muß ich da auch wirklich nachfragen, worauf Sie denn hinauswollen. Da sind wir seitens der Verhandlungsleitung keine Auskünfte schuldig geblieben.

(Beifall bei den Einwendern)

Insofern kann ich immer noch nicht das Verständnis für diese Art der Diskussion entwickeln.

Aber nun zunächst, denke ich, Professor Kuni, danach Herr Rechtsanwalt Nümann. - Bitte!

Prof. Dr. Kuni (EW-DGB):

Herr Vorsitzender, ich wollte mir dazu noch ein paar Bemerkungen oder eine Anregung erlauben. - Soweit ich das überblicke, schließt ja das eine das andere nicht aus. Man kann eine Prüfung dazu vornehmen, inwieweit eine Belastung an einem ungünstigsten Aufpunkt in Relation steht mit einem individuell zuzumessenden Grenzwert als Schutzziel sozusagen. Das schließt aber nicht eine andere Betrachtungsweise aus - die Betrachtungsweisen schließen sich gegenseitig nicht aus -, daß man nämlich eine Kollektivdosis zu kalkulieren versucht. Das Schutzziel, was ich mir vorstellen könnte, aus meiner juristisch vielleicht etwas naiven, nämlich medizinischen Sicht, wäre das Ziel, die Beeinträchtigung der Gesundheit eines Menschen zu verhindern. Das könnte ich mir als Schutzziel vorstellen.

(Beifall bei den Einwendern)

In der Tat - das rüge ich schon seit vielen Jahren -: In meinen Augen hat es der Gesetzgeber leider versäumt, in diesem Sinne auch eine gesetzliche Norm zu schaffen, die eine Erhebung der Kollektivdosen sowohl innerhalb der Anlage, hinsichtlich der Belastung der Arbeitnehmer, als auch außerhalb der Anlage - Belastung der Bevölkerung - vorschreibt

(Beifall bei den Einwendern)

und dann auch adäquate Grenzen für die Kollektivdosis festlegt.

Ich erinnere mich dunkel daran, daß es von einer großen deutschen Partei einmal einen Gesetzentwurf gab, der solche Überlegungen anstellte, wenn auch mit Quantitäten, die man vielleicht aus dem heutigen Blickwinkel nach meinen Maßstäben nicht so ganz nachvollziehen kann, in dem das aber immerhin sozusagen im Ansatz schon da ist. Für den Fall, daß man nicht davon ausgeht, daß z. B. diese nicht unbedeutende deutsche Partei durch eine Grundgesetzänderung sozusagen nie wieder in die Situation kommt, die Gesetzgebung der Bundesrepublik Deutschland auf der Bundesebene mitzubestimmen oder zu bestimmen, wäre ja auch denkbar, daß dazu auch das gesetzliche Instrumentarium noch zusätzlich kommt. Das ist ja auch nicht ausgeschlossen. Gesetze werden von

Menschen gemacht und kommen nicht als steinerne Tafeln vom Himmel. Da ist auch in unserer Gesellschaft sicherlich noch manches denkbar oder möglich.

Deswegen ist es auch keine vertane Mühe, glaube ich, wenn man eine solche Erhebung macht. - Danke schön.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Kuni. - Herr Nümann!

Nümann (EW-Lengede):

Der Streit zwischen der Planfeststellungsbehörde und dem Antragsteller gibt mir Anlaß, auf diese Rechtsfrage einzugehen, wiewohl sie eigentlich unter dem Stichwort Raumordnung zu debattieren wäre. Aber ich greife aus diesem Rechtsgebiet eine Frage heraus, die für diesen Streit unmittelbar von Bedeutung ist.

Vielleicht gibt es ja doch so etwas wie ein Gesetz, das diese Frage regelt. Der Gedankengang, den ich Ihnen jetzt vorstellen werde, ist zugegebenermaßen etwas unkonventionell. Nichtsdestotrotz halte ich ihn für vertretbar.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Nümann, muß das an dieser Stelle sein?

Nümann (EW-Lengede):

Ja, das muß an dieser Stelle sein. - Es gibt einen Plansatz im Landes-Raumordnungsprogramm, Teil II, der, wenn ich ihn jetzt richtig im Gedächtnis habe, schlicht und einfach lautet: Die Bevölkerung ist vor Strahlen zu schützen.

(Beifall bei den Einwendern)

Die genaue Numerierung des Plansatzes kann ich Ihnen selbstverständlich nachreichen.

Man kann diesen Plansatz des Landes-Raumordnungsprogramms so interpretieren, daß er abseits der Strahlenschutzverordnung eine zusätzliche Bindung jeglicher Planfeststellungsverfahren enthält. Diese Bindung ergibt sich aus 5 Abs. 4 des Bundes-Raumordnungsgesetzes.

Damit ist, denke ich, die Herleitung klipp und klar dargestellt.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut. - Ich bitte Sie vielmals um Entschuldigung für die Unterbrechung. Ich hatte etwas befürchtet, was Sie noch alles anschließen könnten.

Das werden wir dann in der Tat später noch miteinander bereden. - Okay.

Der Antragsteller wollte noch einmal das Wort.

Dr. Thomauske (AS):

Hierzu Herr Rechtsanwalt Scheuten.

Scheuten (AS):

Herr Vorsitzender, ich verstehe die ganze Diskussion nicht so ganz, die Sie hier angezettelt haben.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Dann sind wir mittlerweile - - -

Scheuten (AS):

Ich bitte Sie, mich nicht zu unterbrechen!

(Unruhe)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Dann sind wir miteinander in Übereinstimmung.

(Scheuten (AS): Richtig! Sie haben sie angezettelt!)

Das Unverständnis liegt auch daran, denke ich, daß von Ihnen eine Diskussion zu einem Zeitpunkt angezettelt wurde, die eigentlich schon geführt worden ist, und zwar zu einer Zeit, zu der Sie

(Scheuten (AS): Herr Vorsitzender, ich darf Sie bitten, mich mal ausreden zu lassen!)

bei der Verhandlung nicht anwesend waren. Wir haben die Diskussion schon geführt, und deswegen ist es eigentlich nicht nötig, sie noch einmal zu führen. Deswegen erlaube ich mir auch, Sie an dieser Stelle bewußt dementsprechend zu unterbrechen.

(Beifall bei den Einwendern)

Es ist in der Tat unverständlich, daß diese Diskussion jetzt zu diesem Zeitpunkt von Ihnen vom Zaun gebrochen wird.

Bitte sehr!

Scheuten (AS):

Wir verzichten auf die Stellungnahme.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr.

(Unruhe)

Herr Chalupnik!

Chalupnik (EW):

Ich habe noch einiges zu dem zu sagen, was Professor Burkart ausgeführt hat, und zwar zu der Radonbelastung in den Wohnungen. So wie er das ausgeführt hat, daß die Radonbelastung aus dem Untergrund stammt, kann das nicht stehenbleiben.

Es ist ganz eindeutig so, daß es in den Kellern, wenn sie schlecht belüftet sind, durchaus zu höheren Radonkonzentrationen kommen kann, aber - das wird Ihnen jeder Baubiologe bestätigen; ich bitte Sie, einen zu konsultieren, um das richtig einzuordnen - der Hauptteil der Radonbelastung stammt aus den

Baumaterialien. Es ist also ganz anders, als es dargestellt wurde.

Danke. Das wäre erst einmal das.

Herr Vorsitzender, recht vielen Dank dafür, daß Sie mir die Gelegenheit geben, mich bei Professor Kuni genauso wie bei Professor Bertram vorab für die geleistete Arbeit hier zu bedanken, und zwar im Namen aller Einwender.

(Beifall bei den Einwendern - Vertreter des Antragstellers verlassen den Verhandlungssaal - Zurufe von den Einwendern - Unruhe)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Pscht!

(Anhaltende Unruhe)

Chalupnik (EW):

Ich möchte Professor Kuni eine Nachbildung eines Vorratsbehälters aus der Antike überreichen, und zwar mit folgendem Bezug: Wenn es in der Antike Atombombenversuche gegeben hätte, wenn Atombomben gezündet worden wären, wie in Nagasaki und Hiroshima, wenn es ein Tschernobyl gegeben hätte, dann wüßten wir heute mit Sicherheit mehr. - Das ist das eine.

Jetzt der Bezug zu diesem Holz hier. - Dieses Holz ist von der Robinie bzw. von der - wie sie hier fälschlicherweise genannt wird - Akazie. Das ist ein Signalholz aus dem Bergbau. Es ist so, daß diese Stempel gesetzt wurden, und wenn Bergdruck kam, sind sie längs aufgespalten und haben einen knallartigen Schuß abgegeben. Das war das Warnsignal für die Bergleute, um sich zu retten, ein Signal also. Das soll auch ein Signal dafür sein, daß die Ausführungen von Professor Kuni entsprechend gewürdigt werden.

(Chalupnik (EW) übergibt das Holz an Prof. Dr. Kuni (EW-DGB) - Beifall bei den Einwendern)

Das gleiche in dem Sinne für Professor Bertram. - Das ist eine Nußbaumschale. Er ist Chemiker. Es ist nun einmal so, daß der Nußbaum in den Dörfern immer vor der Küche der Häuser stand, weil die Ausdunstungen der Blätter die Fliegen vertrieben haben. Sie sehen also: Es ist durchaus ein chemischer Bezug.

(Chalupnik (EW) übergibt die Schale an Prof. Dr. Bertram (EW) - Beifall bei den Einwendern)

Recht vielen Dank.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Chalupnik, ich danke Ihnen.

Zu der Diskussion, die wir mit Professor Kuni geführt haben, habe ich jetzt noch eine letzte

Wortmeldung, denke ich einmal, nämlich von Herrn Volkmann. - Frau Traube, zwei Fragen; gut. - Herr Volkmann, darf Frau Traube zunächst?

(Volkmann (EW-DGB): Das ist mir egal!)

- Bitte, Frau Traube, aber jetzt bitte kurz fassen; es ist sieben Uhr.

Frau Traube (EW):

Meine erste Frage ist: Gibt es eine Studie über Krebserkrankungen der in Schacht Konrad Beschäftigten seit Beginn des Erzbergbaus? - Das fände ich sehr wichtig, weil ja laut Krebsatlas - ich habe es hier, glaube ich, schon dreimal gesagt - gerade die Männer im Salzgitter-Gebiet bei Krebs an erster Stelle stehen.

Die zweite Frage ist: Welche Strahlenbiologen, Strahlenmediziner, Toxikologen usw. - ich weiß nicht, wer noch - stehen dem TÜV zur Verfügung, wenn Sie, da Sie selber ja wahrscheinlich nicht so arg viel davon verstehen, nachher diese Entscheidungen fällen? - Ich hätte gern einmal gewußt, wer das ist.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut. - Der TÜV hat natürlich auch die entsprechenden Fachleute. Es sind nicht nur Ingenieure und Physiker dort. Aber das sagt der TÜV gleich selber.

Die erste Frage möchte ich an den Antragsteller weiterleiten. Auf den Antragsteller ist ja der Betrieb des Bergwerks übergegangen, wenngleich die Bergbehörden damit auch noch ein wenig Probleme haben. Gleichwohl: Der Betriebsübergang ist der Bergbehörde erst einmal so angezeigt.

Deswegen frage ich den Antragsteller. Da spreche ich am besten, denke ich, Herrn Illi an.

Dr. Illi (AS):

Wir geben heute keine Erklärung mehr ab. - Danke.

(Lachen bei den Einwendern - Zurufe - Unruhe)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Illi, Frau Traube fragt, ob sie morgen die Auskunft bekommen kann!

(Unruhe - Frau Traube (EW): Keine Antwort!)

- Frau Traube, der Antragsteller verfällt in tiefes Schweigen. Wir können auch ohne den Antragsteller weiterverhandeln.

Der TÜV ist mit der zweiten Frage konfrontiert gewesen. Herr Dr. Wehmeier, bitte!

Dr. Wehmeier (GB):

Ich habe bei den Vorträgen von Professor Kuni heute vor 14 Tagen - da war das, glaube ich -, aber auch in der vergangenen Woche gesagt, daß wir alle unsere Strahlenschutzbetrachtungen auf der Basis der Strahlenschutzverordnung und der Regeln und

Richtlinien, die im Zusammenhang damit in Kraft sind, durchführen. - Das ist das eine.

Was wir natürlich auch machen, ist, daß wir diese Diskussion, die hier im Erörterungstermin stattfindet, aber nicht nur diese, aufmerksam verfolgen. Was Herr Professor Kuni vorgetragen hat, was andere Herren in der letzten Woche vorgetragen haben, was auch Frau Professor Schmitz-Feuerhake vorgetragen hat - sie kam ja auch, wenn ich mich recht erinnere, vorige Woche zu Wort -, schlägt sich auch - - - alles das findet sich auch in der Literatur - dazu wird ja in der letzten Zeit doch recht häufig publiziert -, das findet sich auch in Pressemitteilungen der verschiedensten Institutionen und Behörden. Alles das verfolgen wir, wie ich schon sagte, mit großer Aufmerksamkeit. Man hat dabei natürlich zu unterscheiden - erlauben Sie mir, das ein bißchen salopp zu sagen -, man muß sich dabei sehr wohl ein Bild davon machen, ob es einfach nur Neuigkeiten sind, die z. B. in Pressemitteilungen erscheinen, oder ob es wirklich Informationen sind. Das ist eine ganz wichtige Aufgabe, der man sich bei der Bewertung dieses ganzen Sachverhalts stellen muß.

Wie gesagt: Diese Dinge, die veröffentlicht werden, die hier gesagt worden sind, müssen wir würdigen. Wir werden uns notfalls - das kann man heute aber überhaupt noch nicht absehen - vielleicht auch Sachverstand, ganz speziellen Sachverstand zu diesen Fragen, noch hinzuziehen müssen. Das lasse ich aber einmal dahingestellt sein.

Wir machen Ihnen, Herr Verhandlungsleiter, Ihrer Behörde, eine Entscheidungsvorlage, aber - das muß ich als Antwort auf die Frage von Frau Traube noch einmal ganz klar sagen - die Entscheidung treffen nicht wir. Der Gutachter trifft insofern keine Entscheidungen. Er macht Entscheidungsvorlagen, d. h. erarbeitet den Sachstand, so daß die Behörde nachvollziehen kann, was der Gutachter in seine Bewertung einbezogen hat und zu welchen fachlichen Aussagen er kommt. Dann ist es ausschließlich Sache der Behörde, darüber zu entscheiden.

So ist die Aufgabenteilung zwischen Behörde und Gutachter in diesem Fall, d. h. - Entschuldigung; da habe ich mich versprochen - nicht nur in diesem Fall, sondern generell.

(Zuruf von den Einwendern: Die Frage ist nicht beantwortet! - Weitere Zurufe)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr. - Herr Volkmann, bitte!

(Weitere Vertreter des Antragstellers verlassen den Verhandlungsraum - Zurufe von den Einwendern: Buh!)

- Psch! Sie können doch nicht Herrn Volkmann ausbuhnen! Das geht doch nicht, Leute!

Volkmann (EW-DGB):

Ich wollte den Jungs und Mädels da auch gerade "tschüs!" sagen.

Ich möchte mich vor allem bei Herrn Professor Dr. Kuni dafür bedanken, daß er uns, dem Deutschen Gewerkschaftsbund, als Sachbeistand zur Verfügung gestanden hat, und bei Ihnen dafür, daß wir so lange Zeit hatten, so ausgiebig zu erörtern und unsere Einwände auch vorzutragen. - Vielen Dank.

Wir sind ja am 21. Januar schon einmal hier gewesen. Auf Grundlage dessen, was dort passiert ist, haben wir als DGB noch einen Antrag formuliert, den ich kurz vorlesen möchte. Er richtet sich an die Genehmigungsbehörde, nicht an den Antragsteller, der ja gar nicht mehr hier ist.

"Der DGB beantragt, im Zusammenhang mit den am 21. Januar 1993 erstmals in der Öffentlichkeit durch das BfS erwähnten Untersuchungen der Niedrigstrahlung im Erzbergwerk Schacht Konrad mit Helmdosimetern - unter anderem sollte dort die Radonbelastung erfaßt werden -, daß die Genehmigungsbehörde eine eigene Langzeituntersuchung in Auftrag gibt, die zu gesicherten Erkenntnissen über die Niedrigstrahlung im Erzbergwerk Schacht Konrad führen kann. Diese Untersuchung muß Bestandteil des Genehmigungsverfahrens sein.

Begründung:

Die bisher durchgeführten Untersuchungen, auch die letztjährigen des BfS sind, selbst nach Aussagen des BfS am 21.1.1993, nicht ausreichend. Weder sind sie methodisch wissenschaftlich adäquat durchgeführt worden - es handelte sich 1992 um Stichprobenuntersuchungen -, noch sind die früheren Untersuchungen mit Helmdosimetern vorgenommen worden, also von anderen Stellen. Die Ergebnisse der Stichprobenuntersuchungen 1992 liegen der Öffentlichkeit bis heute nicht vor; dies ist ein weiterer Grund, umgehend eigene Langzeituntersuchungen vorzunehmen. Die Ergebnisse sind den Einwendern zur Verfügung zu stellen, damit bestehende Einwendungen gegebenenfalls modifiziert oder ausgeräumt werden können."

Das ist unser Antrag. - Nun weiß ich nicht, wie das jetzt damit weitergeht, weil das ja nicht an den Antragsteller geht, sondern an Sie. - Hören wir von, oder? - Gut.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Volkmann. - Dazu gibt es jetzt keine weiteren Wortmeldungen mehr.

Meine Damen und Herren, wir sind am Ende der heutigen Verhandlung.

Sie hätten Ihren Dank an Professor Kuni auch noch großzügig auf Herrn Professor Bertram ausdehnen können, Herr Volkmann, weil es nämlich heute eine gewisse Kollision mit zeitlichen Vorplanungen für den Verlauf des Erörterungstermins gegeben hat. Wir hatten damit gerechnet, daß wir heute zwei Stunden Zeit haben würden, mit Professor Bertram zu verhandeln, der auch noch im Tagesordnungspunkt 4 c zu Aktivitätsfreisetzungen aus Abfallgebinden, Abgabe radioaktiver Stoffe mit den Abwettern und Synergismen Einwendungen vertiefen wollte.

Ich erwähne das jetzt insbesondere deswegen, weil wir, soweit ich das überblicken kann, mit der Behandlung des Tagesordnungspunktes 4 vor dem Ende stehen. Wir werden morgen den Tagesordnungspunkt 4 noch einmal aufrufen, aber wenn sich zwischendurch nichts ändert - ich bitte insbesondere die Arbeitsgemeinschaft Schacht Konrad, jetzt genau zuzuhören -, werden wir den Tagesordnungspunkt 4 morgen auch abschließen, freilich mit der Ausnahme des noch ausstehenden Beitrags von Professor Bertram. Das ist allemal selbstverständlich. Der ist angekündigt. Ich bin dahin informiert worden, daß es Herrn Professor Bertram möglich sein wird, morgen am späten Nachmittag

(Prof. Dr. Bertram (EW): 16 Uhr!) -

ab 16 Uhr - mit uns weiterzuverhandeln.

Wir werden morgen früh den Tagesordnungspunkt 4 voraussichtlich abschließen, mit Ausnahme der noch zu erläuternden weiteren Vertiefung - ich weiß nicht, für welchen Einwender Herr Professor Bertram da als Sachbeistand auftritt; das werden wir dann morgen hören; das brauchen wir jetzt nicht zu klären -, also mit Ausnahme der Vertiefung dieser Einwendung. Wir werden dann morgen schon im Tagesordnungspunkt 5 - Störfälle und Unfälle - weiterverhandeln und am späten Nachmittag wieder zurückgehen zum Punkt 4.

Ich hoffe, daß das Verfahren und das Vorgehen Ihnen allen klar und bewußt geworden ist.

In diesem Sinne darf ich mich für Ihre Aufmerksamkeit am heutigen Tage bedanken und Sie herzlich einladen, auch morgen an der Verhandlung teilzunehmen.

Meine sehr geehrten Damen und Herren, ich wünsche Ihnen einen schönen guten Abend, einen guten Nachhauseweg.

Die Verhandlung ist hiermit beendet.

(Schluß: 19.11 Uhr)

