

**55. Verhandlungstag
am 30.01.1993**

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

Erörterungstermin Schacht Konrad

55. Tag, 30. Januar 1993

Rednerverzeichnis

Name	Seite
Prof. Burkart	16 - 19, 21, 23, 25 - 27
Chalupnik	1, 25
Eschemann	24
Prof. Scheer	1, 7, 8, 11, 13, 20, 22, 26
Frau Prof.	
Dr. Schmitz-Feuerhake	23
Dr. Schober	18
Schröder	1
Dr. Wehmeier	28

(Beginn: 10.26 Uhr)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Ich wünsche Ihnen einen schönen guten Morgen. Wir setzen die Verhandlung im Planfeststellungsverfahren Schacht Konrad fort unter dem Tagesordnungspunkt 4 c. "Radiologische Auswirkungen der Anlage" stehen heute auf dem Programm. Es ist ein Sachbeistand für die Arbeitsgemeinschaft Schacht Konrad da, Herr Prof. Jens Scheer von der Uni Bremen, der über die besonderen Probleme der Niedrigdosenstrahlenbelastung für die Umgebungsbevölkerung vortragen und die Einwendung entsprechend untermauern und substantiieren möchte. Wir haben heute - das war gestern schon angekündigt - als Fachbehörde - und deswegen auch auf der Seite der Fachbehörden und der Gutachter sitzend - vom Bundesamt für Strahlenschutz Herrn Prof. Burkart für das Institut für Strahlenhygiene aus München, das dem Bundesamt für Strahlenschutz angehört, hierher gebeten, um kompetent mit dem beim Bundesamt für Strahlenschutz gesammelten und geballten Sachverstand - ihn hier in die Diskussion eintragend - unsere Erörterung für das Bundesamt zu begleiten.

Bevor wir mit Ihnen, Herr Prof. Scheer, anfangen, hat Herr Chalupnik die Bitte, kurz etwas vortragen zu können, der wir mit Ihrem Einverständnis gerne nachkommen wollen. - Bitte sehr, Herr Chalupnik!

Chalupnik (EW):

Herr Vorsitzender! Meine Damen und Herren! Ich habe vor Jahren in den Kiesabbaugebieten, die zur Verfüllung von Schacht Konrad verwendet worden sind, einen Holzklötz gefunden, der aus der Voreiszeit stammt. Er hatte phantastische metallische Einschlüsse, die aber mittlerweile voll oxidiert sind. Ich hatte den chemischen Zusammenhang nicht erkannt. Ich wollte den Holzklötz langsam trocknen lassen. Da ist er mir zerfallen, und die Metalleinschlüsse sind, wie gesagt, oxidiert. Wenn ich jetzt "Voreiszeit" sage, muß man 12 000 Jahre plus Eiszeit plus Wachstum rechnen, so daß dieses organische Material ein Alter zwischen 40 000 und 25 000 Jahren haben dürfte.

Der Bezug zu diesem Termin: Ein C^{14} -Nachweis dürfte sich an der Nachweisgrenze befinden, also sehr, sehr schwach radioaktiv. Herr Goldberg hat gesagt, daß er unter Umständen in der Lage ist, in seinem Haus das Ding einmal zu untersuchen. Ich möchte ihm das hier nun persönlich schenken. Sie können sich das einmal betrachten. Es ist ein Stück Nachdenklichkeit über die Zeiträume, über die wir hier diskutieren. - Danke!

(Beifall bei den Einwendern - Zuruf)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herzlichen Dank, Herr Chalupnik. - Wir haben die Bemerkung des TÜV, wann er denn endlich beschenkt werde, mit dem dazugehörigen Humor aufgefaßt. Ich

hoffe, es gibt jedenfalls keinen kalendarischen Anlaß mehr in diesem Planfeststellungsverfahren, gleichgültig ob Ostereier oder Weihnachtsmänner, um darauf noch einmal zurückzukommen.

Herr Schröder, möchten Sie zunächst einleiten? - Bitte sehr!

Schröder (EW-AGSK):

Wir setzen heute die Vertiefung der Einwendung über die Frage "Auswirkung der Niedrigstrahlung" fort. Ich möchte noch einmal darauf hinweisen, daß hier zehntausende von Einwenderinnen und Einwendern sind, die gerade zu diesem Bereich Einwendungen erhoben und die ganz unterschiedliche Interessenlagen haben, und daß Prof. Kuni speziell für den DGB und die dort beschäftigten Menschen gesprochen hat und auch noch sprechen wird. Prof. Jens Scheer wird heute für die zahlreichen Einzeleinwenderinnen und -einwender sprechen. Das muß auch der Antragsteller einmal zur Kenntnis nehmen. Da er offenbar nicht gewillt ist, darauf inhaltlich zu antworten, braucht er offenbar verschiedene Leute, die noch einmal versuchen, dem Antragsteller das klarzumachen.

Nebenbei möchten wir noch bemerken, daß gestern gesagt wurde, daß es sich der Antragsteller vorbehält oder sogar durchführt, die Kosten für diese Erörterungstage nicht zu begleichen. Da möchten wir im Gegenzug sagen, daß wir uns ebenfalls vorbehalten werden, die Kosten, die uns seit über zehn Jahren entstanden sind, dem Antragsteller entsprechend in Rechnung zu stellen. Da kommen sicherlich auch ganz erkleckliche Summen zusammen, die aus dem, was die Menschen hier schon jetzt durch ihre Planungen machen und durch die Art, wie sie das hier durchziehen wollen, entstanden sind.

Das ist jetzt genug der Vorrede. Ich bitte dann Jens Scheer um seinen Beitrag.

Prof. Scheer (EW):

Ich habe einige Folien vorzulegen. Ich gehe dafür zu der entsprechenden Anlage hinüber.

Meine Damen und Herren! Ich bin von verschiedenen Einwenderinnen und Einwendern darauf hingewiesen bzw. mit ihrer Sorge konfrontiert worden, daß die offizielle oder herkömmliche oder auch weitgehend von der interessierten Industrie abhängige Wissenschaft den wirklichen Problemen nicht genüge tue und nicht den wirklichen, aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse wiedergebe.

Ich kann das nur bestätigen und wollte meinem Referat einleitend einige Kritikpunkte an der in dem Sinne als abhängig verstandenen Wissenschaft voranstellen. Danach wollte ich einige Erkenntnisse der unabhängigen Wissenschaft vorstellen, von denen, wie ich höre, einige der Dinge natürlich - weil sie eben in Kreisen der unabhängigen Wissenschaftlerinnen und

Wissenschaftler seit vielen Jahren bekannt sind - auch schon früher vorgestellt wurden.

Ich will aber auch einige andere Dinge vorstellen, die wohl noch nicht in dem Maße hier vorgelegt wurden. Das sind natürlich in erster Linie epidemiologische Erkenntnisse zur Niedrigstrahlung, Erkenntnisse aus der natürlichen Hintergrundstrahlung, Erkenntnisse aus dem Normalbetrieb von Atomanlagen und Erkenntnisse aus Unfallfolgen, die weit über den halben Erdball gereicht haben. Diese Erkenntnisse beziehen sich zum einen darauf, daß man nicht nur die traditionell behandelte sogenannte Trias diskutieren und als Strahlenschäden betrachten muß, diese Trias, diese Dreiheit aus Krebs, Erbschäden und Mißbildungen, die in den meisten Lehrbüchern als die alleinigen Schäden durch Strahlung benannt werden. Eine ganze Reihe von anderen Phänomenen ist inzwischen im Grunde gut abgesichert: Schäden durch Strahlen, Säuglingssterben, verschiedenste Varianten der Immunschwäche, die ja gerade insbesondere in der Ukraine und in Weißrußland zu dem makaberen Ausdruck "Tschernobyl-Aids" geführt haben, Schilddrüsenunterfunktionen und eine ganze Reihe von weiteren Phänomenen. So viel zum Qualitativen.

Zum Quantitativen gilt es folgendes zu bedenken und zu berücksichtigen: vielfach überlineare Komponenten der Dosis-Wirkungs-Beziehungen und eine, wie man sagt, inverse Dosisraten-Abhängigkeit, indem nämlich die Schädlichkeit von ionisierender Strahlung bezüglich einer Reihe von Effekten größer und nicht kleiner wird, wenn die Dosisrate niedrig ist, d. h. wenn die gegebene Strahlenmenge chronisch über längere Zeit verteilt wird.

Ich will kurz - nur ganz am Rande, weil das nicht mein Fachgebiet ist - mögliche biochemische Wirkungsmechanismen angehen. Ich wollte dann abschließend zum Thema einmal Konsequenzen benennen bezüglich der Frage der zu berücksichtigenden Grenzwerte und in diesem Zusammenhang insbesondere auf die Frage eingehen, wieweit die Strahlenschutzverordnung wirklich die Magna Charta des Verfahrens ist, sozusagen der unverrückbare Eckpfeiler, hinter dem man sich verstecken kann. Dann möchte ich noch einige konkrete Folgen für Schacht Konrad benennen.

Die Geschichte der Auseinandersetzungen um Atomenergie auf der wissenschaftlichen Seite ist ja sehr alt und ist in der Tat vielfach dadurch geprägt worden, daß die beteiligten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen besten Wissens Dinge vertraten und selbst nicht wußten, daß diese nicht den wirklichen Stand der Wissenschaft wiedergaben. Ich bin selbst diesem Mechanismus aufgesessen. Ich war, bevor ich nach Bremen berufen wurde, längere Zeit in der experimentellen Kernforschung tätig. Ich war sowohl in den Instituten in Heidelberg als auch im Hahn-Meitner-Institut in Berlin Verantwortlicher für den Strahlenschutz und habe mich mehr als meine normalen

Kolleginnen und Kollegen mit Fragen des Strahlenschutzes beschäftigt.

Als ich dann nach Bremen kam und von der Bürgerinitiative gebeten wurde, sie doch in ihrem Widerstand gegen das damals geplante Atomkraftwerk Esenshamm zu unterstützen, habe ich den Leuten aus bester Überzeugung gesagt: Beste Leute, wenn ihr es der Industrie nicht glaubt, mir könnt ihr schon glauben, daß ihr euch, was die Strahlen angeht, keine Sorgen zu machen braucht. Was unterhalb der Grenzwerte ist - und hier ist alles unterhalb der Grenzwerte -, das ist alles in Ordnung. Da braucht ihr euch keine Sorgen zu machen. Dann sagten diese Laien zu mir, dem ausgewiesenen Strahlenschutzfachmann: Aber was halten Sie denn von Prof. Gofman, Prof. Sternglass, Prof. Tamplin? Dann mußte ich, der Experte, diesen Laien sagen: Von den Namen habe ich noch nie etwas gehört. Dann machten mich diese Laien darauf aufmerksam - das war so Anfang der 70er Jahre -, daß ungefähr zehn Jahre in den USA eine harte wissenschaftliche Auseinandersetzung um genau diese Fragen der Auswirkung von Niedrigstrahlung lief, von der ich wirklich keine Ahnung hatte, weil nämlich in den Fachbüchern und auch in den Fachzeitschriften - die ich natürlich kannte und las - nichts davon stand, weil es sich total unterhalb der Ebene der offiziell anerkannten und reputierlichen wissenschaftlichen Fachliteratur abspielte. Deswegen ist es kein Wunder, daß derjenige, der nicht durchschaut, daß sich ein großer Teil der wissenschaftlichen Auseinandersetzung nicht in den fachlichen Organen widerspiegelt, notwendigerweise zu einer falschen Sicht der Dinge kommen muß. Er bzw. sie ahnt nicht, daß hinter seinem bzw. ihrem Rücken eine Auseinandersetzung an Zensur, Einschüchterung und manipulativer Forschungslenkung passiert, so daß auf diese Weise - ohne daß man es merkt - im blinden Punkt der beteiligten Fachleute ein Lehrgebäude errichtet wurde, das auf tönernen Füßen steht und sich mehr und mehr von der Wirklichkeit entfernt.

Ich habe mich dann - damit will ich mit meiner Biographie auch aufhören - motiviert durch eben diese Anregung und Kritik von Laien und Laiinnen einigermaßen sorgfältig mit der Frage beschäftigt. Ich bin auch häufig nach Amerika gefahren und habe dort die zur Veröffentlichung nicht zugelassenen wissenschaftlichen Arbeiten von Kolleginnen und Kollegen betrachtet. Ich kam dann allmählich - in einem mehrere Jahre währenden Prozeß - zu der Ansicht, daß ich mich in der Tat, indem ich mich auf das, was mir offiziell zugänglich war, verlassen habe, ganz massiv in der Frage der Niedrigstrahlung getäuscht habe. Seither, seitdem mir das klar ist, habe ich selbst auf diesem Gebiet einiges gearbeitet. Mir wurde in der Tat dann auch klar, wieviel Manipulationen und Fälschungen auf diesem Sektor vor sich gehen, auf die ich gleich eingehen will.

Ich will vorweg mit einigen eindrucksvollen Zitaten noch einmal zeigen, was da sozusagen gespielt wird. Dort sprach ein Mitglied der amerikanischen

Atomenergiekommission über Prof. Gofman, der ja als anerkannter und ausgewiesener Radiologe seinerzeit eingestellt wurde, als die Atomenergiekommission friedliche unterirdische Atomtests plante. Da sagte der also:

"Wir haben Gofman eingestellt, damit er die Unschädlichkeit des Projektes beweist. Nachdem er anfängt, das Gegenteil zu tun, sehe ich keinen Grund, ihn länger zu beschäftigen."

Die einige Jahre danach durchgeführte Untersuchung von Mancuso und anderen - vor allem auch Alice Stewart und Kneale - über Strahlenschäden bei Atomarbeitern und Atomarbeiterinnen wurde sogar - so makaber wie witzig - im Guinness-Buch der Rekorde als "schlimmste wissenschaftliche Zensur" aufgeführt, da ihnen nach Bekanntgabe ihrer ersten Resultate nicht nur die Forschungsmittel entzogen wurden, sondern auch versucht wurde, ihnen die Forschungsgrundlagen, also das statistische Material, physisch aus ihrem Büro wegzunehmen.

In Deutschland sieht es nicht anders aus. Mein Kollege Prof. Thiemann, Chemiker in Bremen, nimmt auf seinen Eid, im wissenschaftlichen Rat der Kernforschungsanlage Jülich folgenden Ausbruch gehört zu haben, ohne daß da widersprochen wurde, sogar mit heftigem Kopfnicken. Das war so um 1976. Zitat:

"Meine Herren, die Lage ist ernst - sprechen Sie überall für die Kernenergie - es braucht ja nicht alles wahr zu sein, wenn's nur laut ist."

Ebenfalls zu ungefähr der Zeit gab es vom Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg ziemliche fachlich begründete Kritik an dem leichtfertigen und oberflächlichen und falschen Umgang mit radioökologischen Transferwerten. Dann wurde die Gegenseite - die Jülicher - beauftragt, dort eine Gegenstudie zu machen. Dann liegt den Akten eine Aufforderung von dem Prof. Münch vor, der sagte, man solle diese Kritik an den Heidelbergern polemisch verschärfen und durch persönliche Angriffe ergänzen, da man mit ruhigen sachlichen Stellungnahmen mit den Kernkraftgegnern nicht mehr fertig werde.

Prof. Thiemann sagte, er habe weiterhin einen bedenkenswerten Appell von dem damaligen Forschungsminister Prof. Matthöfer in der Kernforschungsanlage Jülich gehört, der dort zu den versammelten Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen sagte - ich zitiere -:

"Laßt sie an den Universitäten die Wahrheit erkunden. Hier kommt es darauf an, die Kernenergie voranzubringen."

Diesem Auftrag, nicht die Wahrheit zu erkunden, sondern die Atomenergie voranzubringen, haben dann Wissenschaftler und weniger auch

Wissenschaftlerinnen weltweit denn auch tatsächlich Genüge getan.

Ich habe hier aus einem Vortrag, den ich einmal in englischer Sprache gehalten habe, einige Punkte zusammengetragen, wie die etablierte Wissenschaft, insbesondere der Star in den Fragen Epidemiologie, sich dort bemüht, Strahlungseffekte zu verstecken. Das will ich einmal in aller Kürze durchgehen.

Ein einfaches Verfahren ist natürlich, die wichtigsten radiosensitiven Parameter einfach zu ignorieren, wie man Thieme und Lack vorwerfen muß, welche in ihren Studien über die perinatale Mortalität in der BRD, die zwar eine Reihe von epidemiologischen Parametern betrachtet, aber ausgerechnet den radiosensitivsten, nämlich die neonatale Mortalität, nicht betrachtet, das heißt die Sterblichkeit von Säuglingen in der ersten Woche nach der Geburt, diese Größe, die auch bekannterweise - gerade nach Befunden näher an Tschernobyl - der radiosensitivste Parameter ist. Das illustriert, was Professor Gofman einmal so schön gesagt hat:

Wenn man in der Literatur liest, no effects observed - keine Effekte beobachtet -, dann heißt das vielfach nicht etwa, das Untersuchungen angestellt wurden und als Ergebnis dieser Untersuchungen nichts gefunden wurde, sondern, daß überhaupt nicht hinsehen wurde. Und deswegen wurde no effects observed.

Ein weiteres sozusagen ganz billiges Verfahren, das man in der wissenschaftlichen Literatur nicht selten findet, ist es, die Stichproben oder generell das Datenmaterial, das man statistisch auswertet, absichtlich klein zu halten, so daß die statistischen Fehler groß genug sind, um die Ergebnisse zu verwirren oder zu verdecken. Das wurde auch von Thieme und Lack gemacht, aber auch vom bayerischen Innenministerium und den ihm zuarbeitenden Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen, in dem etwa die Bereiche, aus denen Daten erhoben wurden, oder auch die Zeitintervalle zu klein gewählt wurden, so daß man schon deswegen aus statistischen Gründen nichts sehen kann. Das ist ganz typisch. Ich komme darauf nachher noch zurück, im Zusammenhang mit der neonatalen Mortalität, der Säuglingssterblichkeit oder Frühsterblichkeit nach Tschernobyl in Deutschland, wo - das muß man hier sagen - ja einige meiner Mitarbeiter, Schmidt und Ziggel, interessante Beobachtungen gemacht haben, auf die ich noch zurückkomme.

Die Gegenkritik seitens der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des bayerischen Innenministeriums: Sie haben anders als Schmidt und Ziggel nur ganz kleine Bereiche betrachtet, einzelne Landkreise, in denen dann natürlich zu wenig Fälle auftraten. Sie haben auch nur ein kurzes Zeitintervall, nämlich praktisch nur ein Jahr vor und nach Tschernobyl, 1985 und 1986, betrachtet, aus dem man natürlich auch nichts sehen kann, weil es ja ein langfristiger Trend ist, den man betrachten muß, um daraus dann Abweichungen herauszupräparieren. Es

wurde also sozusagen absichtlich die Datenbasis kleingehalten, damit man nichts sehen kann.

Was sich wiederum die Kollegen Thieme und Lack haben zuschulden kommen lassen, ist, die Zeitintervalle, in denen man zeitliche Veränderungen verfolgt, falsch zu wählen, unangebracht zu wählen. Wenn man einen zeitlichen Trend betrachtet und darin ein Ereignis sehen oder feststellen will, ob es ein Ereignis gegeben hat oder nicht, dann darf man die Intervalle nicht zu klein wählen, etwa eine Woche - dann sieht man nichts, weil die Schwankungen zu groß sind. Man darf sie nicht zu groß machen - etwa ein halbes Jahr oder ein Jahr -, denn dann sieht man nichts, weil alles ausgegült wird.

Es ist schon die Kunst des Epidemiologen oder der Epidemiologin, sorgfältig herauszuarbeiten, welches Zeitintervall geeignet ist, die in den Daten steckende Information auch wirklich herauszupräparieren, was in diesem Fall ein Intervall von 3 Monaten als gleitendes Mittel war. Wenn man Wochendaten oder Jahresdaten verwendet, dann verschmiert man das absichtlich. Man kann nicht sagen, es ist unabsichtlich, denn es sind ja Fachleute, die ausgebildet sind und das alles wissen. Wenn sie es dennoch nicht tun, muß man schon unterstellen, daß sie es absichtlich nicht machen - ganz im Sinne von Herrn Matthöfer, nicht die Wahrheit zu finden, sondern die Atomenergie voranzutreiben.

Sehr naheliegend und leicht ist es natürlich, statistische Daten so zu verdünnen, daß man die Phänomene nicht mehr herauspräparieren kann. Das ist ja der Vorwurf, den Prof. Scholz mit Recht Prof. Michaelis wegen seiner Studien um die Leukämiefälle um deutsche Atomkraftwerke gemacht hat. Wenn man die Kreise zu groß nimmt, dann verwischt man natürlich den Effekt; wenn man über die Windrichtung mittelt und nicht die mittlere Windrichtung berücksichtigt und diese übrigens auch noch mikroklimatisch sorgfältig berücksichtigt, was im Fall Gröbel angedacht ist, verwischt und verdünnt man natürlich auch die Ergebnisse.

Die Benutzung falscher Vergleichsgruppen trägt natürlich auch dazu bei, daß man die Effekte versteckt. Es ist ja bekannt, daß die Untersucher und weniger Untersucherinnen der Hiroshima-Schäden als Kontrollgruppe eine Population benutzt haben, von denen man damals annahm, daß sie nicht belastet seien, nämlich Menschen aus den Vorstädten dieser Städte Hiroshima und Nagasaki. Inzwischen weiß man, daß sie sehr wohl auch Schaden erlitten haben.

Indem man eine Gruppe, die in Wirklichkeit geschädigt ist, als ungeschädigt postuliert, bekommt man natürlich zu optimistische Effekte, und das ist sozusagen ein sich selbst stabilisierender Mechanismus, der ja über lange Zeit dazu geführt hat, daß die wissenschaftlichen Aussagen zu Hiroshima und Nagasaki zu optimistisch waren.

Man muß auch wiederum Michaelis vorwerfen, daß er als Vergleichsgruppen zu den untersuchten Gruppen um die Atomkraftwerke Gruppen aus Regionen in

Deutschland benutzt hat, die ihrerseits chemischen Belastungen unterlegen haben und damit auch nicht als unbelastete Kontrollgruppe dienen können. Sozusagen einen der dicksten Hunde haben sich in diesem Sektor Renfer und Hengelhaupt gestattet, die sehr verbreitet immer wieder als Zeugen dafür zitiert werden, daß die natürliche Hintergrundstrahlung, vor allem die kosmische Höhenstrahlung, unschädlich sei, was die Erzeugung von Krebs anbetrifft. Sie sind ja Schweizer; sie haben 3 Regionen - das Hochgebirge, das Mittelland und das relative Flachland um Zürich und Basel herum - verglichen, was die Häufigkeit von Krebs in bezug zur Stärke der kosmischen Höhenstrahlung angeht, und haben natürlich dann gefunden, daß im Hochland, wo die Höhenstrahlung stärker ist, weniger Krebsfälle als im Flachland auftreten. Es ist ein weitverbreiteter Irrtum, daß Höhenstrahlung, ionisierende Strahlung unschädlich ist. Sie haben den unverzeihlichen Fehler gemacht, natürlich die Krebsursachen, die aus anderen Quellen stammen, nicht zuletzt aus der Chemie um Basel herum, nicht einzubeziehen, sie schlichtweg zu ignorieren. Das ist eine hochangesehene Arbeit über die Unschädlichkeit der Höhenstrahlung, die immer wieder zitiert wird.

Es ist sehr billig, wird aber auch praktiziert, daß man die Latenzzeit nicht abwartet. Man weiß ja, daß es nach einer Belastung manchmal Jahre, manchmal sogar Jahrzehnte dauert, bis ein in die Menschen eingepflanzter Strahlenkrebs zum Ausbruch kommt. Da gibt es eine Studie, welche bewußt - das kann man nur sagen - vor Ablauf der Latenzzeit für durch Thoron erzeugten Lungenkrebs angefertigt wurde, bei der nach den Erhebungen gesagt wurde, es hat keinen Schaden gegeben. Das ist ein unverzeihlicher Fehler, und dennoch passiert es.

Nicht nur unverzeihlich ist, sondern schon ins Kriminelle geht es - muß man sagen -, wenn etwa Thieme und Lack unwillkommene Daten über Säuglingssterblichkeit einfach mit dem Argument streichen, nach Tschernobyl hätten viele Ärzte größere Aufmerksamkeit auf Säuglingssterblichkeit gerichtet und deswegen mehr Fälle gemeldet. Deswegen hätten sie sozusagen nach Gutachten einen gewissen Prozentsatz ausgestrichen, so daß man keinen Effekt beobachtet.

Oder es gibt die schlichte Fälschung von Daten, mit der man ja auch rechnen muß, insbesondere in vielen Fällen in Amerika, in denen mit relativ einfachen statistischen Kontrollmethoden nachgewiesen wurde, daß da einfach, daß da die staatlichen Behörden die Daten schlicht gefälscht haben, was die Säuglingssterblichkeit nach kritischen Zeiten, etwa Unfällen oder Atombombenexplosionsperioden, angeht, wie man aus dem Vergleich von Originaldaten und nach einem Monat korrigierten Daten sehen kann.

In anderen Zusammenhängen wurden einfach Meßwerte über Umweltradioaktivität schlicht gefälscht. Etwas subtiler, aber eigentlich unverzeihlich ist, wenn

ein Experte wie Prof. Kaul in einem Übersichtsartikel über Strahlenschäden eine ganze große Zahl von Daten berücksichtigt - dort schematischerweise das 95-Prozent-Wahrscheinlichkeitskriterium im folgenden Sinne anwendet. Es ist so eine übliche Sprechweise, daß man - wenn die Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit einer Aussage größer als 95 % oder kleiner als 5 % ist - man diese Aussage umgangssprachlich als statistisch signifikant betrachtet.

Es ist natürlich üblich und müßte eigentlich so sein, daß man grundsätzlich alle Daten, die man überhaupt zur Verfügung hat, bei solchen Übersichtsartikeln mit einbezieht und dann aber gewichtet, sozusagen mit der reziproken Wahrscheinlichkeit. Das heißt, Daten mit einer kleinen Wahrscheinlichkeit werden auch nur mit einem geringen Gewicht in die gesamte statistische Mittlung einbezogen. So ist das seriös.

Was Herr Kaul aber gemacht hat, ist, daß er sozusagen mit einem Fallbeil, mit einer Guillotine alle Werte, die auch nur 1 Promille oberhalb oder unterhalb von 95 % liegen, überhaupt nicht zitiert, nicht erwähnt. Er sagt, daß wir da eine etwas kleinere Wahrscheinlichkeit haben. Daten, die im Extremfall eine Wahrscheinlichkeit von 94 % haben, also immerhin ganz schön ernstzunehmen sind, werden vielmehr von Kaul einfach gestrichen, wie wenn sie die Wahrscheinlichkeit Null hätten. Er schneidet sozusagen mit einem Schlachtermesser ab und trägt damit natürlich wirklich zur Verfälschung der Gesamtansicht bei.

Nach demselben Verfahren - da ist er leider kein Einzelfall - hat man erreicht, das sich ein Mythos verbreitete, daß es nach den Daten bei den Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki keine Erbschäden gegeben hat, weil es nämlich auch so ist, daß in den ersten Erhebungen der Grad der Wahrscheinlichkeit etwas unter 95 % für Befunde lag. Die wurden nach derselben Kaulschen Fallbeilmethode ignoriert, in der weiteren Literatur überhaupt nicht aufgeführt, und auf diese Weise verfestigte sich das Gerücht, es habe in Hiroshima keine Erbschäden gegeben.

Das mag genügen. Ich habe hier sozusagen im Gegenzug eine Reihe von Arbeiten unabhängiger Wissenschaftler, kritische Arbeiten, wie man sagt, aufgeführt, die ich jetzt hier nicht behandle, weil ich nachher im späteren Verlauf des Vortrags noch darauf zurückkomme.

Ich will nur die allererste nennen, weil deren Schicksal auch wieder sehr aufschlußreich war. Lave, Leinhard, Kaye sind eine Gruppe von Epidemiologen in Pittsburgh. Sie haben schon seit Jahrzehnten raum-zeitliche Korrelationen zwischen Mortalität oder auch Krankheitsphänomenen einerseits und umweltbelastenden Faktoren chemischer Art andererseits veröffentlicht. Sie verwendeten sehr komplizierte, aber sehr durchdachte und gut begründete mathematische Verfahren, eine Vielfaktorenanalyse, in der eben eine ganze Reihe von Umweltfaktoren, die geographisch, räumlich und zeitlich variieren, den entsprechenden

Krankheits- oder Todesphänomenen entgegengestellt wurden.

Diese Gruppe von Autoren hat eine ganze Reihe von solchen Untersuchungen in Fachzeitschriften veröffentlicht, ohne Probleme, da es ja eine normale Gruppe, seriös arbeitende, anerkannte Statistiker- und Statistikerinnengruppe ist - ohne Probleme, solange sie die Radioaktivität nicht mit einbezogen haben.

Von der Stunde oder von der Veröffentlichung an, in der sie auch sozusagen erst einmal skeptisch, um zu sehen, ob es überhaupt etwas bringt, die Konzentration von Caesium und Strontium in Lebensmitteln in ihre Erhebungen einbezogen hatten, über viele Jahre währende und sich über die ganze USA erstreckende Korrelation mit einbezogen hatten und entsprechende Ergebnisse vorlegten, auf die ich nachher im fachlichen Teil noch komme, von dieser Stunde an wurden ihre Arbeiten nicht mehr in Fachzeitschriften gedruckt.

Ein deutlicheres Beispiel von wissenschaftlicher Zensur als das Schicksal dieser Gruppe aus Pittsburgh gibt es wohl kaum, und damit wollte ich diese einleitende Übersicht beenden, die meine These illustrieren sollte, daß man der darstellenden Wissenschaft nicht so sehr glauben sollte, sondern dort eher Mißtrauen angebracht ist.

Wenig bekannt ist, daß es im Gegenzug dazu eine ganze Reihe von Erhebungen gibt, die in der Tat extrem niedrige Strahlendosen zeigen. Ich habe hier einmal aus einer anderen Veröffentlichung so eine Übersicht gemacht, und in ausgewählten Fällen davon werde ich das nachher noch im einzelnen illustrieren. Das ist also einfach eine Übersicht über Arbeiten, die - wie dort gesagt - an verschiedenen Orten verschiedene Effekte berücksichtigt hatten.

Rosaly Bertell, die vielfach bekannte, bedeutende Mathematikerin, Statistikerin und Epidemiologin hat - und das ist die erste Gruppe - chemische Emissionen von Atomanlagen im Normalbetrieb, wobei zum normalen Betrieb auch die normalen Störungen dazugehören, untersucht, also bei einer Reihe von Atomkraftwerken in Wisconsin die Sterblichkeit von Säuglingen betrachtet und gerade bei denen mit verringertem Geburtsgewicht eine Korrelation mit den Emissionen von Atomkraftwerken festgestellt.

Stein - auf ihn komme ich nachher noch - hat die Säuglingssterblichkeit und andere perinatale Parameter in der Umgebung des alten Atomkraftwerkes Lingen beobachtet. Demuth - wohl sehr bekannt - hat die Kinderleukämie in der Umgebung von Würzgassen untersucht. Wie hinzufügen ist - das ist ein älterer Aufsatz - ist inzwischen ja auch ist die Kinderleukämie um die anderen, um Krummen natürlich und auch um die Urananlagen bei Hellweiler, besonders auffällig. Kafka hat Mißbildungen im Abwind von bayerischen AKWs benannt.

Es gibt das monumentale Werk von Prof. Sternglass über die Säuglingssterblichkeit bei verschiedenen AKWs, auf die ich auch noch zurückkomme, insbeson-

dere auf die vielfach verbreitete Kritik an Sternglass. Shields und Gottlieb haben in den Uranabbaugebieten der USA Schäden an Neugeborenen und auch Lungenkrebs festgestellt. So viel zu diesem Kapitel.

Zu Atomkraftwerksunfällen. Dort gab es ja die großen beiden Fälle Three Mile Island und Tschernobyl. Bei Harrisburg/Three Mile Island auf der einen Seite hat McLeod, Professor für Medizinadministration in Pittsburgh, als er noch Gesundheitsminister des Staats Pennsylvania war, sozusagen offiziell Erhebungen über Säuglingssterblichkeit und über Schilddrüsenunterfunktionen in der Umgebung und im Abwind von Three Mile Island festgestellt, wobei dieser Fall des Prof. McLeod oder des Gesundheitsministers McLeod das eingangs angesprochene Thema noch besonders makaber illustrierte. McLeod war ja, wie ich gerade sagte, als Wissenschaftler in Pittsburgh in die Landes- oder Staatsregierung des Staats Pennsylvania berufen worden und war da während des Unfalls gerade zuständiger Gesundheitsminister. Er hat sich dann während des sich über mehrere Tage hinziehenden Unfallverlaufs von Three Mile Island sehr massiv mit dem Gouverneur, also dem Regierungschef von Pennsylvania, Thornburgh, angelegt, indem er auf frühzeitige Evakuierung drängte und Thornburgh das sehr verzögert hat und dann schließlich sehr halbherzig und auch nur für schwangere Frauen und für Kleinkinder angeordnet hat. Aus strategischen Überlegungen, von Tag zu Tag aktuell, hat der Gouverneur von Pennsylvania also einen Krisenstab eingerichtet, der die Entwicklung von diesem Reaktorunfall begleitete und eventuelle Maßnahmen beschließen sollte. In diesen Krisenstab wurde der zuständige Gesundheitsminister des betreffenden Landes nicht mit aufgenommen, weil er halt zu viel Ärger machte.

Nach dem Unfall hat McLeod dann in amtlicher Eigenschaft solche Erhebungen angestellt oder anstellen lassen und dann in der Tat erhöhte Säuglingssterblichkeit in der Nähe von Three Mile Island und statistisch deutlich eben auch Säuglingsschilddrüsenunterfunktion, Hypothyreoidismus, im Abwind festgestellt. Er hat dann zusätzliche Mittel verlangt, um dieses doch sehr aufregende Phänomen zu untersuchen - es war immerhin der erste schwere Atomunfall, und es war der erste Fall überhaupt, daß eine offizielle Regierung solche Untersuchungen macht -, die ihm nicht bewilligt wurden, worauf er dann im Zuge von weiteren Auseinandersetzungen als Gesundheitsminister zurückgetreten ist und sich im Rahmen seiner Professur in Pittsburgh als Wissenschaftler der Sache weiter gewidmet hat. Er hat insbesondere dann die Erhebungen einer privaten - zum Teil aus Laiinnen und Laien bestehenden - Arbeitsgruppe fachlich beraten und unterstützt, die im Gefolge des Unfalls von Three Mile Island die dort aufgeführten verschiedenen Erkrankungen - Krebs, Anämie, Hauterkrankungen und eben auch Geburtsfehler - festgestellt hat.

Dann gibt es natürlich eine lange, lange Liste - diese ist etwas älter - von Folgen von Tschernobyl. Das geht damit los, daß Prof. Sperling in Berlin Trisomie 21, also Mongolismus, das Down-Syndrom, festgestellt hat, jedenfalls einen Hinweis darauf gefunden hat. Er hat dann später - aus Gründen, die mir nie klar wurden - die an sich vorliegenden Daten wieder zurückgezogen.

Csicaky - das muß man auch erwähnen - hat in Nordrheinwestfalen entsprechende Hinweise gefunden, die dann in ausgedehntem Maße von Schmidt und Ziggel untersucht wurden, auf die ich nachher noch kurz zurückkomme.

Dann hat Gould Auswirkungen in den USA beobachtet. Dann gibt es Mißbildungen an Tieren von Krüger in Bayern und von Belbeoch in Corsica. Auch sehr interessant ist, daß eine Ärztin im Schwarzwald, eine sehr erfahrene Hämatologin, an ihren Patienten nach Tschernobyl verschiedene Veränderungen im Blutbild festgestellt hat, was auch sehr wenig bekannt ist.

Das nächste Kapitel betrifft Schäden durch Hintergrundstrahlung, wo ja allgemein eines der gängigsten Argumente ist - wie auch hier in den Diskussionen darüber, wie man Strahlenbelastung bewerten muß -, daß die Hintergrundstrahlung, die ja doch erstens uns immer betrifft und zweitens auch variiert, garantiert unschädlich sei. Man solle sich nicht aufregen, wenn Belastungen im Bereich der Dosis oder auch der Dosisraten der Hintergrundstrahlung oder auch nur im Bereich ihrer Variation auftreten. Das ist ein typisches Argument, auf das ich nachher im Zusammenhang mit der Grenzwertfrage noch einmal eingehen werde.

Hier sind nur einige wenige Arbeiten genannt, die zeigen, daß dieser Mythos in der Tat nicht gerechtfertigt ist, sondern daß die natürliche Hintergrundstrahlung sehr wohl Schäden hervorruft. Ich hatte schon erwähnt, daß eine der Kronzeugenarbeiten für die angebliche Unschädlichkeit diese makabere Arbeit von Renfer und Hengelhaupt war. Im Gegensatz dazu sind die hier genannten Arbeiten durch sehr sorgfältige, mathematisch raffinierte Untersuchungen gekennzeichnet, die durch eine Vielfaktorenanalyse auch sehr wohl andere Parameter mit einbeziehen oder die sehr sorgfältig weniger und nichtbelastete Vergleichsregionen mit den übrigen identischen sozioökonomischen und sonstigen Parametern als Kontrollgruppen verwendet haben.

Da ist also eine ältere Arbeit von Gopal-Ayengar, der noch andere gefolgt sind, über Trisomie 21 in Kerala im Zusammenhang mit Monazit. Archer ist bekannt, der - anders als Renfer und Hengelhaupt - sehr sorgfältig und korrekt ausgeführt in Nordamerika Korrelationen zwischen Höhenstrahlung und Krebs betrachtet hat.

Sehr bedeutsam - ich komme noch darauf zurück - ist die Untersuchung von Alice Stewart und anderen, die Kinderkrebs bis 16 Jahren in Großbritannien in Korrelation mit der Hintergrundstrahlung beobachtet hat und zu dem verblüffenden, mir auch zunächst übertrieben erscheinenden, Ergebnis gekommen ist, daß an die

80 % aller Kinderkrebsfälle durch die Hintergrundstrahlung in Großbritannien bewirkt werden. Diese Arbeit ist auch ein Musterbeispiel dafür, wie sehr man sich bei flüchtiger und oberflächlicher Betrachtungsweise irreführen lassen kann. Wenn man nämlich ganz einfach und schlicht und ohne sorgfältige Korrekturen aller sonstigen, diese Effekte beeinflussenden, Parameter vorgeht und einfach schlicht die Daten betrachtet - Hintergrundstrahlung und Kinderkrebsfälle -, dann kommt man geradezu zu dem paradoxen Ergebnis, daß dort, wo eine hohe Hintergrundstrahlung ist, weniger Kinderkrebsfälle sind, daß also die Strahlung sozusagen gut für Kinder ist. Das hat zu manchen makaberen Theorien über sogenannte biopositive Effekte geführt, was bei manchen immer noch dazu führt, daß im Schacht von Badgastein gut zu leben sei. Das passiert, wenn man oberflächlich betrachtet, und das ursprüngliche rohe Datenmaterial zeigt diesen paradoxen Effekt. Und wenn dann diese Arbeitsgruppe daran geht, sorgfältig die anderen Parameter alle mit einzubeziehen und diese Vielfaktorenanalyse durchzuführen, dann kristallisiert sich das eben erwähnte Ergebnis heraus. Ujeno in Japan - das will ich nur erwähnen - hat ähnliche Phänomene gesehen.

Das nächste Kapitel - das natürlich weltweit sehr viel untersucht worden ist - betrifft Schäden durch Fallout von Atombomben. Da ist wieder Prof. Sternglass als Pionier zu nennen, auf dessen zeitliche und räumliche Korrelationen zwischen Fallout-Belastung und Säuglingssterblichkeit und verschiedenen Infektionskrankheiten ich nachher noch eingehen werde. Auf Untersuchungen von anderen Amerikanern, von Pisello und Mitarbeitern, zu Korrelationen zwischen Fötalsterblichkeit, der Totgeburtenrate und der Fallout-Belastung komme ich noch zurück.

Wenig bekannt und ungeheuer verdienstvoll sind Untersuchungen des leider inzwischen verstorbenen Prof. Mehring aus Münster, der hier in Deutschland Anfang der 70er Jahre ihm zur Verfügung stehendes Datenmaterial über großräumige Untersuchungen von Bundeswehrrekruten und Polizistinnen und Polizisten verwendet hat. Er hat dabei Korrelationen zwischen der Strontium- und Caesiumbelastung, der wir alle - sofern wir damals schon lebten - im Ausgang der 50er und Anfang der 60er Jahre ausgesetzt waren, und einer ganzen Reihe von Krankheitsphänomen festgestellt, von denen ich nur einige dort genannt habe, z. B. Leukämie, Infektionskrankheiten und sogar merkwürdigerweise so indirekte Phänomene wie besondere Empfindlichkeit bei solchen Krankheiten wie Blinddarmdurchbruch. Es gab also dort offenbar eine Leukozytendepression sozusagen als führender Faktor durch Untersuchungen, die nicht irgendwo weit weg in den USA oder sonstwo, sondern hier bei uns in Deutschland, in der damaligen BRD, durchgeführt wurden.

Es haben in der Tat viele von uns - und die dort ausgesuchten Bevölkerungsgruppen, die Mehring ausgewertet hat, waren wirklich ein Durchschnitt durch eine

bestimmte Altersgruppe in der BRD -, ohne daß sie es wußten, durch den Fallout entsprechende biochemische Veränderungen in sich erlitten, die dann zu verminderter Widerstandsfähigkeit gegenüber verschiedenen Krankheiten geführt haben. Auf die Mechanismen komme ich nachher noch im Zusammenhang mit einer norwegischen Arbeit zurück.

Ich will abschließen mit den auch sehr bedeutsamen Untersuchungen der schon erwähnten Dr. Bertell, die an gewissen Zellveränderungen Monocyten Depressionen bei den bedauernswerten Einwohnern der Marshallinseln festgestellt hat, die ja das Opfer der vor allem amerikanischen Wasserstoffbombenexplosion im Pazifik gewesen sind. Soweit diese Übersicht.

Ich will jetzt sozusagen stichprobenhaft kurz eine Reihe von Phänomenen vorstellen, die aus dem eben genannten Feld entnommen sind. Einige sind auch neu. Sie sollen illustrieren, wie sehr die inoffizielle und vor allen Dingen unabhängige Wissenschaft inzwischen vorangeschritten ist und - im Kontrast dazu - wie sehr sie von der herrschenden Wissenschaft ignoriert wird und wie unverantwortlich das eigentlich ist.

Whyte, ein kanadischer Epidemiologe und Spezialist für Säuglingssterblichkeit, ist aus Gründen, die zunächst einmal überhaupt nichts mit Radiologie zu tun hatten, einfach einmal daran gegangen und hat den Verlauf der Säuglingssterblichkeit untersucht. Das ist jetzt die infant mortality im einen Fall. Die erste Zeile ist die neonatal mortality, also innerhalb der ersten Woche, die zweite Zeile ist die Sterblichkeit am ersten Tag, und die dritte Zeile ist die Sterblichkeit im ersten Jahr nach der Geburt.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Prof. Scheer, ich bitte Sie um Entschuldigung, wenn ich Sie unterbreche, aber diese Untersuchung ist uns auch schon von Herrn Prof. Köhnlein vorgestellt worden, und zwar auch anhand dieser Folie, so daß ich Sie da bitten würde, daß Sie doch weiter machen.

Prof. Scheer (EW):

Ja, gerne. - Ich kann dann auf das untere Bild hinweisen, das nämlich das Ergebnis zum Vergleich der Arbeiten von Schmidt und Ziggel ist, wo sie die neonatale Mortalität in der BRD, den langfristigen Trend, betrachtet und dann im Süden der BRD diesen charakteristischen Knick just im Moment des Tschernobyl-Unfalls beobachtet haben. Es springt ja wirklich in die Augen, daß das eine ganz ähnliche Situation wie dort ist. Wenn man das jetzt sozusagen übernimmt und sagt - dieser Effekt ist dort offenbar schon von Herrn Köhnlein vorgestellt worden -, daß die Schädigung der Mütter durch den Fallout so ist, daß sie den ganze Generationen in sie eingepflanzten Schaden in den Embryo übertragen und damit über eine lange Zeit - immerhin ungefähr 15 Jahre - zu einer Stagnation des langfristigen Trends führen, dann muß man - wenn man das sozusagen übernimmt und sagt, hier geht es so weiter - damit rechnen,

daß in Süddeutschland bis über die Jahrtausendwende hinaus diese neonatale Mortalität stagnieren und erst dann wieder zurückgehen wird. Immerhin: Das Bedeutsame an diesen Bildern ist ja - das hat Herr Köhnlein sicherlich auch gesagt -, daß man - - -

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Die Bremer Untersuchung hat uns Herr Dr. Dieckmann schon vorgeführt.

→ **Prof. Scheer (EW):**

Dann brauche ich das Argument nicht weiter zu verlängern. In der Zeit, als man noch nicht so weit war, sagte alle Welt, da ist halt eine natürliche Stagnation eingetreten. Erst als man die Jahre weiter verfolgte, sah man, daß es sich entsprechend dem langfristigen Trend wieder anpaßte, was wirklich als eine glänzende Rehabilitation von Sternglass gelten muß, der ja in diesen Jahren, in den frühen 70er Jahren, schon gesagt hat, da gebe es ein Abweichen vom langfristigen Trend.

Hier habe ich einmal aus dem reichen Datenmaterial von Sternglass einige exemplarische Befunde zusammengestellt. Dort ist wiederum die Säuglingssterblichkeit in dem ersten Lebensjahr aufgetragen in drei ausgewählten Staaten, und zwar in Utah, Wyoming und New Hampshire, die in gewisser räumlicher Nähe und im Abwindbereich einerseits von den Nevada-Explosionsgebieten und andererseits von Three Mile Island liegen. Hier war es eben so, daß Sternglass diese Befunde Mitte der sechziger Jahre veröffentlicht hat, als es gerade soweit oder soweit oder soweit war,

(Herr Prof. Scheer zeigt verschiedene Punkte auf einem Graphen der Funktion)

wo ihm dann das klassische Argument entgegenschallen würde, daß Herr Paretzke uns auch weiterhin entgegenhält: Wenn man so ein Abknicken feststellt, dann hat das halt daran gelegen, daß da der natürliche, nicht weiter zu unterschreitende Stand der Sterblichkeit erreicht ist.

Um so eindrucksvoller ist es dann wirklich, wenn man das sehen kann - jetzt speziell in diesem Staat Wyoming, der in den Rocky Mountains liegt, ziemlich weit von Nevada entfernt, und schon der Radioaktivität in den Abwinden der großen oberirdischen Atombombenexplosionen in den fünfziger und Anfang der sechziger Jahre, aber vor allem in den fünfziger Jahren getroffen wurde; später wurden ja in Nevada die unterirdischen Atombombenexplosionen fortgeführt, bis fast an die Gegenwart heran. Wyoming ist durch diese unterirdischen Atombombenexplosionen dann wohl nicht weiter betroffen worden.

Konsequent ging also nach dieser Verzögerungszeit von fast fünfzehn Jahren die Säuglingssterblichkeit zurück, ging in einer Weise, bei der man sich wirklich die Augen reiben muß, zurück, und auch ich hatte das kaum für möglich gehalten. Die Sterblichkeit ging auf diesen langfristigen, seit den dreißiger Jahren beobach-

teten exponentiellen Trend - das ist hier logarithmisch aufgetragen, die Gerade entspricht also einem exponentiellen Abfall - in einer Weise zurück, wie auch ich es kaum für möglich gehalten hatte. Sie ging nach einer Unterbrechung von fast 30 Jahren, von 25 Jahren, wieder auf den langfristigen Trend zurück.

Nicht so in Utah. Da ging es zwar auch ein bißchen zurück, aber blieb dann noch relativ stabil. Hier ist dieser Wyoming-Trend in die Utah-Daten getupft hineingezeichnet. Das bringt den Zusammenhang; ich finde das überzeugend.

Wenn man genauer hinsieht, liegen diese Fälle auch im südlichen Utah, nicht im nördlichen, wo Salt Lake City ist, sondern im südlichsten Teil von Utah, und zwar in den Landkreisen welche - wie man jetzt inzwischen weiß - durch den relativ kurzen reichweitigen Fallout infolge mißglückter unterirdischer Atombombenversuche betroffen wurde.

Es gab in Nevada - das ist ja bekannt - solche Versuche noch nach dem Teststoppabkommen, daß keine Atombombenexplosionen in der Atmosphäre mehr sein sollten, an das sich die beiden Großmächte USA und Sowjetunion dann gehalten haben; es hat aber eben unterirdisch in beiden Ländern weiter Atombombenexplosionen gegeben, weil man glaubte, daß da alles unter der Erde bleibt und die Allgemeinheit nicht darunter leidet.

Es hat sich gezeigt, daß das ein tragischer Irrtum war. Sowohl in der damaligen Sowjetunion, im Kasachstan, wie auch hier in Nevada und dem angrenzenden Utah - das ist inzwischen eben klar - wurden Menschen durch Radioaktivität, die aus Spalten und Rissen dann doch an die Oberfläche gekommen ist, betroffen.

Es ist also plausibel zu sagen, daß der Wyoming-Trend aus dem Grunde in Utah nicht in vollem Maße eingetreten ist. In New Hampshire, ganz weit weg von Nevada, sah der Trend so ähnlich aus wie in Wyoming, ging also doch deutlich auf den langfristigen Trend zurück, hätte ihn fast erreicht, wenn nicht da - die Interpretation ist wohl wirklich naheliegend - 1979 der Unfall von Harrisburg (Three Mile Island) gewesen wäre.

Er war zwar am Ende von New Hampshire entfernt, aber doch so, daß die Winde - und diese gingen in dieser Zeit in die Richtung - New Hampshire getroffen haben. Infolge dessen - so die zwar nicht unbedingt beweiskräftige, aber doch einigermaßen überzeugende Argumentation - ist dieses zusätzliche Auftreten dort in New Hampshire eben auf diesen Unfall in Three Mile Island zurückzuführen. Dieses Phänomen des langfristigen Trends, der durch ein Strahlenereignis gestoppt wird, stagniert, dann nach einer gewissen Zeit wieder umkehrt und zurückgeht und danach wiederum nach einer gewissen Zeit den langfristigen Trend erreicht, finde ich doch ein sehr eindrucksvolles Argument.

Folgendes muß man natürlich sagen. Manchmal wird versucht - und das macht leider auch Herr

Paretzke gern -, einen lächerlich zu machen, indem er sagt, man würde behaupten, daß dieser Trend irgendwann auf Null führt und deswegen die Unsterblichkeit erreicht wird. Das ist natürlich schon von der Argumentation her sachlich unsinnig, denn hier wird nicht beachtet, daß das logarithmisch aufgetragen ist. Der Logarithmus von Null liegt im Unendlichen. Er beträgt minus unendlich. Das heißt, er wird sozusagen nie erreicht.

Auch davon abgesehen ist es natürlich schon anzunehmen und realistisch zu sagen, daß irgendwo hier unten, irgendwo da - wo auch immer - natürlich eine echte Grenze erreicht sein wird, an der die Säuglingssterblichkeit auch durch noch so sorgfältige hygienische und pflegerische Maßnahmen nicht weiter gesenkt werden kann.

Nur: Bisher hat man noch nie auf der Welt ein überzeugendes Argument für eine dauerhafte Stagnation, die nicht durch einen äußeren Effekt wie hier veranlaßt wäre, nachgewiesen. Deswegen sollte man mit solchen Vorhersagen oder mit der Interpretation irgendeiner Stagnation als der finalen und endgültigen vorsichtig sein. Bisher ist gerade diese leichtfertige Interpretation durch die realistische Entwicklung der Fakten immer wieder zuschanden gemacht worden.

Ich habe eine ganze Reihe von weiteren statistischen Daten über die Säuglingssterblichkeit hier als Folien vorbereitet. Ich will sie ohne weiteren Kommentar nur ganz schnell auflegen und auch nicht allzuviel Zeit darauf verwenden. Wie ich eben schon gesagt hatte, ist das die Entwicklung von Wyoming und New Hampshire im Detail, wobei in Wyoming dieser Trend auftritt und in New Hampshire nach dem Ereignis von Three Mile Island die weitere Erhöhung zu sehen ist.

Ähnlich ist das Phänomen in Mary Island, daß ja direkt durch Three Mile Island betroffen worden ist. - Hier sind noch einmal im Detail die Daten von Utah, wobei das südliche Utah durch die Testexplosionen in Nevada betroffen wurde.

Das ist auch sehr eindrucksvoll: Es betrifft jetzt nicht die Säuglingssterblichkeit, sondern einen ganz anderen Parameter, die totale Sterblichkeit in Wyoming, wo die verschiedenen Belastungen durch Atombombenexplosionen aufgetreten sind. Da gab es sogar einen tatsächlichen Anstieg und dann aber - nachdem diese Versuche aufgehört haben - diesen Abfall auf den langfristigen Trend seit 1935.

Solche Daten gibt es also in unglaublicher Menge. Man kann selbstverständlich natürlich immer sagen - und so wurde gegenüber Sternglass natürlich nicht selten argumentiert -, zeitliche Korrelationen allein sagten nicht viel über kausale Ursachen aus. Das kann auch Zusatzkorrelation sein, wie der berühmte Rückgang der Säuglingssterblichkeit und der Rückgang der Störche dafür immer wieder ins Feld geführt wird. Deswegen muß man schon umfassender argumentieren, und wenn man zeitliche Korrelationen findet, dann genügt das für

sich noch nicht, wohl aber, wenn man sehr viele davon findet.

Findet man Korrelationen verschiedenster Parameter und immer wieder denselben Zeitverlauf, immer korreliert mit demselben Parameter und mit anderen Parametern nicht, dann ist das schon ein starkes Argument dafür. Wenn man dann noch weitere Parameter hinzufügt und eine Vielfaktorenanalyse rechnet und dabei zeigt, daß andere Faktoren nicht diese Korrelation zeigen, wohl aber die Radioaktivität, dann wächst einem Argument natürlich immer mehr Überzeugungskraft zu.

Ich will deswegen hier nur mit diesem bewußten Vorbehalt einige Daten zeigen, die wiederum zeitliche Korrelationen illustrieren, jetzt aber von Infektionskrankheiten - im einem Fall Hirnhautentzündung, im anderen Fall Lungenentzündung und Grippe. Hier kann man wieder einen Anstieg parallel zu diesen Atombombentests feststellen. Das ist hier ganz ähnlich wie bei der Säuglingssterblichkeit.

Die Mortalität ist hier nach den Ursachen für Säuglinge im ersten Jahr aufgegliedert, was die allgemeine Interpretation zumindest bestätigt, daß es dort einen Mechanismus gibt, für den man seinerzeit nur sozusagen phänomenologische, epidemiologische Hinweise hatte, während man inzwischen - darauf komme ich am Schluß noch zurück - mit gutem Grund, meine ich, glaubt, Hinweise auf tatsächliche biologische Mechanismen zu haben, die dadurch laufen und passieren, daß ionisierende Strahlung in einem Ausmaß, wie man es wirklich früher nicht geglaubt hat, die Widerstandsfähigkeit des Körpers, immun response, beeinflusst.

Ich will zum Abschluß dieses Abschnitts einige quantitative Ergebnisse nennen, die ich hier aufgeführt habe. Das eine ist aus dieser schon eingangs erwähnten, wirklich sehr eindrucksvollen, sehr umfassenden und sorgfältigen Arbeit von Lave, Leinhard und Kaye aus Pittsburgh, die ja anfangs 12, schließlich sogar 20 sozioökonomische und Umweltfaktoren in ihre Vielfaktorenanalyse einfließen ließen, darunter eben - und das führte dann zu dem Skandal, daß ihre Arbeiten nicht mehr gedruckt wurden - Strontium 90 und Caesium 137.

Sie haben zum Verhalten des Rasters, daß sie als zeitliches Raster über die fünfziger und sechziger Jahre bis zum Jahr 1972 und als räumliches Raster in kleinen Einheiten über die ganze USA gelegt haben, eine Vielfaktorenanalyse der Mortalität einerseits und aller in die Analyse einbezogenen sozioökonomischen und umweltbelastenden Faktoren andererseits gerechnet und als quantitatives Ergebnis herausbekommen, was ich hier genannt habe, daß nämlich in der Bevölkerung von einer Million Menschen, die ein Jahr lang Milch mit einem 1 Bg Sr - 90 pro Liter belastet trinkt, davon 400 Menschen zusätzlich sterben. Wird ein Jahr lang mit einer Belastung von 1 Bg Cs - 137 pro Liter getrunken, sterben 60 Menschen zusätzlich.

Das heißt, das ist eine der wenigen wirklich quantitativen Korrelationen zwischen einer großräumigen Umweltbelastung und der Mortalität, die - wenn man das mit dem, was man sonst so abschätzt vergleicht - eben ganz ungeheuer viel stärker ist. Rückblickend ist es natürlich kein Wunder, daß diese Erhebung dann der Zensur der üblichen wissenschaftlichen Fachzeitschriften zum Opfer gefallen ist.

Analoge Ergebnisse, die ich jetzt auch nur zusammenfassend darstellen will, stammen von Piselli und Piccioni sowie Piselli und Putz. Sie haben Korrelationen zwischen den Strontiumkonzentrationen in den verschiedenen Regionen der USA und der Säuglingsmortalität festgestellt, die eben auch überraschend große und kaum glaubliche Effekte herauspräparierten.

Ich muß wieder sagen, das Wichtige an dieser Art von Untersuchungen ist eben, daß sie wirklich sehr sorgfältig aus einer Vielfalt von Kombinationen herauspräpariert werden müssen. Wenn man sich die Daten nur oberflächlich anschaut, dann entgehen einem solche Elemente. Das war genau der Vorwurf gegenüber der herrschenden Wissenschaft, daß sie eben - sei es aus Absicht oder unabsichtlich oder eben auch dadurch getäuscht, daß sie aus der Literatur andere Hinweise bekam - eben oberflächliche oder falsche, nicht ausreichend gründliche Untersuchungen machte.

Noch einmal: Hieran sieht man, wie verheerend solche von Voreingenommenheit geprägten zusammenfassenden Arbeiten von hochangesehenen Wissenschaftlern sind. Das muß ich noch einmal sagen. Wenn Prof. Kaul in seinen Übersichtsartikeln, die natürlich alle lesen und die Vorlesungstext sind, so etwas schreibt, kommt selbstverständlich die Vorstellung in die Köpfe der nächsten Generation, daß alles, was nur eine Wahrscheinlichkeit von 94 % hat, als null und nichtig betrachtet wird, wenn dort eben solche Verfälschungen des Gesamtbildes vorgenommen werden.

Auf diese Weise bekommt man natürlich ein falsches Bild, bekommt dann auch die nächste Generation ein falsches Bild. Wenn sie anfangen, als fertige Wissenschaftler, als Epidemiologen verschiedene Untersuchungen wissenschaftlich zu bearbeiten, macht sich natürlich niemand die Mühe, die gesamte Primärliteratur zu lesen, sondern man verläßt sich eben auf solche Übersichtsartikel, wie sie Herr Kaul gemacht hat. Auf diese Weise bekommt man ein falsches Bild, richtet dann seine eigene Forschungsrichtung, seine eigene Fragestellung in einer Weise aus, die man nicht vorgenommen hätte, wenn man ein volles Bild der Realität gehabt hätte - das Bild, das durch solche Arbeiten verstellt wird.

(Beifall bei den Einwendern)

Ich will auf ein weiteres Phänomen nur ganz kurz eingehen. Die Menge der Daten ist wirklich überwältigend, wenn man sie sich alle zu Gemüte führt und sich die Mühe macht, Dinge zu lesen, die eben nicht in der

offiziellen Fachliteratur stehen. Da kann man fragen, woher man diese denn weiß.

Nun gibt es die eine Fachzeitschrift, die dankenswerterweise von der schon mehrfach erwähnten Rosalie Bertell herausgegeben wird und die extra gegründet wurde, um eben solchen unterdrückten und ignorierten Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen die Möglichkeit der wissenschaftlichen Veröffentlichung zu geben. Das ist der einzige Fall oder einer der wenigen Fälle, in denen eine solche neugegründete Fachzeitschrift es wirklich geschafft hat zu bestehen.

Daneben gibt es, so kann man sagen, einen Bereich von Literatur, die sozusagen in Form von vervielfältigten Manuskripten, wie sie bei den Fachzeitschriften eingereicht und dort dann nicht akzeptiert werden, als unveröffentlichte Manuskripte kursieren. Das ist im Grunde nichts Unseriöses, wenn ich bedenke, daß es in einem ganz anderen, natürlich sehr viel reputierlicheren Bereich der Hochenergiephysik so ist, daß man dort bei den wichtigsten Ergebnissen auch nicht abwartet, bis sie in Fachzeitschriften erschienen sind, sondern sozusagen durch diesen grauen Markt der unveröffentlicht kursierenden Manuskripte die wissenschaftliche Kommunikation realisiert. Im Falle der Hochenergiephysik ist es natürlich keine Frage der Zensur in Fachzeitschriften, sondern einfach die Langsamkeit, bis so etwas erscheint, und die Brisanz und das Interesse, das die Fachwelt an diesen Daten hat, daß sich in der Hochenergiephysik diese wissenschaftliche Kommunikation ganz seriös und akzeptiert unterhalb der Ebene der Fachzeitschriften etabliert hat. Ganz ähnlich ist es aus Gründen der Zensur in offiziellen Fachzeitschriften eben auch im Bereich dieser unabhängigen Wissenschaft.

Davon will ich jetzt nicht mehr so viel bringen, weil die Zeit voranschreitet. Ich will aber auf ein Phänomen hinweisen, das sozusagen ein doppeltes Schädigungsphänomen ist. Ein Beispiel, das das schlagartig illustriert, ist hier aufgezeichnet. Das ist eine Arbeit von Gould, einem amerikanischen Statistiker. Dort sind aufgetragen über die Jahre von 1960 bis 1989 Todesfälle in der Schweiz durch Infektionen und Krankheiten, die durch Parasiten hervorgerufen wurden, und zwar getrennt nach Altersgruppen.

Hier fällt auf, daß die Altersgruppe derer, die 1985 25 bis 34 Jahre alt waren - 1986 war Tschernobyl -, ab Tschernobyl einen auffälligen Anstieg ihrer Mortalität, d. h. ihrer Empfindlichkeit gegenüber Infektionskrankheiten, erlitten hat, während die anderen Altersgruppen - sowohl die jüngeren als auch die älteren Altersgruppen - diesen Effekt nicht so zeigten. Das ist ja nun wieder etwas Merkwürdiges. Einmal hat man hier ein Phänomen, das komplizierter ist als die Geburtenrate-Störche-Korrelation, indem nämlich die Mortalität nach verschiedenen Altersgruppen aufgeschlüsselt ist. Wenn man sich die dort offenbar empfindlichere Kohorte, Jahrgangsguppe, betrachtet, dann geht einem plötzlich ein Licht auf. Das ist nämlich die

Jahrgangsgruppe, die zur Zeit der großen Atombombenexplosionen um 1960 herum gerade geboren wurde oder im Kleinkindalter war. 85 weniger 25 ist gerade 60, so drumherum, natürlich immer grob; man muß immer ein Intervall betrachten.

Das führt zu der makaberen Hypothese, die sich inzwischen durch sehr viele Daten bestätigt hat, daß man es sich wohl so vorstellen muß, daß die Bevölkerung oder die Menschen, die in der Zeit um 1957/58/60/61/62/63 herum geboren wurden, wo ja der ganz massive Bomben-Fallout die Erde umkreiste und nahezu überall niederging - so halt auch in der Schweiz -, in ihrer empfindlichsten Phase im Mutterleib und als kleine Kinder sozusagen durch die erhöhte ionisierende Strahlung betroffen wurden, vor allem durch Strontium in ihren Knochen, und daß sie dort - so scheint es - einen Schaden davongetragen haben, der sich zunächst nicht weiter äußerte. Als aber dann - 25 Jahre später - ein weiterer Schaden auftrat, nämlich jetzt durch den Fallout von Tschernobyl, der ja im Alpengebiet, wie man weiß, sehr massiv niedergegangen ist, hat man in den einzelnen Personen ein Zusammenwirken, einen Synergismus, festgestellt, daß die frühe Disposition zur Schädigung plus die spätere Schädigung zusammen dann sozusagen zum Ausbruch dieser Immunschwäche geführt haben.

Über die Mechanismen - das klingt jetzt etwas hergeholt - will ich mich jetzt aber nicht verbreiten - das will ich im dritten Abschnitt tun -, sondern mich einfach auf das Phänomen beschränken. Einmal sieht man hier eine Altersgruppe, die ganz deutlich etwas hervorgehoben ist in ihrer Empfindlichkeit.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Prof. Scheer, ich möchte schon, daß wir heute auch noch zu einer Diskussion miteinander kommen. Ich möchte Sie also fragen, was Sie denken, wann Sie diesen Vortrag beendet haben werden.

Prof. Scheer (EW):

Man hat mir gesagt, ich hätte drei Stunden Zeit. Das schien mir schon ein bißchen üppig zu sein.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Aber nicht drei Stunden Vortragszeit.

Prof. Scheer (EW):

Es schien mir selbst etwas üppig zu sein, weshalb ich schon etwas gekürzt habe. Ich habe auch jetzt, weil die Zeit verstrich, eine Reihe von dem Material, was ich hatte, nicht gezeigt. Ich würde vielleicht schätzen, daß ich noch eine halbe Stunde brauche. Jetzt ist es 11.52 Uhr, also vielleicht bis 12.20 Uhr.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Gut, wenn Sie das schaffen und versuchen, nach Möglichkeit kürzer, aber maximal bis 12.15 Uhr fertig zu werden.

Prof. Scheer (EW):

Ich werde mich daran halten. - Dieses Phänomen einer frühen Schädigung, die sich dann später anderweitig auswirkt, ist Sternglass in dem anderen Zusammenhang aufgefallen. Das will ich auch kurz zeigen. Dieses Phänomen ist völlig anders, nämlich statistisch über Parameter, die sozusagen die Leistungsfähigkeit amerikanischer Schulabgängerinnen und -abgänger charakterisieren. Das sind sogenannte scholastic aptitude tests. Da gab es einen langjährigen Abfall in diesen Jahren, wo es eine lange Diskussion gab, welche sozialökonomischen Faktoren da eine Rolle gespielt haben. Aufgegliedert nach verschiedenen Staaten in den USA, was ich jetzt nicht zeigen will, zeigte sich dann eben wiederum ein Hinweis darauf, daß eine Hypothese paßt, daß das bei der Generation von Schülerinnen und Schülern, die zur Zeit der großen Nevada-Tests geschädigt wurden in ihrer Biochemie, dazu geführt hat, daß über die Funktion der Schilddrüse dann die durchschnittlichen Intelligenzleistungen verringert waren. Das hört sich natürlich abenteuerlich an. Das muß natürlich auch synergistisch mit allen anderen Faktoren betrachtet werden.

Wichtig ist nur etwa der Hinweis, daß das Phänomen in Utah und Wyoming massiver ist, also in friedlichen Bauernstaaten, und weniger ausgeprägt in den Staaten Chicago, Los Angeles oder New York. Das soll also schon ein gewisser Faktor sein. Das Verblüffende ist eben, daß Sternglass als er es veröffentlicht hat, nach dem Ende der Atombombenexplosionen in Nevada, als also neue unbelastete Schüलगenerationen die Schule verlassen haben, ein Ansteigen dieses Parameters vorhergesagt hat. Es ist wiederum unglaublich. Ich habe die Statistik dann selbst einige Jahre lang weitergeführt. Das sind also die von mir eingetragenen Punkte, die wirklich auf eine eindrucksvolle Weise diesen Trend bestätigen. Dies ist zumindest ein Phänomen, das man - so kompliziert das ist - auch in die Betrachtung mit einbeziehen sollte. Das war nur ein Hinweis darauf, wie vielfältig die versteckten Wirkungen der Radioaktivität sein können.

Ich übergehe jetzt einige meiner vorbereiteten Folien und gebe nur noch kurz zwei Hinweise. Das hier ist die vorhin schon erwähnte Arbeit von Stein mit der Überschrift "Totgeburtenrate in verschiedenen Regionen Niedersachsens", der die Abhängigkeit vom Abstand vom dort befindlichen AKW Lingen I und die zeitlichen Korrelationen über die 70er Jahre betrachtet hat. Es hat dreimal große Radioaktivitätsausbrüche dieses Atomkraftwerks gegeben. Sowohl die räumliche als auch die zeitliche Korrelation geben ein sehr eindrucksvolles Bild, daß dort tatsächlich unter vielen Parametern eben auch die emittierte Radioaktivität von diesem Atomkraftwerk zu dieser Totgeburtenrate beigetragen hat.

Weitere Daten hierzu überspringe ich, auch die von Kafka in Bayern beobachteten. Ich weise nur darauf hin, daß es insbesondere in den amerikanischen

Atomkraftwerken ziemlich detaillierte Korrelationen zwischen emittierten Radioaktivitäten und einem Überschuss an Säuglingssterblichkeit in Amerika in den verschiedenen Jahren gegeben hat. Das ist also schon eine sehr eindrucksvolle Korrelation, die man nicht wegdiskutieren kann.

Ich komme zu den Unfallfolgen von Tschernobyl. Es sei nur kurz darauf hingewiesen, daß es akute Schäden gegeben hat, z. B. Haarausfall - wohl gemerkt in Städten weit entfernt von Tschernobyl -, Immunschwächen - das Wort "Tschernobyl-Aids" kursiert seither - und Krebsfälle, und zwar schon vor der üblicherweise bekannten Latenzzeit. Dabei kann man sich streiten, ob abhängig von der Art der Ursache der Belastung die Latenzzeiten verschieden sein können oder ob man - schlimmer noch - erst im anlaufenden Schwanz der Latenzkurve ist und in wenigen Jahren das dicke Ende noch nachkommen wird. Mißgeburten hatte ich schon erwähnt. Ich erwähne Totgeburten und das - in Hiroshima und von Atomarbeitern beobachtete - idling syndrome, ein Phänomen der Unfähigkeit, sich zu konzentrieren und am normalen Arbeitsleben teilzunehmen, sowie auch psychische Erkrankungen, und zwar wahrlich nicht nur als Strahlenphobie. Unter den verschiedenen weltweiten Dingen wird auch auf ein Vogelsterben in Kalifornien hingewiesen, und zwar nicht nur als Kuriosität, sondern auch als ein Hinweis darauf, wie vielfältig die weitreichenden Schäden sein können.

Bezüglich der verschiedenen Abschätzungen der Dosis-Wirkungs-Beziehungen und der verschiedenen Abschätzungen der tatsächlich erfolgten Dosis bewegen sich die Abschätzungen der möglichen langfristigen, über die nächsten Jahrzehnte reichenden Todesopfer von Tschernobyl bis in die Millionen hinein. Schon jetzt haben wir einen ganz drastischen Anstieg von Schilddrüsenkrebs in Weißrußland beobachten können bzw. müssen.

Ich will, da die Zeit drängt, die sonstigen statistischen Befunde von Tschernobyl überspringen und mich mehr der Frage zuwenden, wie man diese ganzen Phänomene jetzt überhaupt wissenschaftlich interpretieren kann. Da springt das Phänomen ins Auge, daß man damit rechnen muß, bei niedrigen Dosen Effekte zu sehen, die, wenn man sie extrapoliert, bei hohen Dosen zu unrealistisch großen Werten für hohe Dosen führen würden. Konkret: Ich habe hier ein Phänomen aufgezeichnet, das einer der berühmten Arbeiten von Mancuso, Stewart und Kneale über die Krebssterblichkeit bei Atomarbeitern und einigen Atomarbeiterinnen entnommen worden ist, das auf komplizierte Weise gewonnen wurde - das will ich jetzt nicht schildern - und in eine solche übliche Dosis-Wirkungs-Kurve rekonstruiert wurde. Dabei ist die grüne Kurve die, die am besten die Daten wiedergibt. Man sieht eben, das ist das, was man als überlineares Phänomen bezeichnet. Das wäre ein unterlineares Phänomen, wie es von Optimisten und Verteidigern der

Atomenergie immer noch angenommen wird, erst flach und dann steiler ansteigend. Es hat lange Jahre gedauert, bis sich die lineare Beziehung einigermaßen durchgesetzt hat. Jetzt und schon seit vielen Jahren weiß man, daß zumindest für eine Reihe von Phänomenen eine solche überlineare Beziehung existiert.

Das erläutert oder erklärt oder hebt natürlich eine Reihe von zahlreichen Kontroversen auf. Denn wenn es so ist, daß die Dosis-Wirkungs-Beziehung in Wirklichkeit keine Gerade, sondern eine gekrümmte Kurve ist, dann erweisen sich die über viele Jahre geführten heftigen Debatten über den richtigen Wert dieser Steigung dieser Kurve als gegenstandslos, weil es gar nicht die eine Steigung gibt, sondern verschiedene, und zwar abhängig von dem Wert der Dosis, bei dem es sich gerade abspielt.

Man kann sozusagen sagen: Ein zusätzliches Milli-Rem bzw. Milli-Gray wirkt sich auf niedrigem Niveau schädlicher aus als auf höherem Niveau. Das führt eben dazu, daß man, wenn man bei verschiedenen Dosen Untersuchungen durchführt - bei hochbelasteten, bei mittelbelasteten und bei niedrigbelasteten -, verschiedene Steigerungsraten bekommt und daß sich damit sozusagen der Widerspruch zwischen den verschiedenen Forscherinnen- und Forschergruppen im Grunde auflöst.

Alice Stewart hat einmal den schönen Hinweis auf das Märchen oder die Fabel von den Blinden gegeben, die einen Elefanten betasten und sich darüber streiten, wie der Elefant aussieht. Sie sagten, der Elefant sehe aus wie eine Säule oder wie eine Schlange oder wie ein Besen. Der Streit konnte nur deshalb entstehen, weil die Blinden nicht wußten, daß sie an verschiedenen Teilen des Gesamtelefanten herumuntersucht haben. Ganz ähnlich ist es hier. Der Streit ergibt sich oder hebt sich auf, wenn man sich einig ist und sich darüber klar wird, daß man eben an verschiedenen Bereichen der Dosis-Wirkungs-Kurve herumgemessen hat. Es verbietet sich natürlich andererseits eine Verallgemeinerung des Phänomens, daß man also entweder diese flache Kurve nach unten verlängert oder - was auch Panikmache wäre - die bei niedrigen Dosen gewonnene Steigerung zu höheren Dosen extrapoliert, was natürlich zu unrealistischen, unrealen Zahlen führen würde. Wäre es so gewesen, daß diese steile Kurve auch im oberen Bereich gilt, dann wären wir in der Tat nach Tschernobyl hier in Europa alle wie die Fliegen gestorben. So ist das ja nicht, sondern es ist wirklich so, daß man die verschiedenen Positionen rückblickend miteinander versöhnt.

Diese überlineare Kurve zeigt sich in einer ganzen Reihe von Phänomenen, die ich jetzt nicht alle schildern will. Ich will nur wenige nennen. Das hier sind künstlich im Tierversuch erzeugte Krebsraten bei Hamstern. Man sieht ganz deutlich eine Überlagerung der Mechanismen. Es gibt einen linearen Verlauf bei hohen Dosen, und dem überlagert sich offenbar so ein Buckel,

so ein nicht lineares Phänomen bei den niedrigen Dosen.

Ebenso bei Mutationen: Da glaubte man, die Dosis-Wirkungs-Beziehung wäre so flach. In Wirklichkeit ist sie so steil und auch so überlinear gekrümmt. Darauf will ich nicht weiter eingehen. Das ist nicht mein Fachgebiet.

Auf eine Sache will ich aber doch eingehen. Das ist eine Beobachtung von einer norwegischen Gruppe um Stokke. Die haben im Tierversuch Ratten Strontium zu fressen gegeben und dann einen biologischen Parameter, nämlich die Verringerung der Zellbildung im Knochenmark, untersucht. Die kriegen dann eine solche Kurve, einen ganz raschen Anstieg - das ist wahnsinnig steil - und dann eben so einen Anstieg, der sich oben allmählich linear gibt. Es ist auf jeden Fall ganz typisch dieses überlineare Phänomen, und zwar an einem Parameter, der nun Licht auf eine ganze Reihe der vorhin vorgestellten Phänomene wirft. Die Zellbildung im Knochenmark ist nämlich entscheidend für die Immunabwehr. Da werden die wichtigen Zellen erzeugt, die unsere Immunabwehr bewirken. Wenn das in den Knochen eingebaute Strontium mit seinen beta-Strahlen in kurzer Reichweite, aber gerade richtig, um voll in das Knochenmark hineinzuhauen, in solcher überlinearen Weise das Knochenmark schädigen, kann man sich vorstellen, daß durch eine Kette von biologischen, biochemischen Prozessen dann die Immunresistenz geschwächt wird - mit all dem, was wir vorhin an Phänomenen bereits beobachtet haben.

Nur wegen der Bedeutung für weiteres will ich von dieser Arbeit noch anführen: Die Forscher haben dann den charakteristischen Parameter, die Wirksamkeit, die Schädlichkeit dieser Bestrahlung in Abhängigkeit von der Dosis aufgetragen und fanden dann schon so etwas, was man einen inversen Effekt nennt, daß sich nämlich die Wirksamkeit ihrer Strahlung für diesen speziellen Effekt der Verringerung der Zellbildung im Knochenmark in der Tat so verhält, daß er bei niedrigen Dosen sehr effektiv ist und auf höherem Niveau abfällt - wiederum ein Hinweis darauf, wie wichtig es ist, tatsächlich bei niedrigen Dosen zu forschen, und wie leichtfertig und falsch es ist, wenn man von hohen Dosen zu niedrigen extrapoliert.

Das wird noch deutlicher in sehr bedeutsamen Experimenten von Kiefer und anderen. Sie haben querbeet alle möglichen Einzelphänomene untersucht. Diese ergaben deswegen kein konsistentes Bild, weil auf diesem Gebiet zu wenig geforscht wird, denn die allgemeine Ansicht ist, es gäbe da nichts Interessantes zu erforschen. Wenn man es tut, dann bekommt man eben ganz interessante Phänomene heraus, wie etwa diese Gruppe, die gewisse Phänomene in Abhängigkeit von der Dosisrate, also von der Dosis pro Zeit, untersucht hatten - Mutationseffekte.

Der Trend ist so, daß es - wenn man die Dosisrate verringert - langsam etwas weniger effektiv wird. Das entspricht so dem generellen Trend, daß, wenn die

Dosisrate einen Effekt habe, dann dieser in die Richtung gehe, akut ist schlecht, und chronisch ist günstig. Sie bekamen dann diesen unglaublichen Sprung und dann bei einer um Faktor 10 niedrigeren Dosisrate, also immer höherem chronischen Charakter der Belastung, plötzlich eine sehr viel höhere Effektivität.

In diesem Diagramm sieht man das noch einmal entsprechend, daß also die Belastung nicht als Funktion der Dosisrate, sondern der Dosis auftrat.

Die akute Belastung gibt diesem Verlauf der Dosis-Wirkungs-Beziehung eine gewisse Erniedrigung, ergibt einen etwas chronischeren Charakter, etwas niedriger - ganz in dem Sinne, wie es die herrschende Meinung auffaßt -, aber dann bei noch niedrigeren Dosisraten plötzlich den steileren Verlauf. Dies zeigt wohl eindeutig, daß dort unten bei niedrigen Dosisraten irgend etwas Dramatisches passiert, und zwar in diesem Fall sogar schlagartig passiert, wovon man keine Ahnung hat, was es ist, aber man darf es nicht ignorieren. Es ist wirklich ein aufregendes Phänomen, was eine Herausforderung für die Biochemiker und Biochemikerinnen sein sollte, genau diese Dinge zu untersuchen.

Ich will jetzt kurz auf eine mögliche Interpretation dieses Phänomens, dieser umgekehrten, inversen Dosis-Raten-Abhängigkeit eingehen, und zwar durch Untersuchungen - viele werden es kennen - von dem bedeutenden kanadischen Biochemiker Petkau.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Scheer, denken Sie daran, daß Sie langsam dem Ende zusteuern?

Prof. Scheer (EW):

Ja, ja, sicher, das mache ich ja. - Ich will jetzt zusammenfassen. Herr Petkau hat genau dies beobachtet, hat den Schaden in Abhängigkeit von der Dosisrate beobachtet und gesehen - hier ist sozusagen die erforderliche Effektivität aufgetragen, die umgekehrte Effektivität -, wieviel Dosis erforderlich ist, um bei akuter und chronischer Belastung einen Schaden hervorzurufen. Das ist so die Größenordnung bis herab zur Hintergrundstrahlungsbelastung, ganz chronische Daten.

Je niedriger die Dosisrate ist, je stärker der chronische Charakter ist, um so effektiver ist die Sache. Das hat Petkau an künstlichen Membranen untersucht, und auch ein ungarischer Physiker und Biochemiker, Novák, hat das für verschiedene Phänomene an biologischen Substanzen gefunden - das ist also ein Hinweis, daß in der Tat bei niedrigeren Dosisraten eine neue, weitere Effektivität, neuartige Phänomene auftreten.

Petkau hat die Interpretation dann nicht nur geliefert, sondern auch durch entsprechende Kontrollexperimente erhärtet. Das wird durch ein kleines Bild recht hübsch illustriert.

Hier ist der Zellkern - hier ist die Zelle, dort der Zellkern -, hier ein ionisiertes Teilchen, diese Spur, was

den Zellkern frißt. Das wirkt sich nur aus, wenn der Kern wirklich getroffen wird. Ein indirektes Phänomen ist: Wenn ein ionisiertes Teilchen die Zelle gar nicht berührt, aber in der umgebenden Körperflüssigkeit gewisse chemische Stoffe erzeugt - sogenannte chemische Radikale, die die Eigenschaft haben, eine katastrophale Reaktion auszulösen, wenn sie die Zellwand treffen. Diese Reaktion schädigt die Zelle und führt dann über mehrere Stufen schließlich zum Krebs. Sie sind also eine ganz gefährliche Sache.

Die Zelle braucht von ihnen gar nicht getroffen zu werden. Wenn in der Nähe von ihr ein Stoff vorbeigeht, dann kann schon das dazu führen, daß diese Radikale sich auf den Weg machen, und wenn sie die Zelle treffen, dann zerstören sie sie.

Gott sei Dank ist es aber so - und das ist günstig -, daß diese so gefährlichen chemischen Radikale eine interessante Eigenschaft haben. Wenn sie sich nämlich gegenseitig treffen, dann entwaffnen sie sich, dann lösen sie eine andere Reaktion aus, bei der sie beide ihre Gefährlichkeit verlieren, sich in andere Stoffe umwandeln. Das macht diesen umgekehrten Dosis-Raten-Effekt plausibel. Wenn bei akuten Belastungen viele Strahlen auf einmal eintreffen, dann werden von ihnen eine ganze Menge gleichzeitig erzeugt, und die Chance, daß sie sich treffen und entwaffnen, bevor sie eine Zelle erreichen, ist groß. Wenn dieselbe Zahl von Radikalen chronisch über längere Zeit erzeugt wird, wird die Chance immer geringer, da sie sich gegenseitig treffen und entwaffnen, und die Chance, daß sie die Zelle erreichen und zerstören, wird immer größer. Das macht diesen umgekehrten Dosis-Raten-Effekt plausibel. Damit ist im Grunde das ganze Feld von Phänomenen plausibel.

Ich bin damit am Ende dieser Übersicht über die Phänomene und will nur ganz kurz - das hatte ich ja versprochen - noch ein paar Worte über die Konsequenzen für diese Grenzwerte und dann auch konkret zu Konrad ziehen. Das mache ich ganz kurz.

Es hat verschiedene Weisen gegeben, zu Grenzwerten zu kommen. Die übliche, nachdem man nicht mehr an die Schwellenwerte glauben konnte, ist der übliche Bezug auf die Hintergrundstrahlung oder auf ihre Variation, was natürlich unsinnig ist, wenn man weiß, daß die Hintergrundstrahlung selber schädlich ist.

Dann gibt es ein Verfahren, das Jacobi vorgeschlagen hat, daß man nämlich den Grenzwert dahin legt, wo statistisch keine Schäden mehr nachgewiesen werden können. Das ist natürlich ein methodisch unsauberes Verfahren, wenn man damit die 30 + 30-Grenze der Bundesrepublik rechtfertigt. Das ist natürlich unsauber, denn wenn man die Datenbank sowohl räumlich als auch zeitlich vergrößert, bekommt man eine größere statistische Sicherheit. Er hat ein Jahr und die BRD als Basis genommen. Wenn man die Datenbank vergrößert, bekommt man natürlich kleinere Grenzwerte.

Die Amerikaner haben folgendes gemacht: Sie haben die Kosten für die Rückhaltung der Radioaktivität

gegenüber den Dosen infolge abgeleiteter Radioaktivität aufgetragen. Dann kommt da natürlich ein Verlauf, der immer mehr ansteigt, je weniger man abgibt, denn um so teurer wird es. Irgendwo, wo der Atomstrom dann nicht mehr ökonomisch ist, wird abgeschnitten. Auf diese Weise kamen sie zu deutlich niedrigeren Werten, als bei uns üblich ist, nämlich 25 bzw. 15 Milli-Rem pro Jahr über Wasser und Luft, während wir 30 + 30 haben.

Takave (?) ist dafür, nicht nur die Kosten für die Rückhaltung wie hier einzubeziehen, sondern auch die Kosten für die erzeugten Krankheiten zu berücksichtigen. Auf diese Weise bekommt man eine Kurve mit einem Minimum, und die Empfehlung lautet, die Grenzwerte dorthin zu legen. Das hat Bonka aus Jülich konkret durchgeführt. Auf diese Weise hat er ausgerechnet, daß es sich für die Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf nicht lohnen würde, Krypton zurückzuhalten, weil die Kosten für die Rückhaltung größer werden als die Kosten, die durch die Bevölkerungserkrankungen bewirkt werden. Das ist natürlich ein kriminelles Verfahren.

Ein interessantes Verfahren besteht darin, daß man die gesellschaftlich akzeptierten Risiken vergleicht, die z. B. für Atomarbeiter auftreten - da gibt es statistische Erfahrungswerte wie das mittlere Risiko, durch Berufstätigkeit in einem Jahr zu Tode zu kommen. Wenn man sagt, dieses Risiko ist gesellschaftlich akzeptiert, und dann ausrechnet, was für Dosen entsprechend für die Strahlung herauskommen, kommt man auf 15 Milli-Rem pro Jahr, während zur Zeit ja 5 000 Milli-Rem pro Jahr möglich sind.

Rosalie Bertell hat dasselbe gemacht. Sie hat die gesellschaftlich akzeptierte Todeschance, durch Umweltbelastung zu sterben, verglichen, und soviel Strahlung akzeptiert, wie die gesellschaftlich akzeptierte Todesbelastung ist, und kommt dabei auf 0,05 Milli-Rem pro Jahr. Das ist sehr viel niedriger, als es bei uns üblich ist.

Ich will das nicht weiter ausführen, sondern jetzt zu der Frage der Grenzwerte kommen. Ich werde vielleicht die konkreten Bezüge auf Schacht Konrad in die Diskussion verlagern, weil jetzt meine Zeit gleich vorüber ist. Das will ich doch noch sagen, weil ja hier - nicht nur hier, sondern vielfach - die Auffassung besteht: Wenn nur vorgerechnet wird, daß die Grenzwerte unterhalb der bekannte Werte der Strahlenschutzverordnung liegen, dann wäre sozusagen die Genehmigungsbehörde aus dem Schneider - alles egal, was sonst über die Schädlichkeit von Niedrigstrahlung erzählt wird. Wenn man unterhalb der Grenzwerte bleibt, wie sie in der Strahlenschutzverordnung stehen, dann ist sozusagen alles in Ordnung und muß genehmigt werden.

Wenn man dagegen klagt, so besteht eben auch die Auffassung, daß die Gerichte dann gehalten sind zu überprüfen, ob denn die Belastung unterhalb dieser Werte aus der Strahlenschutzverordnung bleibt, und

wenn sie da bleibt, dann hat der Kläger oder die Klägerin verloren. Ich glaube, das ist eine zu kurz-sichtige Betrachtung.

Ich möchte abschließend als Laie im Juristischen, aber doch als jemand, der sich da so seine Gedanken macht, diesen Gedanken hier noch einmal vortragen und auch den zuständigen Personen ans Herz legen, darüber nachzudenken.

Ich beziehe mich auf den Kommentar von Hädrich zum Atomgesetz. Dort schreibt er über diese Fragen:

"Für die staatliche Genehmigungspraxis ist in Abstimmung zwischen Bund und Ländern im Länderausschuß für Atomenergie weitgehende Übereinstimmung erzielt worden, den Grundzügen des allgemeinen Sicherheitsrechts folgend die Schadensvorsorge allein auf Gefahrenabwehr zu begrenzen."

Das sind alles sehr fachliche Worte, aber dann heißt es ein paar Zeilen weiter:

"Die Grenze der erforderlichen Gefahrenabwehr wird für die Bestimmungsmessung im Bereich der Anlage durch die Dosisgrenzwerte der Strahlenschutzverordnung konkretisiert."

Wenn man darüber nachdenkt, dann - so glaube ich - kommt man zu folgendem Eindruck: Es liegt hier lediglich eine Vereinbarung innerhalb der Exekutive vor, nämlich, daß sich Bund und Länder abgesprochen haben, so zu verfahren, daß sie in ihrer Genehmigungspraxis darauf achten wollen, daß die Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung unterschritten werden, und sonst auf nichts. Das heißt, es ist eine Vereinbarung innerhalb der Exekutive.

Erstens meine ich, daß diese von einzelnen Ländern aufgekündigt werden kann, etwa von einer Landesregierung, die sich davon beeindruckt läßt, was ich jetzt hier heute angedeutet habe und deswegen daraus folgert, daß auch unterhalb der Strahlenschutzwerte Schäden passieren. Es besteht kein Zweifel, daß diese passieren. Das ist wirklich ohne jeden Zweifel.

Also kündigt diese Landesregierung diesen Bund-Länder-Konsens und sagt, wir wollen aber, daß auch unterhalb der Strahlenschutzverordnung liegende Werte verlangt werden. Dann ist dieser Konsens aufgekündigt, und es ist eine neue Situation da - insbesondere für die Verwaltungsgerichte.

Diese sollten sich wirklich einmal diesen Gedanken zu Gemüte führen, nicht automatisch zu sagen, was in der Strahlenschutzverordnung steht, ist unsere Magna Charta, und wir überprüfen nur, ob der Wert darüber oder darunter liegt, sondern wir überlegen, daß diese Strahlenschutzverordnungswerte ja gerade eine Vereinbarung innerhalb der Exekutive sind, der Landes-

und der Bundesregierung, die sich untereinander abgesprochen haben, daß sie so und so verfahren wollen.

Ich habe gelernt, daß jede Maßnahme, jede Absprache, jede Praxis der Exekutive der Prüfung der Verwaltungsgerichte unterliegt, und die Verwaltungsgerichte könnten durchaus sagen: Diese Absprache der Länder, sich just an diese Werte zu halten, billigen wir nicht oder finden wir zu leichtfertig oder wie auch immer - insbesondere, wenn man bedenkt, daß wir hier über eine Sache reden, die über viele Jahre, Jahrzehnte, Jahrhunderte, Jahrtausende, manche reden von Millionen Jahren, betrachtet werden soll, und dann ist es wohl wirklich einigermaßen grotesk, sich auf diese Grenzwerte des Jahres 1993 zu beziehen, denn - das will ich jetzt nicht ausführen, weil die Zeit nicht reicht; das ist vielleicht mein allerletzter Gedanke - die langfristigen Trends sind gewesen, diese Strahlenbelastungswerte auf Grund wenn auch mühsam vorankommenden wissenschaftlichen Fortschritts zu reduzieren.

Es ist wirklich mehr als leichtfertig anzunehmen, es würde in der Zukunft keine Veränderung dieser Strahlengrenzwerte geben.

Der abschließende Gedanke: Man muß ja bedenken, daß - wenn das, was ich alles gesagt habe, richtig ist - es so ist, daß die Toxizität, also zusammengefaßt die Gefährlichkeit der verschiedenen Stoffe bei niedrigen Strahlendosen, ungefähr hundert- bis tausendmal größer ist, als üblicherweise angenommen wird, wenn man die Überlinearität, diese umgekehrte Dosis-Raten-Abhängigkeit und die Tatsache mit einbezieht, daß es nicht nur Krebs, Erbschäden und Mißgeburten sind, sondern diese ganze Vielfalt von weiteren Erkrankungen, die über diese komplizierte Schwächung des Immunsystems bewirkt werden.

Dies alles zusammen führt dazu, daß man sagen muß: Die üblicherweise anerkannten Toxizitätsfaktoren müssen um 100 bis 1000 vergrößert werden, und das hieße - letztes Bild -, daß der hier im Zusammenhang mit Schacht Konrad diskutierte langfristige Verlauf der Radiotoxizität über die Jahrzehntausende anders anzunehmen ist, wobei jetzt gesagt wird, daß dieses Band nach ein paar hundert Jahren die Toxizität der Kohle unterschreitet und damit sozusagen gegenstandslos ist.

Wenn man diesen Korrekturfaktor einbringt, dann liegt dieses Band eben nicht mehr hier, sondern - eine logarithmische Skala - deutlich darüber. Damit heißt es, daß die Erörterung, die hier bisher über diese Toxizitätsfragen vorgenommen wurde und die besagt, daß nach 10 000 Jahren eine andere Betrachtungsweise eintritt, also im Lichte der Ergebnisse der unabhängigen Forschung der Radiologie korrigiert werden müssen, so daß das Band nicht hier läuft, sondern zwei bis drei Größenordnungen darüber.

Damit ist die Situation, glaube ich, für die Diskussion hier um Konrad eine ganz andere geworden. Diese Diskussion möchte ich den dafür zuständigen Fachleuten sehr ans Herz legen. - Danke schön.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Prof. Scheer. - Das Bundesamt für Strahlenschutz wird - das unterstelle ich einmal - eine dezidiert andere Sicht zum Sachverhalt haben. Herr Prof. Burkart, sind Sie bereit und in der Lage, dazu einige Erläuterungen, insbesondere im Hinblick auf Auswirkungen der Niedrigdosenstrahlenbelastung für die Umgebungsbevölkerung und hinsichtlich der Rechtfertigung der Orientierung an Grenzwerten, zu machen?

Prof. Burkart (GB):

Herr Vorsitzender! Meine Damen und Herren! Ich bin gerne dazu bereit, ob ich dazu in der Lage bin, ist vielleicht auch eine Frage der Zeit. Ich glaube, wir haben eigentlich recht wenig allgemein verständliche Zahlen gehört, aber eine klare Aussage möchte ich erwähnen, weil ich sicherlich auch betroffen bin. Die Wissenschaft ist weitgehend abhängig, vielleicht sogar gekauft. Ich glaube, es ist wichtig, ein paar Sekunden hier zu verweilen.

(Zuruf von den Einwendern: Etwas lauter bitte!)

- Das ist eine Frage des Verstärkers. - Ich glaube, es ist wichtig, ein paar Sekunden hier zu verweilen, und ich möchte Ihnen einen guten Ratschlag geben: Trauen Sie keinem Experten alleine,

(Beifall bei den Einwendern)

mir nicht, Frau Prof. Schmitz-Feuerhake nicht, Herrn Prof. Scheer nicht. Wenn so unterschiedliche Leute wie Herr Scheer und ich gleicher Meinung sind, dann ist das, glaube ich, in Ordnung. Wenn nicht, haben wir ein Problem.

Ich möchte vielleicht mit den Punkten anfangen, wo Herr Scheer und ich gleicher Meinung sind. Es gibt zwei oder drei Punkte. Herr Scheer hat am Anfang die Frage der natürlichen Strahlung und dann die Belegung "Ist natürliche Strahlung gesund?" aufgebracht. Er hat auf Studien in der Schweiz verwiesen. Es gibt auch solche Studien in den USA. Ich bin da absolut gleicher Meinung mit ihm. Dort, wo es in der Schweiz und wo es in den USA hohe Strahlenpegel gibt, das ist vor allem in den Bergen. Er hat die kosmische Strahlung erwähnt. Das ist nach meiner Ansicht nicht richtig. Viel wichtiger ist die terrestrische Strahlung, die in den Alpen, im Kristallengebirge viel, viel größer ist, weil es dort sehr viel Uran und Thorium gibt. Wenn die Russen nicht nur nach Sachsen, sondern auch ins Engadin gekommen wären, hätten sie auch dort Uran abgebaut. Aber in der Aussage, daß die Strahlenpegel dort deutlich höher sind, sind wir gleicher Meinung. Sie sind um Größenordnungen höher als die Strahlenpegel, um die es hier geht.

Bei den gesundheitlichen Effekten gibt es diese falsche Aussage, die wir beide zurückweisen - und das müssen wir zurückweisen als Strahlenschützer -, das sei deshalb gesund, weil die Leute dort gesünder seien. Die Leute dort sind gesünder - da sind wir wahrscheinlich auch gleicher Meinung -, weil es eher ländliche Gegenden sind. Es ist bessere Luft, es sind Dörfer statt Städte, und die Frauen haben viel später zu rauchen begonnen, weil die Pfarrer dort noch etwas zu sagen hatten. Diese Dinge haben einen ganz gewaltigen Einfluß auf die Krebssterblichkeit und die Krebshäufigkeit.

(Zuruf von Frau Krebs (EW))

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Frau Krebs, bitte!

(Frau Krebs (EW): Ich kann doch mal etwas sagen!)

- Nein, Sie sind jetzt nicht dran. Sie sind jetzt bitte ruhig. Wir möchten gerne zuhören.

(Frau Krebs (EW): Ich halte meinen Mund dann, wenn ich das für richtig halte!)

- Dann rufe ich Sie hiermit zur Ordnung und werde Sie notfalls bitten, den Saal zu verlassen.

(Frau Krebs (EW): Tun Sie das! Das haben Sie ja schon mehrmals getan!)

Herr Prof. Burkart, bitte!

Prof. Burkart (GB):

Ich glaube, es ist eine wichtige Aussage in diesen Dingen. Erstens. Zur Epidemiologie. Dieser Vergleich von Krankheitshäufigkeiten in der Stadt, wo es wenig Radioaktivität gibt, aber dafür andere Schadstoffe, und in den Bergen und Dörfern, wo es viel Radioaktivität gibt, aber wenig andere Schadstoffe, kann in die Irre führen. Die zweite wichtige Aussage: Diese Strahlendosen, über die wir hier sprechen - und es geht um mehrere Milli-Sievert oder Hunderte von Milli-Rem pro Jahr kosmische Strahlung, Uran - sind anscheinend nicht so gefährlich, daß sie sehr leicht in den Statistiken aufscheinen und von Epidemiologen, von Medizinern, also von Leuten wie mir, erfaßt werden können. Es wäre aber ein Trugschluß, zu sagen, diese Radioaktivität ist ungefährlich. Ein moderner Strahlenschützer geht schon davon aus, daß wir uns sorgen müssen um diese Radioaktivität, daß wir sie möglichst eindämmen müssen und daß wir sicherlich nicht davon ausgehen, daß diese Radioaktivität ungefährlich ist.

Ich nenne einen zweiten, ganz wichtigen Punkt. Ich habe gleich eine Folie hier vor Ort machen lassen. Ich möchte auf eine Darstellung von Herrn Prof. Scheer zurückkommen, die ich vorgestern, als ich Arbeiten von ihm nachgeschaut habe, gefunden habe und die er

heute ebenfalls projiziert hat. Darf ich kurz etwas projizieren?

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Bitte!

Prof. Burkart (GB):

Sie kennen die Kurve schon. Das sind die Infektionskrankheiten in der Schweiz seit 1980. Dieser Anstieg ab 1985 - 1986 war Tschernobyl - ist ein sehr kräftiger Anstieg bei den 25- bis 34jährigen. Sie sehen vorher sehr wenige Todesfälle durch Infektionskrankheiten. Ich war bis vor zwei Jahren in Zürich tätig und bin immer noch an die Universität, an die Fakultät angebunden. Ich kenne diese Zahlen. Auch hier ist Übereinstimmung: Diese Zahlen stimmen. Diese Zahlen kann man jedoch sehr unterschiedlich interpretieren.

Herr Prof. Scheer als Physiker - das ist sein Recht - hat vorhin folgende Hypothese aufgestellt: 1960, als diese Leute geboren wurden, waren sie im Mutterleib kleinen Strahlendosen durch die atmosphärischen Bombentests ausgesetzt. 1986 - da fängt eigentlich die Kurve etwas früher an zu steigen - war diese zweite sehr kleine Strahlendosis, die dann anscheinend eine Immunschwäche, eine Abwehrschwäche gegenüber Infektionen, die sogar in diesem Alter zum Tod führen, zur Folge hat.

Das ist eine Interpretation. Es ist richtig, sie aufzubringen, aber es ist sehr wichtig, sie zu hinterfragen. Da ich diese Geschichte und die Daten kenne und auch dort gelebt habe, gebe ich jetzt meine Interpretation dieser Dinge, die allgemein von den biomedizinischen Körperschaften getragen wird und wahrscheinlich auch für Sie verständlich ist.

Diese niederen Infektionsraten oder sagen wir einmal diese niederen Todesfälle durch Infektionen - das weiß hier jede Mutter, das weiß jeder Vater - sind dank recht gefährlicher Substanzen zustande gekommen, und zwar dank der Anwendung von Antibiotika bei Lungenentzündungen usw., wodurch früher eine große Zahl von Todesfällen bewirkt wurde. Was Sie hier sehen ab 1985 - leider ist diese Kurve auch 1990, 1991 und 1992 sehr stark weiter angestiegen -, das ist - das ist etwas banal, Herr Prof. Scheer, und ich weiß nicht recht, ob Sie das wissen oder nicht - Aids. Das sind Todesfälle durch Aids. Der Grund, weshalb es in der Schweiz etwas früh angestiegen ist; ist auch leicht zu erklären. Es sind die zwei recht kleinen Länder Belgien und die Schweiz, in denen diese schreckliche Epidemie, die zu diesen Zahlen von Todesfällen führt, früher begonnen hat. Es gibt Gründe: Belgien hat postkoloniale Beziehungen zu der ehemaligen Kolonie Zaire, zu Zentralafrika, zu Burundi, wo diese Seuche doch ihren Ursprung genommen hat. Die Schweiz ist ein reiches Land mit viel Sextourismus usw. Es gibt teilweise banale Gründe. Es gibt Leute, die sagen, Aids sei durch die Strahlung bedingt. Dann wären wir wieder bei die-

sem Punkt. Aber bei dieser Kurve, wenn man so etwas zeigt - Infektionskrankheiten, Anstieg von 10 auf 80 und auf jetzt vielleicht 200 Tote pro Jahr -, müßte man wahrscheinlich diesen Aspekt berücksichtigen, und man müßte ganz klar sagen: Diese Leute sind am Syndrom Aids gestorben. Wieweit man dann eine Hypothese aufstellt, Aids sei strahleninduziert, ist wieder eine andere wissenschaftliche Frage, aber ich glaube, daran denken wir eigentlich heute nicht.

Ich möchte vielleicht von diesen vielen Punkten nur noch einen weiteren aufnehmen. Das ist die Frage des Petkau-Effekts, diese Frage, ob geringste Strahlenmengen eigentlich viel gefährlicher sind als die nachfolgenden Strahlenmengen. Das ist, glaube ich, eine wichtige Frage. Es gibt Hypothesen, es gibt Theorien in der allgemeinen Wissenschaft, die es wichtig machen, dieser Frage nachzugehen. Ich kann es vielleicht etwas salopp übersetzen. Es gibt Situationen, wo vielleicht die erste Dosis ungleich gefährlicher ist. Wenn Sie ein fünfjähriges Kind in eine mit trockenem Heu gefüllte Scheune schicken, dann ist die erste Schachtel Zündhölzer sicherlich gefährlich. Eine Schachtel genügt eigentlich, um diese katastrophale Entwicklung in Gang zu setzen. Ob es solche Kaskaden in der Biologie gibt, da kann man, glaube ich, weitgehend beruhigen. Es kann sie gar nicht geben, denn es wäre müßig, über diese Fragen von zusätzlichen Mikro-Sievert, von Milli-Sievert hier zu diskutieren. Es wäre dann immer die bereits vorhandene natürliche Strahlung, die ja schon diesen kaskaden Effekt auslösen würde.

Ich hatte einen gewissen Briefwechsel mit Herrn Petkau. Herr Petkau hat noch vor zehn oder 15 Jahren diese Effekte nicht am Menschen und nicht am Tier - zu Recht gibt es sehr viele Vorbehalte gegenüber Tierversuchen - und noch nicht einmal an der Zelle, sondern an absolut künstlichen Zellmembranen in kleinen Metallträgern herausgefunden, ohne alle Schutzmechanismen, sei es das Vitamin K oder das Vitamin E, das in den Lipiden steckt, usw. Dies sind wichtige Befunde, aber ich glaube kaum, daß wir aus solchen Befunden, die wirklich sehr, sehr weit vom Menschen weg sind, sehr leichtfertig Schlüsse ziehen können.

Das Erstaunliche an diesem Petkau-Effekt: Es gibt ein Buch von einem Herrn Graeb, einem Textilchemiker im Ruhestand. Weil ich dieses Buch gelesen habe und den Inhalt, der darauf abzielte, daß deswegen kleinste Strahlendosen so gefährlich seien, nicht verstehen konnte, habe ich Herrn Prof. Petkau angeschrieben, der zu dieser Zeit in Kanada gelebt hat. Dies ist vielleicht eine gewisse Aussage über die Seriosität nicht nur der amtlichen Wissenschaften, sondern auch der anderen Wissenschaften: Herr Prof. Petkau wußte nichts über das Glück, daß über ihn und seinen Effekt ein Buch geschrieben wurde. Das heißt, daß sich der Autor nicht einmal die Zeit genommen und die Mühe gemacht hat, sich mit dem Entdecker dieser

Befunde zu befassen. Er hat nach meiner Ansicht sehr leichtfertig und übereilt Schlüsse gezogen.

Wir sollten hier auch etwas diskutieren. Ich würde gerne noch vertieft auf einzelne Punkte eingehen, aber diese zwei Eckdaten, nämlich wie gefährlich es ist, Schlüsse zu ziehen, und wie leicht man zu äußerst unterschiedlichen Schlüssen kommen kann, wollte ich Ihnen doch ein wenig nahebringen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Prof. Burkart. - Herr Scheer, Sie kommen noch dran, aber Sie haben über zwei Stunden vortragen können. Es gibt jetzt auch für uns als Genehmigungsbehörde schon noch eine wichtige und interessante Anschlußfrage. Sie als Wissenschaftler haben natürlich auch ein spezifisches Interesse, nämlich methodisch nachzufragen, was ich auch gerne akzeptieren kann.

Es ist für uns als Genehmigungsbehörde, die wir hier jetzt schon mehrfach über die Möglichkeit der Rechtfertigung der nach der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Grenzwerte diskutieren, gleichwohl wichtig, aus Ihrer Sicht schon zu erfahren, ob sich diese Grenzwerte rechtfertigen lassen. Sind sie in Zweifel zu ziehen? Werden sie sich prognostisch aufgrund der aktuellen wissenschaftlichen Entwicklung nach oben oder nach unten entwickeln? Sehen Sie notwendige Potentiale auch von Reduzierung von Strahlenbelastung, insbesondere unter dem Aspekt, daß eine Anlage - das ist eine wesentliche Kritik in diesem Verfahren - auch in einen dichtbesiedelten Raum gestellt wird? Normalerweise verfährt man ja bei kerntechnischen Anlagen so, daß man sie möglichst in menschenleere Räume setzt, um die entsprechenden Risiken entsprechend klein zu halten.

Herr Schober möchte das auch noch weiter konkretisieren. Wenn Sie zu dieser Fragenpalette noch Stellung nehmen könnten, bevor wir dann in das Zwiesgespräch, möglicherweise auch unter Einbeziehung der Einwender, einsteigen können! - Herr Schober möchte vorher aber noch spezifizieren.

Dr. Schober (GB):

Ich habe in dem Zusammenhang noch eine Frage, die Sie vielleicht noch mit ansprechen können. Herr Prof. Scheer hatte ja dargestellt, daß eine überlineare Dosis-Wirkungs-Beziehung auch im niederen Dosisbereich gegeben ist. Da wäre meine Bitte an Sie, zu sagen, welche Erkenntnisse Ihnen dazu vorliegen. Gilt das generell - so hatte ich das bei Prof. Scheer zumindest gehört -, oder gibt es bei bestimmten Nukliden oder auch bei bestimmten Strahlenarten dichtungisierender Strahlung solche Effekte, daß wir da vielleicht doch mehr differenzieren müssen von dem linearen Verlauf, der jetzt immer angenommen wird? Sollte man da nicht dann doch differenzieren?

(Beifall bei den Einwendern)

Prof. Burkart (GB):

Ich möchte gerne mit der letzten Frage beginnen, weil die zweite nicht nur eine wissenschaftliche, sondern teilweise auch eine etwas politische Frage ist, die Frage der Limiten.

Die Frage dieser supralinearen Beziehungen oder die Aussage, daß kleinste Dosen verhältnismäßig gefährlicher sind, ist bezüglich Schädigung schon lange im Raum. Sie wurde und wird zu Recht von der Mehrheit der Toxikologen und der Strahlenbiologen zurückgewiesen. Ich glaube, es ist nicht eine Befangenheit. Sie wird eigentlich so harsch zurückgewiesen wie gewisse Aussagen, daß diese kleinsten Dosen stimulatorische, biopositive - d. h. günstige - Effekte hätten.

Der Grund dafür: Wir wissen heute recht genau, was Strahlung in der Zelle, in der Erbsubstanz produziert. Die Strahlung - das muß klar und deutlich gesagt werden - ist zusammen mit gewissen anderen genotoxischen Substanzen - sei es das Benzpyren aus den fossilen Kraftwerken usw. - ein Agens, das theoretisch bei den kleinsten Dosen noch etwas bewirken kann und das auch in der Praxis in den Millionen und Milliarden von Zellen in kleinsten Dosen noch etwas bewirken kann.

Ich kann es vielleicht übersetzen: Man kann recht genau ausrechnen, wie viele Zigaretten nötig sind, um einen Lungenkrebs und einen Lungenkrebstod - das ist praktisch das gleiche - zu produzieren. Es sind gar nicht so viele Zigaretten, es sind zwei Laster. Theoretisch sind kleinste Strahlendosen ausreichend. Das ist der Ansatz der Strahlenschützer; der muß nicht richtig sein, aber er wird angenommen, weil man damit das Risiko abzusichern glaubt, das Risiko nicht zu unterschätzen glaubt. Es ist einfach die Annahme, auch eine einzige Zigarette in einem Leben oder vielleicht zwei Tage passiven Mitrauchens könnten immer noch ein kleines, allerkleinstes Risiko bedeuten. Das ist der Ansatz der modernen Strahlenschützer.

Aber um da jetzt nicht allzuviel Ängste aufkommen zu lassen - das ist theoretisch und bedeutet natürlich, daß das Risiko der einzigen Zigarette oder das Risiko der zusätzlichen Strahlenbelastung für den Fall, daß Sie einmal von Hannover nach München fliegen, so wichtig für ihr Leben, für ihre Nachkommen, für ihre Kinder ist, wie das, einmal oder auch nur ein halbes Mal über einen gut befestigten Fußgängerstreifen zu gehen, ähnlich groß wie das Risiko, von einem Meteoriten erschlagen zu werden. Das ist theoretisch vorhanden, aber es muß und soll so klein gehalten werden, daß wir als Lebensgemeinschaft und als verantwortungsvolle Bürger und Gesetzgeber es uns eben zumuten dürfen.

Der Grund, weshalb die wirklich überwiegende Menge der Wissenschaftler diese extreme Wirksamkeit kleinster Dosen eigentlich ablehnt, ist die Nichtexistenz entsprechender plausibler Theorien. Ich meine, das sind dann molekularbiologische Fragestellungen, da müssen eben die Molekularbiologen etwas finden. Es gibt solche Hypothesen, wie es auch solche Hypothesen gibt - und

die sind vor allem bei älteren Ärzten noch weit verbreitet -, daß kleine Mengen eines Giftes stimulieren. Das gilt für Cadmium, daß gilt für Katzendreck im Sandkasten usw. Die Kinder diesen Agenzien auszusetzen - ich glaube, wir sind heute weitgehend davon abgekommen, so zu denken. Ich glaube, wir sollen auch diese kleinsten Expositionen verhindern, weil es wenig substantielle Theorien gibt, die diese günstigen Auswirkungen, diese Stimulierungen unterstützen würden.

Auf der gleichen Ebene gibt es aber auch keine Theorien - und die Petkau-Theorie ist sicher keine Theorie, die substantiiert ist -, daß diese kleinsten Einflüsse eben eine Katastrophe bewirken könnten. Dies ist biologischen Wirkungsweisen oder dem Funktionieren biologischer Systeme echt diametral entgegengesetzt. Kleinste Dinge können das Gleichgewicht nicht so auseinanderbringen. Das wäre das Ende der gesamten belebten Welt. Was wir auf diesem Gebiet bräuchten, sind Hypothesen. Diese dürfen von jedem aufgebracht werden. Ich glaube, sie würden auch ganz ernsthaft geprüft, aber diese Hypothesen finden wir in diesen Sälen, finden wir in den Zeitungen - aber wir finden sie leider, und das bedauere ich sehr, nicht in der wissenschaftlichen Diskussion.

(Herr Eschemann (EW): Wer ist den Prof. Scheer? Ist das kein Wissenschaftler?)

- Ich habe Prof. Scheer noch nie auf einer Tagung der Strahlenbiologen angetroffen. Das ist vielleicht mein Fehler, sein Fehler oder der Fehler des Systems. Ich begrüße es sehr, wenn wir zusammensitzen. Ich habe nur gesagt: Diese Diskussion findet nicht statt. Ich habe keine Bewertung von Nichtbeteiligten vorgenommen.

Zur zweiten Frage des Vorsitzenden bezüglich der Grenzwerte. Ich möchte da eine Einschränkung machen. Ich fühle mich als Strahlenbiologe mit einer Zweitausbildung in Umweltmedizin gedrängt zu sagen, daß die Formulierung von Grenzwerten nicht ein biomedizinisches Problem des Strahlenbiologen ist. Er kann die Risiken quantifizieren, oder er kann in diesem Fall der kleinsten Dosen für sie einen oberen Wert angeben.

Die Ableitung von Limiten - das ist auch ein sozio-ökonomisches Problem, das bitte nicht dem Strahlenbiologen und dem Wissenschaftler zugeschoben werden sollte. Das ist eine Frage der Gesellschaft an und für sich, wie sicher wir leben wollen, wieviel oder wie wenig Komfort wir haben wollen, wieviel wir dafür zu bezahlen gewillt sind. Aber eine indirekte Aussage - und ich glaube, das kann ich hier sagen - steht wahrscheinlich im Rahmen dieser Limite, im Vergleich zu den Risiken anderer Energieerzeugungssysteme, im Vergleich zu den Risiken, die der Staat toleriert, akzeptiert, und ich will mich auf die nicht freiwilligen Risiken beschränken. Rauchen - das kann jeder lassen oder nicht, vielleicht mit der Einschränkung des Passivrauchens.

Es ist schon meine Aussage, daß sich die heutigen Limite sehr wohl im Vergleich zu den Risikolimiten, denen wir uns bei gewissen chemischen Stoffen setzen, einer Größenordnung halten, so daß wir hier nicht ein fürchterliches Risikoloch geöffnet haben. Es ist ganz klar, daß all diese sogenannten Restrisiken - das ist ein schlimmes Wort - deutlich kleiner sind als gewisse auch unfreiwillige Risiken, wie es zum Beispiel der Individualstraßenverkehr darstellt.

Da ich mich bei der zweiten Frage etwas gedrückt habe - das ist nicht eine strahlenbiologische Frage, ob die Limite richtig oder falsch sind. Der Strahlenbiologe kann sagen, wie gefährlich diese Limite plus/minus, also mit Unsicherheiten sind, aber nicht mehr.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Abfragen kann man aber auch vom Strahlenbiologen die Tendenz innerhalb der Grenzwertentwicklung und eine Prognose. Schätzen Sie ein, daß die Grenzwerte in absehbarer Zukunft höher oder niedriger gesetzt werden könnten oder sollten?

Prof. Burkart (GB):

Da gibt es, glaube ich, ganz klare Aussagen, wenn man die Geschichte der Grenzwerte, seitdem es auf diesem Gebiet Grenzwerte gibt, aber auch die Geschichte der Grenzwerte für Cadmium, für Dioxin usw. anschaut: Wir sind vorsichtiger geworden, wir sind risikounwilliger geworden - zu Recht. Ich glaube, daß ist auch die Verantwortung gegenüber der Natur und unsere Nachkommen.

Die Grenzwerte auf allen Gebieten sind in den letzten Jahrzehnten eigentlich soweit reduziert worden, daß diese theoretisch wirklich Restrisiken entsprechen, die sehr unauffällig, sicherlich nicht durch epidemiologische Studien erkennbar sind. Von dorthier haben wir gerade im Strahlenschutz in den letzten Jahren und besonders jetzt im letzten Jahr durch ICRP 60 eine Anpassung der Limite vor allem für beruflich exponierte Leute vorgenommen, die doch recht niedrig sind, 50 mSv - das muß teilweise noch umgesetzt werden, 20 mSv. Von daher: Die Entwicklung geht ganz klar nach unten.

Wir sind heute auf einem Gebiet angelangt, auf dem diese Entwicklung nicht mehr viel stärker nach unten gehen kann, weil diese Neufestlegung zum Beispiel der Limite für beruflich Strahlenexponierte dazu geführt hat, daß ganz andere Berufsgruppen jetzt als kritisch bestrahlt aufgetaucht sind. Ich möchte an die Piloten und Stewardessen erinnern. Heute sind die Limite für beruflich Strahlenexponierte so, daß wir auf einmal einen neuen Berufsstand kontrollieren müssen. Es ist natürlich, es ist Kosmos, aber es ist auch künstlich, daß wir diesen Leuten in ihrer Arbeitszeit 10000 m schützende Luftschicht wegnehmen und ihnen dafür etwas Aluminium geben, daß am Flugzeug doch sehr dünn ist. Von dort her: Diese Limite sind heute in einem Bereich, wo sie durch die Natur oder auch bei einem

Büroangestellten, der in radonbelasteten Gebieten arbeitet, ohne weiteres erreicht oder auch überschritten werden. Da sollten wir etwas genügsam und etwas bescheiden sein.

Ich glaube, die natürlichen Vorgaben - seien es Dioxine, die es praktisch nicht gibt, sei es Cadmium, sei es Strahlung - können immer ein Maßstab für unsere Limite sein. Es ist nicht die Aussage - da bin ich mit Prof. Scheer einig - , daß es ungefährlich ist, aber es kann ein Maßstab sein, unsere Limite da festzusetzen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Prof. Burkart. Herr Prof. Scheer, bitte.

Prof. Scheer (EW):

Zum letzten, um damit zu beginnen: Erstens. Man kann sich in der Tat darauf einlassen, die Risiken durch ionisierende Strahlung mit den übrigen sogenannten gesellschaftlich akzeptierten Risiken zu vergleichen, wobei man diese natürlich auch problematisieren muß. Wenn man die sozusagen hinnimmt - das ist ja genau das, was ich angesprochen habe, was etwa Rosalie Bertell getan hat -, kommt man dazu, daß man, wenn man das tut, ausrechnen kann, eine wie große Dosis gerade soviel bewirkt, wie das gesellschaftlich akzeptierte Umweltrisiko, durch Umweltfaktoren zu sterben, ist. Dann kommen Sie ja zu dem Ergebnis: 0,05 Milli-Rem pro Jahr sind äquivalent dem gesellschaftlich akzeptierten Umweltsterberisiko - 0,05 statt der bei uns üblichen 60 und der in Amerika üblichen 15 bis 25 Milli-Rem.

Was den Arbeitsschutz angeht, so kommt man genau beim Vergleich des gesellschaftlich akzeptierten Berufsrisikos - durch den Beruf zu Tode zu kommen -, auf die äquivalente entsprechende Strahlendosis, und das führt auf 15 Milli-Rem pro Jahr statt 5 000 Milli-Rem pro Jahr. Das heißt genau, wenn man auf diesen Gedanken eingeht, mit den gesellschaftlich akzeptierten Risiken zu vergleichen, kommt man zu Jahreshgrenzwerten, die weit unterhalb dessen liegen, das einen auch nur halbwegs ökonomischen Betrieb von Atomtechnik gestatten würde. Das hieße nämlich genau das Aus der Atomtechnik.

(vereinzelt Beifall bei den Einwendern)

Zweitens. Eine Position, Herr Burkart, die Sie nennen, finde ich ganz falsch. Sie sagten nämlich, man sei deswegen nicht bereit - die Mehrheit der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen -, gewisse Phänomene zu akzeptieren, weil man keinen plausiblen Mechanismus für ihre Erklärung hat.

Das ist aus zwei Gründen falsch. Es ist sowieso ein unsinniges Verfahren, sozusagen die Augen vor statistischen Phänomenen zu verschließen, weil man keine Erklärung hat. Nein, die Forderung muß doch umgekehrt sein. Man muß sie ernstnehmen

(Beifall bei den Einwendern)

und sich dann als Wissenschaftler auf den Hosenboden setzen und sich Gedanken über Mechanismen machen.

(Beifall bei den Einwendern)

Drittens. Darüber hinaus habe ich ja bereits angedeutet, daß es in der Tat bereits sehr plausible Hinweise auf derartige Mechanismen gibt, auf die ich gleich noch einmal - Stichwort Petkau - komme, weil Sie das ja angesprochen haben. Ich will aber vorher noch die generelle Frage des Vorsitzenden beantworten, und das wird hier auch klarstellen, ob ich gesagt hätte, es wäre generell immer und überall bei allen Dosis-Wirkungs-Beziehungen eine Überlinearität gegeben. Nein, das habe ich nicht gesagt. Das kann ich auch nicht gesagt haben, denn ich habe ja auch Kurven gezeigt, wo es nicht so ist.

Es ist vielmehr so, daß für spezifische Mechanismen, wie sie etwa gerade durch die strontiumbewirkte Schädigung von Knochenmarkszellen steht, einen überlinearen Anteil gibt. Das überlagert die normalen, gut bekannten linearen Trends, die ja bekannt sind.

Ich erinnere an das Bild von dem Lungenkrebs bei Hamstern, wo man genau dieses hatte. Im unteren Bereich - Sie erinnern sich - hatten wir diesen Buckel, wo es überlinear ansteigt, dann abbiegt und dann in den normalen, wohlbekanntem Verlauf, den linearen Verlauf bei höheren Dosen übergeht. Man hat in der Tat eine Überlagerung verschiedener Mechanismen, wobei der überlineare Effekt gerade im untersten Bereich wirksam ist. Daß er das ist, dafür gibt nun dieses von Petkau beobachtete Phänomen einen Hinweis. Ich sage nicht, daß damit bereits alles erklärt ist, aber es ist Hinweis für einen Mechanismus, wobei ein Phänomen ja unbestreitbar ist - als Phänomen, was ich von Kiefer gezeigt habe, daß nämlich bei niedrigen Dosisraten ein neuer Effekt auftaucht. Das ist ja nun bestreitbar.

Man muß sich überlegen: Welcher Art kann dieser neuartige Effekt, der nur spezifisch bei niedrigen Dosisraten zu beobachten ist, sein?

Da gibt es eben dieses Modell von den chemischen Radikalen, die sich gegenseitig entwaffnen, wenn zu viele da sind, und die in Ruhe ihr Zerstörungswerk ausüben können, wenn sie eins pro Zeit erzeugt werden - ein plausibles Modell, in welche Richtung die Forschung gehen sollte.

Das alte Argument, Petkau sei deswegen nicht ernstzunehmen, weil er an künstlichen Membranen gearbeitet hat, ist längst von ihm selber widerlegt. Er weist nämlich schon in der Arbeit von 1972 auf die Arbeiten von Novák hin, der genau dasselbe Phänomen an Tierzellen oder auch an menschlichen Zellen gesehen hat. Das ist Ihnen vielleicht nicht bekannt, genau, weil es eine sehr wenig veröffentlichte Arbeit ist. Die findet man nur in Sitzungsberichten der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Man muß sich schon die Mühe machen, solche abgelegenen Organe

aufzutreiben, um solche Erkenntnisse zu gewinnen. Darüber habe ich mich ja lange verbreitet.

Es ist nicht so, als ob der Petkau-Effekt nur an künstlichen Membranen beobachtet wurde, sondern Herr Novák hat ihn auch an anderen beobachtet. Deswegen spreche ich auch gern vom Petkau-Novák-Effekt, um den wenig bekannten und auch verkannten Prof. Novák sozusagen die Ehre angedeihen zu lassen. Ich habe auch mit Petkau korrespondiert - längere Zeit und auch bis an die jüngere Zeit heran.

Es ist in der Tat so, daß er sich in der Zeit, als er noch in der Kanadischen Atomenergiebehörde beschäftigt war, in Shut River und dann auch in Pinowa Manitoba, in der Tat bei der Interpretation seiner eigenen Befunde verständlicherweise sehr zurückgehalten hat. Dann gab es eine Phase, in der er öffentlich, auch in Veröffentlichungen, darauf hinwies, daß der von ihm entdeckte Effekt sehr wohl über Membranschäden zur Karzinogenese, zur Krebszerzeugung führt; mit dem Effekt - das war zu erwarten -, daß er bei der Kanadischen Atomenergiebehörde 'rausgeflogen ist und seither an der Universität von Manitoba arbeitet. Gerade das Leben von Petkau selber illustriert in dramatischer Weise das, was ich gesagt habe.

Jetzt noch zu der Sache mit Aids. Da ist es ja schon verwunderlich, daß dieser steile Anstieg genau 1986, genau mit Tschernobyl, passierte. Sie sagten, das komme durch den Fremdenverkehr, und junge Leute strömten in die Schweiz ein. Sie werden ja nicht sagen, daß das gerade mit Tschernobyl 1986 passierte, sondern das geschah doch schon einige Jahre vorher. Man muß das ernstnehmen; deshalb ist das also ein Agens, was just 1986 und just auf diese Altersgruppe gewirkt hat.

Sie haben aber das Stichwort Aids zu Recht benannt. Ich habe das nur aus Zeitgründen übersprungen. Es ist nämlich so, daß die Aids-Epidemie weltweit ja einige Jahre vorher, nämlich 1978, 1979, 1980, 1981 aufgetreten ist, und zwar zunächst in tropischen Regenwaldgebieten und dann immer weiter auch in den USA. Das ist ja bekannt.

Es ist in der Tat so, daß einiges dafür spricht - Sie wollten es lächerlich machen, aber man muß das schon ernstnehmen -, daß die Radioaktivität insofern ein Ko-Faktor, ein mitauslösender Faktor gewesen ist. Man muß ja in der Tat wissen oder fragen: Warum bricht das plötzlich aus, um 1980 herum?

Es gibt den Hinweis, daß das die Kohorte ist, die geschlechtsreif geworden ist und die in der Tat so in den Jahren um 1960 herum belastet worden ist. Hier besteht insofern Plausibilität, als daß man, wenn man sich ansieht, wo diese Aids-Epidemie zunächst einmal aufgetreten ist, feststellt, daß das nämlich genau in den Gebieten des Erdballs geschehen ist, wo das stärkste durch die Atombombe bedingte Fallout auftrat, nämlich in den tropischen Regenwäldern - nicht nur in Afrika, sondern interessanterweise auch im Amazonasgebiet -, so daß also das Stichwort Aids gerade anders herum in

die Debatte hineinkommt, daß also ein mitbewirkender Faktor, ein Ko-Faktor, nicht der auslösende, auch die bei dieser Generation genau in jungen Jahren aufgetretene Schwächung gewesen ist. Das ist eine richtige Sache. Aber den Anstieg just 1986 mit dem Aids-Einbruch in die Schweiz zu erklären - das ist natürlich etwas unplausibel.

Als letzten Punkt beziehe ich mich auf das, mit dem Sie angefangen hatten: Man soll keinem Experten glauben, weder dem einen noch dem anderen - das ist natürlich richtig. Wie soll der Laie oder die Laiin beurteilen können, ob der oder die da auf dem Podium die Wahrheit sagt oder ob er interessengelenkt ist. Abgesehen von verschiedenen Faktoren, die man zur Bewertung einbringen kann, ist eine Frage, die sich ganz schlicht jeder stellen kann, der den Expertenstreit hört, was der Experte davon eigentlich hat. Hat er von dem, was er sagt, berufliche Vorteile? Hat er davon, daß er das sagt, Forschungsgelder? Oder hat er dadurch, daß er das sagt, berufliche Nachteile bis hin zu zeitweiligen Berufsverboten?

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Prof. Burkart, Sie können entgegenen.

Prof. Burkart (GB):

Herr Prof. Scheer, ich wollte weder Sie noch mich schlechtmachen, als ich sagte, man sollte dem einzelnen Experten nicht glauben. Ich glaube, der Summe der Experten müssen wir in vielen komplexen Fällen letztendlich dann einfach glauben. Wir müssen die Experten zusammenbringen, daß sie wenigstens in Teilen Übereinstimmung haben. Das gibt es sogar hier. Ich wollte damit nicht die Experten generell schlechtmachen. Ich möchte auch nicht immer diese Unterschiebungen, die einen seien gekauft und die anderen nicht, die einen seien überheblich und wollten diese Aspekte nicht anschauen. Ich glaube, wir müssen zu den Inhalten kommen.

Ich hatte ein Problem bei Aids. Ich glaube, ich konnte das hier schön zeigen. Übrigens haben Sie mich falsch verstanden. Es waren nicht die armen Ausländer, die Aids in die Schweiz gebracht haben, sondern die Leute aus der Schweiz, die sehr viel herumreisen, und zwar an gewisse Orte aus gewissen Gründen. Mein Problem hier ist folgendes: Aids kam 1980 in die USA. Es war früher in der Dritten Welt als Krankheit schon länger dort. Man hat es übersehen. Es kam in die Schweiz und nach Belgien aus bestimmten Gründen etwas früher als nach Deutschland, und zwar genau 1986. In Deutschland kam dieser kräftige Anstieg zwei bis drei Jahre später. Es ist etwas gefährlich und meiner Ansicht nach falsch, wenn man nicht die amerikanische Kurve nimmt und nicht die deutsche, die hier angebrachter wären, sondern die schweizerische oder die

belgische Kurve, die für diese Hypothese - das ist Tschernobyl - gepaßt hat.

Von daher - ich sage das ganz offen; ich mache aus meinem Herzen keine Mördergrube - ist diese Hypothese für mich zusammengebrochen. Sie stimmt schlichtweg nicht. Sie müßte auch für Deutschland stimmen. Südbayern hatte mehr Fallout als Zürich, Niedersachsen hatte etwas weniger. Das ist eigentlich das Wichtige. Uns geht es nicht darum, Phänomene totzuschweigen. Aber Phänomene müssen, wenn sie wirklich durch ein Agens bestimmt sind, gleichmäßig dort auftreten, wo das Agens auftritt. All diese Fragen von dem mangelnden Intelligenzquotienten in diesen schulischen Tests in den USA werden auch von Sternglass dem Fallout zugeschrieben. Es gibt sehr viele Erziehungsspezialisten, die vielleicht das amerikanische Fernsehen, das in der gleichen Zeit über Nacht seinen Siegeszug in die Haushalte und sogar in die Kinderzimmer angetreten hat, schuldig machen würden.

Das sind ernstzunehmende Phänomene. Wir müssen versuchen, Gründe dafür zu finden. Wenn wir einen molekularbiologischen Effekt haben, wenn Herr Prof. Petkau mal zu seinen kleinen Trögen geht oder auch zu den Zellen, dann kann man das testen, und es muß früher oder später ein Mechanismus herauskommen. Sie können sagen, das kommt noch, wir sind etwas zu früh dran. Aber ich glaube, das wurde gemacht, das wurde sehr seriös gemacht. Ihr Argument, daß sich bei höherer Dosis diese gefährlichen Radikale gegenseitig aufheben und daß bei niedrigsten Dosen diese Radikale die gefährlichen Effekte auf Zellmembrane auswirken können, wurde geprüft, und das ist schlichtweg um Zehntausende von Faktoren falsch. Diese Radikale existieren für Nanosekunden. Das ist eine Milliardstelsekunde. Die können in der Distanz nanometerweit gehen. Die bleiben immer in der Zelle, wo diese Ionisationen entstanden sind. Bei Expositionen in dem Bereich, von dem wir sprechen - ein Milli-Sievert pro Jahr, 100 Milli-Rem pro Jahr -, kommt der nächste Strahlenquant in einem Jahr. Diese kleinere Gefährlichkeit von Dosen von 100 Milli-Sievert gegenüber einem Milli-Sievert aus dem Auffangen von Radikalen erklären zu können, das ist schlichtweg widerlegt und falsch. Da würde ich wirklich sogar mein Vermögen verpfänden. Das ist ganz klar mikrodosimetrisch abgehandelt.

(Eschemann (EW): Dann kann das Risiko Ihres Vermögens nicht groß sein, wenn Sie es dagegensetzen! - Beifall bei den Einwendern)

- Ich habe Sie noch nie in einem mikrodosimetrischen Vortrag gesehen, aber Sie wissen anscheinend vieles darüber.

(Eschemann (EW): Es reicht aus, um das Mißtrauen entgegenzubringen!)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Scheer, möchten Sie noch einmal entgegenen? Ansonsten haben wir mittlerweile drei Wortmeldungen, die - wie ich meine - direkt dazu und in Auseinandersetzung mit Herrn Prof. Burkart zu sehen sind.

Prof. Scheer (EW):

Ich möchte kurz etwas sagen. Die statistischen Befunde in verschiedenen Ländern muß man natürlich alle berücksichtigen. Es ist natürlich ein äußerst kompliziertes Phänomen, diese Aids-Geschichte, das in verschiedenen Jahren auftritt. Der Tschernobyl-Faktor ist ein Faktor, die frühkindliche Belastung ist ein anderer. Ein Zusammenspiel von diesen beiden bringt so etwas hervor. In anderen Situationen bringt es kompliziertere oder abweichende Sachen hervor. Das ist natürlich eine sehr viel kompliziertere Geschichte.

Die andere Sache: Ich habe ja immer gesagt, dieser Petkau-Effekt, die Erklärung über diese Radikale, die diese Wirkung ausüben, ist offenbar gegeben. Das hat Petkau ja selbst gezeigt, indem er gewisse andere Stoffe zusetzte, die denselben Effekt der Entwaffnung dieser Radikale machten. Die chemischen Radikale können sich dadurch entwaffnen, indem sie sich gegenseitig begegnen oder indem sie mit einer dritten Substanz konfrontiert werden. Das hat Petkau gemacht und gezeigt, daß sein Effekt tatsächlich über diese bewußten chemischen Radikale geht. Das ist klar. Daß dafür eine gewisse Zeit erforderlich ist, ist ebenfalls klar. Man muß den Schluß also umkehren. Das ist durch diese Experimente von Petkau gezeigt worden, gerade mit diesen intermittierenden, eingreifenden Scavenger-Molekülen, daß die offenbar in dem Zustand länger leben, als Sie eben gesagt haben; denn sonst wäre auch der Angriff durch diese anderen Scavenger-Moleküle nicht möglich gewesen. Das Argument, das Sie genannt haben, dreht sich genau um.

Im übrigen ist es natürlich so: Ich habe nie gesagt, daß alles allein durch den so von Petkau beschriebenen Effekt erklärt ist. Was ich gesagt habe, ist, daß offensichtlich bei niedrigsten Dosisraten - nicht Dosen; das auch, aber vor allem Dosisraten - neuartige Effekte passieren. Daran besteht durch diese Kieferschen Mutationsexperimente kein Zweifel. Ich sage: Also muß sich die Forschung hinsetzen und überlegen, welche Mechanismen das erklären. Dieser Mechanismus von Radikalen, die nachweislich den Effekt auslösen, daß sie über diesen gegenseitig in die Quere entwaffnenden Effekt so einen umgekehrten Dosisraten-Effekt bewirken können, ist auch klar. Also sollte man eins und eins zusammenzählen und sagen: Das paßt zusammen. Aber es ist natürlich immer noch möglich, zu sagen, daß im einzelnen noch viel, viel kompliziertere Prozesse ablaufen. Das ist dadurch gar nicht ausgeschlossen.

Dieser Fingerzeig, wie dieses Kiefer-Phänomen des Anspringens der neuartigen Reaktionsweisen bei niedrigen Dosisraten zu verstehen ist, ist gegeben. Die

Forschung täte gut daran, das nicht nur nicht zu ignorieren, sondern auf dem Gebiet die von Petkau und vor allem von Novák an den verschiedenen aus lebenden Organismen stammenden Zellen durchgeführten Experimente aufzugreifen und fortzuführen. Daß das nicht passiert und sich da keiner heran traut, kann ich mir wirklich nur so erklären - das ist ein reizvolles Forschungsgebiet; da gibt es neue Effekte zu erkennen - , daß die Ergebnisse äußerst unwillkommen bei den Geldgebern sind. Deswegen forscht keiner auf dem Gebiet.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Burkart, neben Ihnen sitzt Frau Prof. Schmitz-Feuerhake von der Universität Bremen, die bei uns im Rahmen des Gutachtens zur Umweltverträglichkeitsprüfung auf der Gutachterseite mitarbeitet. Sie überlassen freundlicherweise Frau Prof. Schmitz-Feuerhake das Wort. - Bitte sehr!

Frau Prof. Schmitz-Feuerhake (GB):

Ich möchte auf zwei Unkorrektheiten hinweisen, die hier diskutiert worden sind, auch in dem Dialog mit der Behörde.

Erstens ist es nicht so, daß allgemein von dem linearen Dosis-Wirkungs-Modell ausgegangen wird in der jetzigen Norm, denn die ICRP hat ja bekanntlich diesen Dosisraten-Reduktionsfaktor 2 eingeführt. Herr Scheuten hat uns ja gesagt, daß wir auf dem Boden dieser Strahlenschutzverordnung das Minimierungsgebot und den Stand von Wissenschaft und Technik heutzutage auszufüllen haben. Da möchte ich noch einmal darauf hinweisen, daß die neueren Befunde an den Beschäftigten in Oak Ridge und auch in England genau bestätigen, daß die ICRP nicht konservativ ist mit der Unterstellung dieser Dosis-Wirkungs-Kurve und daß daraus auch sicherlich folgen wird - das ist ja kein Naturgesetz, daß sich Grenzwerte ständig senken; weil das in der Vergangenheit so war, kann man das nicht in die Zukunft extrapolieren - anhand der Erkenntnisse, die man heute hat nach Erlaß der Strahlenschutzverordnung 1989 und nach ICRP 60, daß diese Grenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen gesenkt werden müssen.

Der zweite Punkt ist diese Sache mit der Einwirkung von Radioaktivität auf die Intelligenz. Das ist keine exotische Erfindung. Das ist nicht von Sternglass zuerst bemerkt worden, sondern es gibt ja die Untersuchung an den Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki. Da gibt es genau die Ableitung einer linearen Dosis-Wirkungs-Kurve ohne Schwelle für den Intelligenzquotienten. Es gibt da sogar so einen Schadensfaktor, und zwar 20 bis 40 IQ-Punkte pro 10^4 -Personen-Gray. Das bedeutet, daß niedrigste Dosen so etwas doch mit großer Wahrscheinlichkeit machen. Das gehört zu den Effekten - wie Herr Scheer

auch ausgeführt hat -, die gar nicht berücksichtigt werden, wenn man die Schadensfolgen kalkuliert.

(Beifall bei den Einwendern)

Das gehört nicht in die klassische Dreiteilung der krebsgenetischen Schäden und Mißbildungen.

Es hat der Genetiker Oftedal - Professor an der Osloer Universität, der leider dieses Jahr gestorben ist - auch für Norwegen solche Korrelationen zwischen den Schulleistungen und der Fallout-Belastung aus den oberirdischen Tests gefunden. Dieses ist auch in der wissenschaftlichen Literatur publiziert. Wenn man das Ganze zusammennimmt, ist das ein realer und konkreter Effekt, den man berücksichtigen sollte.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Frau Prof. Schmitz-Feuerhake. - Dazu wird Herr Burkart sicherlich auch Stellung nehmen wollen. - Bitte sehr!

Prof. Burkart (GB):

Ich möchte zu beiden Fragekomplexen etwas sagen. Zunächst zur Linearität: Die ICRP und der Strahlenschutz gehen bei diesen Dosen und Dosisraten von einer sogenannten linearquadratischen Beziehung aus. Bei diesen Kleinstdosen spielt nur die lineare Komponente eine Rolle. Wenn wir hier konkret diskutieren, weil die längstlebigen Nuklide Alphastrahler sind - Uran, Thorium, Folgeprodukte -, da ist der Strahlenschutz immer von einer ganz klar linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung ausgegangen. Ich glaube, das muß hier schon klargestellt werden.

Es stimmt: Die Limiten sind in letzter Zeit zurückgegangen. Ich habe es vorhin schon ausgeführt. Wir sind heute dort angelangt - von daher glaube ich eben, daß sie nicht weiter heruntergehen können -, wo wir jetzt der Natur ins Zeug fuschen und dann schnell auch einmal den Luftverkehr limitieren müssen. Von daher sind wir irgendwo angelangt, wo auch gewisse - - -

(Frau Prof. Schmitz-Feuerhake (GB): Der Mensch ist doch kein Vogel!)

- Ja, der Mensch ist kein Vogel, da haben Sie recht.

Der zweite Punkt ist die Frage des Einflusses auf die Intelligenz. Frau Prof. Schmitz-Feuerhake hat absolut recht. Es sind in Hiroshima und Nagasaki diese Befunde erhoben worden, und zwar von einem Prof. Schall, daß bei Bestrahlung im Mutterleib in einer bestimmten Zeit, in der sich das Großhirn bildet, der Fötus sehr strahlenempfindlich ist. Das ist ganz klar. Das ist seit Jahren der Wissensstand der Strahlenbiologie.

Einen Unterschied machen müssen wir zu Schultests in den USA. Hier ging es um akute hohe Bestrahlungen im Bereich von 300 Milli-Sievert. Das ist die Schwelle, ab der man in Hiroshima und Nagasaki etwas gesehen hat. Das war ein Strahlenblitz. In

Hiroshima und Nagasaki - das ist vielleicht eine wichtige Information, wenn wir das hier diskutieren - gab es keinen Fallout, weil diese Bombe sehr hoch gezündet wurde. Es gab einen globalen kleinen Fallout, aber die lokale Bevölkerung wurde nicht chronisch langandauernd bestrahlt, sondern hat all diese Dosis in einem Bruchteil, in diesem Strahlenblitz erhalten.

Nun gibt es einen gewissen Streit, und ich möchte ihn hier nicht verheimlichen. Der durchschnittliche Nuklearmediziner, Radiologe und Strahlenbiologe denkt aus all seinem Wissen über molekulare Wirkungsketten und über Strahlenwirkung, daß diese abrupte Belastung des Organismus und der Genetik gefährlicher ist als kleine und kleinste Dosen, wo gewisse Reparatursysteme der Zellen immer wieder eingreifen können. Das ist ganz im Wege der Toxikologie. Ich kann Ihnen da ein ganz primitives Beispiel erläutern. Wenn Sie einen Liter reinen Schnaps auf einmal trinken, dann sind Sie tot. Wenn Sie diesen Liter Schnaps über ein Jahr verteilt trinken, dann können die Entgiftungssysteme der Leber usw. einen Teil dieser Gefährdung auffangen. Ich betone "einen Teil", und Strahlung ist nicht Alkohol. Es ist aber ganz klar so, daß die überwiegende Information aus der Strahlenbiologie vom Menschen, vom Tier und von der Zelle aussagt, daß diese akute Bestrahlung gefährlicher ist als die chronische Bestrahlung. 300 Milli-Sievert in einem Strahlenblitz mit 0,1 Milli-Sievert in einem Jahr zu vergleichen und dann die Effekte gleichzusetzen, ist nicht ganz sinnvoll und sollte deshalb auch nicht gemacht werden.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke, Herr Burkart. - Herr Musiol! - Hat sich erledigt. - Dann habe ich jetzt in der Reihenfolge zunächst Frau Streich, dann Herrn Eschemann und danach Herrn Chalupnik. - Frau Streich zieht zurück. - Herr Eschemann, bitte!

Eschemann (EW):

Ich komme auf die Ausführungen Herrn Prof. Burkarts bezüglich des Sex-Tourismus zurück. Herr Burkart spricht, wenn er vorgibt, über die schweizerische Nationalität zu reden, nicht wie ein blind geborenes Kind über die Spektralfarben des Regenbogens, wenn er solche Ausführungen macht.

Ich komme im Punkt der gesellschaftspolitischen Bedeutung des Klerus deshalb auf Sie zu, weil Sie eingangs erwähnten, daß die Auswirkungen der terrestrische Strahlung in den Alpenländern und hier spezifisch der Schweiz keine synergetischen Krankheitssymptome mit sich bringen. Wenn Sie sagen, daß der Klerus einen starken Einfluß auf die Bevölkerung und hier speziell auf die Frauen ausüben würde, so daß sie sehr spät mit dem Rauchen beginnen würden, mag das zutreffen. Es kommt in diesem Zusammenhang sichtlich Widersprüchlichkeit bei Ihnen auf. Das war der Klerus

nicht allein; die Aufgabe hat Sonntag erfüllt, den Frauen das Rauchen irgendwann zu gestatten oder auch nicht.

Ich denke, wir alle wissen sehr wohl darum, welche verheerende Auswirkung der Klerus allein auf die Sexualität der Menschen genommen hat und auch weiterhin nehmen wird.

Wenn ich also die Einflußnahme des Klerus als ein gesellschaftliches Regulativ der Sexualität in ähnlicher Form anzunehmen wage, wie es möglicherweise beim Rauchen in der Bevölkerung seine Wirkung hat, dann dürfte in der Schweiz überhaupt keine Sexualität betrieben werden,

(Heiterkeit und Beifall bei den Einwendern)

es sei denn, man würde eine Limitation einführen, um den Bevölkerungsstand auf einem wirtschaftlich vertretbaren Level zu halten.

(Heiterkeit und Beifall bei den Einwendern)

Das würde also bedeuten, daß dieser sprunghafte Anstieg der Aids-Erkrankungen auf den Sex-Tourismus zurückzuführen ist. Das ist für mich, der ich seit Anbeginn dieser Gesellschaftserkrankung in der Aids-Hilfe aktiv bin, ein Schlag ins Gesicht. Ich bin selbst ganz stark an dieser Problematik beteiligt. Ich finde es ungeheuerlich, die radioaktive Belastung, die Strahlenbelastung, die hier von "Konrad" irgendwann ausgehen wird, in einen solch banalen, in einen solch widerwärtigen Vergleich zu zerren. Aids an sich ist für uns Problematik genug.

Das jetzt von Herrn Prof. Bertram Aufgezeigte verdeutlicht, daß es wahrscheinlich schon eine weltweite Gleichgültigkeit gibt. Man hat Aids, und man kann die Strahlenbelastung auf diese Schiene zerren. Ich finde, es ist unverantwortlich, das so zu verwenden.

(Beifall bei den Einwendern)

Wenn also von Ihnen behauptet wird, daß dieser starke Anstieg der Immunschwäche allein Aids-charakteristisch wäre, dann komme ich zurück auf diesen Punkt, an dem Sie sagten, daß der Klerus die Frauen so stark beeinflusse. Wenn das zutreffen kann, müßten wahrscheinlich 50 bis 75 % der Frauen in der Schweiz Huren sein oder alle in irgendeiner Form diesen Bazillus in diesem Land tragen. Wie deckt sich das mit Ihrer Verantwortung vor Ihrem Volk? Wenn Sie wieder nach Hause kommen, wird möglicherweise irgendeine Frauenschaft kundig geworden sein, was Sie hier erzählt haben. Ich denke, Sie sollten sich gut versichern - die Frauenschaft wird Sie steinigen, wenn Sie nach Hause kommen!

(Beifall und Pfiffe bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Eschemann, hier ist, glaube ich, doch einiges an Mißverständnis zu klären.

Herr Eschemann, wenn Herr Prof. Burkart in die Schweiz zurückkehrt, werden ihn wahrscheinlich keine Schweizer Frauen wegen despektierlicher Äußerungen über sie bedrohen müssen. Es geht ja um Sex-Tourismus im Zusammenhang mit Aids, insbesondere um Fernfahrten und Flüge in Länder der dritten Welt. Dort ist die Infektionsgefahr sehr hoch. Da die Schweizer ein reiches Völklein sind, soll es doch relevante Bevölkerungsteile in der Schweiz geben, die von diesem zugegebenermaßen perversen Angebot auch Gebrauch gemacht

(Zuruf von Herrn Eschemann (EW) -
Zustimmung bei den Einwendern)

und von daher die Infektion auch ins Land hineingeholt haben.

Dann muß man auch sagen, daß Prof. Burkart eben nicht selber hier - wie Sie sich ausgedrückt haben - den banalen und widerwärtigen Zusammenhang des Mortalitätsrisikos, also des Sterberisikos bei Erkrankungen auf Grund von Strahlenbelastung, gegen die Aids-Statistik setzte, sondern es ging in der Auseinandersetzung zwischen Prof. Burkart und Prof. Scheer darum, ob und inwieweit sich die Sterbestatistik, die in einer Kurve hier angezeigt war, auf den einen Ursachenzusammenhang zurückführen läßt, den Prof. Scheer zunächst als alleinigen genannt hatte - zunächst als alleinigen genannt hatte. In der Diskussion, Herr Prof. Scheer, haben Sie dann gesagt, das sei ein Mißverständnis gewesen. Die Monokausalität haben Sie dann in der Diskussion zurückgenommen und geäußert, es sei ein Faktor unter mehreren.

Dann kam es zur Diskussion darüber, ob und inwieweit nach Ihrer These die Strahlenbelastung ein zusätzliches auslösendes Moment für die Ausbreitung der Aids-Infektion innerhalb der jungen Generation ist. Das war der Zusammenhang, und hier hat Prof. Burkart eben selber nur einen anderen Wirkungszusammenhang aufgezeigt, der als Hypothese zur Erklärung dieser schweizerischen Mortalitätsrate mit heranzuziehen ist.

Aber es ist keinesfalls so gewesen, daß hier irgendwo von Herrn Prof. Burkart falsche Vergleiche gezogen und auch falsche Zusammenhänge konstruiert worden wären, die Sie dann, Herr Eschemann, vollkommen zu Recht kritisiert hätten. Das war ein Mißverständnis.

Herr Prof. Burkart, Sie sind angesprochen worden, und auch wenn die Verhandlungsleitung zwischendurch interpretiert, ist es gleichwohl die Regel, daß der Betroffene immer in der Möglichkeit steht, selber ebenfalls zu solchen Punkten Stellung zu nehmen.

Prof. Burkart (GB):

Vielen Dank, Herr Vorsitzender; Sie haben das meiste gesagt. - Vielleicht zwei Punkte; ich weiß nicht, ob es sich lohnt: Die Aids-Toten dieses Landes sind von Herrn Scheer angebracht worden. Der Klerus und diese

Sippenhaftung, die Sie zugleich auf mich loslassen - das Argument kommt nicht von mir, und es bezog sich nicht auf die Schweiz, obwohl es dort auch Tote gab und gibt.

Es war eigentlich der Einfluß der Mormonen auf ihre Frauen und die sehr niedrige Raucherkrebsinzidenzrate in Utah, wo die Mormonen gegenüber anderen Staaten, in denen es viel mehr rauchende Frauen gab, einen sehr hohen Anteil an der Gesamtbevölkerung haben. Sie springen etwas zu weit und zu schnell und kommen dadurch vielleicht ab und zu auch zu falschen Schlüssen - ab und zu. Das passiert auch mir - ab und zu.

(Heiterkeit bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Ich denke, daß das ein Mißverständnis war. Ich hatte das - gebe ich zu - auch so verstanden, als sei der Einfluß des schweizerischen Klerus auf die schweizerischen Damen und Mädchen ausschlaggebend. - Herr Professor.

Prof. Burkart (GB):

Der ist nicht so groß, und einige Leute bedauern das sogar.

(Heiterkeit)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Chalupnik.

Chalupnik (EW):

Herr Dr. Thomaske, ich hatte doch vor Wochen die Frage nach den H-Radikalen gestellt - ob es die beim Menschen gibt. Da hatten wir vereinbart, daß es hier unter diesem Tagesordnungspunkt beantwortet werden sollte. - Ich nehme das, was Herr Prof. Burkart hier ausgeführt hat, als Antwort auf die H-Radikale-Frage.

Es ist ja so, daß es dabei zu Enzymengleichungen kommt; das heißt, die Dauer dieser schnellen Vorgänge ist etwas länger. Dann hatten Sie, Herr Prof. Burkart, die Benzpyrene mit Rauchen und der damit im Zusammenhang stehenden Karzinombildung in Verbindung gebracht. Für Benzpyrene und seine Abkömmlinge - gut; aber ist es im Gegenteil nicht so, daß beim Tabak der Poloniumgehalt, der pflanzentypisch sein kann, eine Rolle spielt? - Das wäre das eine.

Zu der Aids-Problematik, wie sie hier dargestellt worden ist, muß ich ja nun sagen, daß der HIV-Virus sehr wandlungsfähig ist. Mutationen infolge ionisierender Strahlungen sind demnach nicht auszuschließen. Das würde auch auf den Zusammenhang mit den Tropenregenfällen, dem Verlauf usw. durchaus hindeuten, denn die Aids-Viren sind ja mittlerweile eine Gruppe. Es ist ja nicht mehr ein Virus, sondern man hat eine ganze Gruppe identifiziert.

Demzufolge kann man durchaus einen Zusammenhang herstellen, indem man sagt, daß es zu diesem Zeitpunkt Wandlungen gegeben hat, wobei das Immunsystem des Menschen auf die Viren, die möglicherweise mutiert sind, nicht mehr ansprach und es demzufolge zu einer stärkeren Verbreitung dieser Krankheit kam. Ich halte da zumindest nicht für ausgeschlossen.

Benzpyrene, Polonium, HIV-Virus - das war es dann schon. Danke.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Das wiederum ist eine breite Palette von Fragestellungen. - Bitte, Herr Prof. Burkart.

Prof. Burkart (GB):

Zum ersten Punkt, dem des Rauches: Benzpyrene, Polonium - Sie haben insofern recht, als daß man, wenn man als Toxikologe den Rauch, den der Raucher in die Lunge inhaliert, wo er wirken kann, genau analysiert, dann eine Vielzahl sogenannter genotoxischer Substanzen finden wird.

Ich habe eigentlich das Benzpyren früher eingebracht. Es ist im Vergleich mit Strahlung eben auch eine genotoxische Substanz und insofern als gefährlich und als kritisch bei kleinsten Dosen anzuschauen, weil Sie im Gegensatz zu Alkohol, wo also zwischen einem Liter akut und einem Gläschen jeden Abend ein großer Unterschied besteht, Sie vielleicht Schwellenwerte haben, bei denen Sie bei kleinsten Dosen keinen Effekt haben. Es ist für Ihre Frage vielleicht etwas peripher, aber es gibt Hypothesen, daß nicht das Benzpyren im Zigarettenrauch, sondern diese natürliche Polonium-210- und Blei-210-Radioaktivität eigentlich die Ursache des Raucherkrebses wäre.

Nach meinem Wissensstand - ich glaube, ich spreche auch etwas zu Konrad - kann ich nur sagen: Die Toxikologen sind der Meinung, die Menge des Benzpyrens, die im Rauch ist, genügt nicht, um soviel Lungenkrebs zu verursachen. Die Strahlenbiologen sind zu Recht der Meinung - denn es gibt sehr viel menschliches Datenmaterial von den Bergwerksarbeitern -, daß das Polonium in der Zigarette auch nicht genügt, diese Schädigung zu bewirken. Wahrscheinlich sind noch Dutzende andere chemische Schadstoffe in diesem Rauch enthalten. - Ich glaube, das ist in etwa der heutige Kenntnisstand.

Der zweite Punkt - das war die Möglichkeit, daß erhöhte Strahlenpegel auch die Veränderungsgeschwindigkeit von Viren erhöhen würden.

Ich meine, von der Logik des Ansatzes - qualitativ - ist es absolut sinnvoll, sich diese Frage zu stellen. Ich komme für mich jetzt nur kurzfristig zu einem Gegenargument: Die Veränderung des menschlichen Genoms, aber auch der Viren und der Bakterien - hier

haben wir z. B. das große Problem der Antibiotikaresistenz -erfolgt laufend, kann natürlich künstlich erhöht werden, aber der Anteil der natürlichen Radioaktivität an diesen Veränderungen und damit auch der Anteil der natürlichen Radioaktivität an der Entwicklung der Biologie und des Menschen ist sehr gering.

Es gibt ja Leute, die sagen, ohne natürliche Radioaktivität gäbe es kein Leben, denn diese ewige Irritation und Veränderung des Genoms hätte die Entwicklung der Arten beschleunigt oder erst möglich gemacht. Das ist sehr interessant und wird viel diskutiert. Ich glaube, es ist auch hier ein Irrglaube, daß die Funktion und die Bedeutung der natürlichen Radioaktivität für diese Prozesse sehr, sehr stark überbetont wird.

Wir gehen heute davon aus, daß die natürliche Radioaktivität im Naturzustand zwischen 1 und 5 % der Veränderungen bei den spontanen Krebsfällen bewirkt, also nur einen kleinen Teil, und das kann man in Vergleich zu den Mutationen der genetischen Entwicklung unseres Genoms setzen, weil es auch unterschiedliche Veränderungen im Genom sind. Das würde auch bedeuten, daß die natürliche Radioaktivität die Weiterentwicklung des Aids-Virus oder von Antibiotikaresistenz nur zu 1 bis 5 % beeinflussen würde.

Wenn Sie dann die natürliche und zivilisatorische Radioaktivität und die Strahlendosen durch die Bombentests vielleicht global im schlimmsten Bereich für die schlimmsten Jahre um 20 % erhöht hätten, dann hätten Sie deren Einfluß nur für wenige Jahre über Jahrmillionen etwa von 5 % auf 6 % erhöht.

Das sind so erste Rechnungen. Ich glaube, die Fragen sind interessant, sind qualitativ wichtig, aber wir kommen eigentlich zu dem Schluß: Es kann es nicht sein.

(Frau Krebs (EW): Was das mit Atommüll zu tun hat, kriege ich nicht mehr auf den Schirm. Ich langweile mich hier zu Tode. Dafür sitze ich doch nicht hier! - Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Herr Prof. Scheer.

Prof. Scheer (EW):

Es ist natürlich immer doof, so ein Expertenstreit. Deswegen erinnere ich noch einmal an die Maxime, die ich so als Leitbild locker gesagt habe: Man muß sich überlegen, was der oder die davon hat, was er oder sie sagt. Hat er davon persönlichen Vorteil oder Nachteil? Das ist schon ein gewisses Maß dafür, ob man jemandem glauben soll oder nicht, natürlich nicht das einzige.

Im übrigen: Das, was ich hier konkret zum Schacht Konrad ausgeführt habe, heißt ja doch - wie ich am Schluß nur noch ein bißchen kurz sagen konnte -, daß

die gesamten Betrachtungen über die langfristige Verträglichkeit dieser Einlagerungen um einen Faktor 100 bis 1000 zu optimistisch sind. Wenn man das mit einbezieht, dann sieht die Lage hier ganz anders aus, dann muß man sich über sehr viel längere Zeiten Gedanken machen, als das hier üblich ist.

Insofern glaube ich - das ist sozusagen mit einem Satz zusammengefaßt das Ergebnis meiner gesamten Ausführungen -, daß man hier bei der Bewertung der Gefährlichkeit dieser Anlage, wenn man sich auf die offizielle Wissenschaft und allein darauf stützt, um einen Faktor von 100 bis 1000 zu optimistisch ist.

(Beifall bei den Einwendern)

Jetzt werde ich doch noch, da ich das nicht auf mir sitzen lassen will, ganz kurz auf die drei Punkte eingehen, die hier angesprochen worden sind.

Zum ersten, zum Vorsitzenden: Ich habe nie etwas zurückgenommen, sondern das, was ich immer gesagt habe, ist, daß die Radioaktivität über einen spezifischen Effekt, nämlich Strontium im Knochen und Schädigung im Knochenmark, die Verhinderung der Immunabwehrzellen erzeugt. Das hat das Experiment von Stokke gezeigt.

Das ist natürlich immer nur der eine Teil der Sache; es muß immer etwas zweites dazukommen, nämlich ein wirkliches Agens - eine Infektion, ein Bazillus, ein Virus -, damit es sich auswirkt. Sie sehen, es ist von vornherein immer begrifflich dagelegen, daß die Radioaktivität nur ein Ko-Faktor, ein mitbewirkender Faktor ist. Das sieht man gerade da, gerade weil es spezifisch ist, nicht generell Milli-Rem, sondern spezielle Milli-Rem, bewirkt durch Strontium im Knochen und im Knochenmark.

Das zeigt gerade, daß man mit pauschalen Abschätzungen nicht weiterkommt, sondern daß man wirklich spezifisch die Schäden berücksichtigen muß, die da eine Rolle spielen. Natürlich muß man bei den langfristigen Betrachtungen, die hierbei angestellt sind, auch die Interessen der Truppe berücksichtigen - in dem Sinne, wie es hier geschehen ist.

Zweitens: Herr Burkart, das wollte ich Sie fragen. Das ganze Datenmaterial, das ich vorgeführt habe, zeigt ja nun empirisch, daß es erhöhte Schäden bei niedrigen Dosisraten gibt und daß die Strahlung damit nicht wie der Schnaps ist, sondern daß es spezifische Effekte bei niedrigen Dosisraten gibt und am meisten bei den Experimenten von Kiefer ins Auge springt, wie ich mehrmals gesagt habe, wo nun wirklich plötzlich zur Überraschung aller unterhalb von einer gewissen Dosisrate schlagartig ein neuer Effekt auftaucht. Entweder Sie verfahren so, wie Sie vorhin gesagt haben: Solange Sie keinen Mechanismus kennen, nehmen Sie die Daten nicht zur Kenntnis. Das ist ja sehr unwissenschaftlich. Deswegen frage ich Sie noch einmal, ob Sie denn für die Phänomene von Kiefer eine Erklärung haben.

Ein Punkt, den Sie vorhin gesagt haben, läßt mich nicht ruhen. Ich greife ihn noch einmal auf. Sie haben nämlich gesagt, bei den einzelnen Experten könne man vielleicht verschiedener Meinung sein, wenn sich zwei Experten gegenüberständen, ob der eine oder der andere recht habe; man müsse jedoch die Summe der Experten berücksichtigen. Es ist in der Tat so: Man hat eine Mehrheit und eine Minderheit. Nun ist es aber so, daß in der Naturwissenschaft Tatsachen nicht durch Mehrheitsbeschluß festgestellt werden, sondern durch die Forschung selbst.

(Beifall bei den Einwendern)

Genau das sagt sich nun aber schwerer als es zu realisieren ist. Das ist ja nun gerade das Problem, dem ich einen längeren Teil meiner Ausführungen gewidmet habe, daß es nämlich weder gottgegeben ist noch aus der Sache kommt, daß es eine Mehrheit und eine Minderheit gibt, sondern daß bei der Herausbildung von Mehrheits- und Minderheitsmeinungen eben genau die gesellschaftlichen Faktoren eine verdammt entscheidende Rolle spielen, die gerade an der Stabilisierung der herrschenden Meinung und damit an der Verteilung der Atomenergie Interesse haben. So herum liegt das, und daher kommen die Mehrheiten zustande.

(Beifall bei den Einwendern)

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Scheer. - Herr Prof. Burkart, Sie haben Gelegenheit, noch einmal auf diese Einwände von Herrn Scheer zu reagieren. Danach möchte ich auch den Gutachtern noch einmal Gelegenheit geben, Stellung zu nehmen bzw. auch aufgrund der Diskussion spezifische Fragen sowohl an Herrn Burkart als auch an Herrn Scheer zu stellen. Zu guter Letzt erhält dann noch der Antragsteller Gelegenheit. Wenn jetzt keine Wortmeldungen mehr kommen, würde ich dann die Rednerliste schließen. - Gut, dann verfahren wir so. - Herr Burkart, bitte!

Prof. Burkart (GB):

Vielleicht ganz kurz. Herr Scheer, ich bitte Sie doch, die Gürtellinie nicht all zu tief anzusetzen. Sie haben jetzt mehrmals gesagt: Der muß was davon haben, daß er so etwas sagt. Ich habe einen Samstag verloren;

(Lachen bei den Einwendern)

ich habe ihn gern verloren, wenn es hier etwas zur Wahrheitsfindung beiträgt.

Ich muß noch einmal auf zwei oder drei Mißverständnisse hinweisen. Ich habe - genau wie Sie es dann in Gegensatz gestellt haben - den Unterschied gemacht, daß Alkohol etwas Anderes ist. Ich habe es auch ganz klar gemeint, wenn ich gesagt habe, wir müßten alle Experten anhören. Ich habe nicht an die Mehrheit gedacht. Ich habe an alle Facetten, an alle Hypothesen und Ansichten, die sich irgendwo bei

Experten finden, gedacht. Ich glaube, es wäre die Basis, daß wir in dieser sehr polarisierten Diskussion - das ist nicht typisch für hier, das ist typisch für die gesamte Strahlenbiologie, für die Wirkung kleiner Strahlendosen - davon wegkommen müssen, daß, wenn jemand etwas Vernünftiges sagt, er von den einen angegriffen wird, weil er der große Verharmloser ist, und von den anderen, weil er derjenige ist, der mit der Angst der Leute Karriere macht. Diese Anwürfe höre ich auch, Herr Scheer, nicht nur Ihre. Von daher glaube ich, es ist die Diskussion, die hier gesucht ist, die Fakten, und nicht die Unterschiebungen und nicht diese Vorteile.

Wir haben einen langen Weg zu gehen. Ich glaube, es hat der Strahlenbiologie und der Wahrheitsfindung auf diesem Gebiet nicht gut getan, daß sich hier politische Polarisierungen aufgetan haben. Es gibt Länder wie Schweden, in denen die Endlagerung nicht mit dem Weiterbetrieb von Kernanlagen verknüpft ist. Dort ist man, weil man ohne diese politische Hypothek zusammensitzen konnte, etwas weitergekommen. Ich hoffe, daß wir auch hier etwas weiterkommen und, Herr Scheer, vielleicht einmal zusammensitzen und vielleicht über die Inhalte diskutieren können.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Prof. Burkart. - Herr Dr. Wehmeier, bitte!

Dr. Wehmeier (GB):

Dem, was ich bei zwei verschiedenen vorangegangenen Gelegenheiten gesagt habe - bei den Vorträgen von Prof. Kuni und von Dr. Dieckmann gestern -, habe ich beim jetzigen Stand der Diskussion nichts hinzuzufügen.

Ich möchte hier zur Klarstellung aber doch noch einmal darauf hinweisen - das scheint mir wichtig zu sein -, daß wir natürlich als Ihr anlagentechnischer Gutachter bereits sehr umfangreiche Vorschläge im Laufe des bisher durchgeführten Genehmigungsverfahrens dazu gemacht haben, wie man die Strahlenexposition, die im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen zu erwarten ist, reduzieren kann. Ich spiele hier vor allen Dingen auf den ganzen Teil der Maschinenteknik an - das will ich mit diesem Part nur einmal ganz allgemein sagen -, wo man ja gerade für den Strahlenschutz des Personals sehr viel durch technische Maßnahmen erreichen kann.

Dann möchte ich hier noch eine Bemerkung machen zu dem, was Herr Prof. Scheer in bezug auf die Langzeitsicherheit sagte. Das haben wir aber auch schon unter Tagesordnungspunkt 3 verschiedene Male gesagt, daß wir als Ihr Gutachter keineswegs der Meinung sind, hier nach 10 000 Jahren unsere Betrachtung abschneiden zu müssen oder zu sollen oder zu dürfen, sondern daß wir die Betrachtung wirklich bis zu dem Zeitpunkt fortführen, zu dem das zu erreichende Maximum der Belastung auftritt.

Das wollte ich noch einmal zur Ergänzung dessen, was ich an sich schon zuvor gesagt habe, beitragen.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr, Herr Dr. Wehmeier. - Frau Prof. Schmitz-Feuerhake? - Nein? - Herr Dr. Thomauske, bitte!

Dr. Thomauske (AS):

Zu den Ausführungen, die eben seitens des TÜV gemacht wurden, habe ich eine Ergänzung. Es ist nicht so, daß der Antragsteller die Betrachtung nach 10 000 Jahren abschließt, sondern genau dies, was seitens des TÜV dargestellt worden ist, für sich selbst auch durchgeführt - das war auch Gegenstand der Planunterlagen -, nämlich zu rechnen, bis die jeweiligen Maxima der Strahlenexposition modelltheoretisch eingetreten sind.

Zu der Frage der Wirkung kleiner Dosen habe ich im Verlauf des Erörterungstermins schon mehrmals Stellung genommen. An dieser Position hat auch der heutige Tag nichts geändert. - Danke.

VL Dr. Schmidt-Eriksen:

Danke sehr. - Meine Damen und Herren, damit sind wir am Ende des heutigen Verhandlungstages. Ich darf den Beteiligten herzlich für die heutige Diskussion danken. Ich darf Sie nun insgesamt darauf hinweisen, daß wir dieses Thema am nächsten Mittwoch noch weiter fortsetzen werden mit der Vertiefung der Einwendung des Deutschen Gewerkschaftsbundes und Herrn Prof. Kuni. Ich hoffe, daß Herr Prof. Burkart auch am Mittwoch die Gelegenheit hat zu kommen, und ich freue mich diesbezüglich dann auf eine spannende Diskussion, die ich erwarte. Ich lade Sie hiermit herzlich ein, soweit es Ihnen beruflich möglich ist, daran auch am nächsten Mittwoch teilzunehmen.

Meine Damen und Herren, ich wünsche Ihnen eine gute Heimreise und ein schönes Wochenende. Auf Wiedersehen.

(Schluß: 13.56 Uhr)