

Strahlentelex



Informationsdienst • Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex

Nr. 130-131/6. Jahrgang

4. Juni 1992

Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie:

“Untersuchungen der Häufigkeit von Krebserkrankungen im Kindesalter in der Umgebung westdeutscher kerntechnischer Anlagen 1980-1990”

B. Keller, G. Haaf, P. Kaatsch, J. Michaelis
Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation
der Universität Mainz (IMSD)
mit Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Kinder, die in der Nähe eines Kernkraftwerkes aufwachsen, erkranken dort häufiger an Leukämie als in ausgewählten Vergleichsgebieten. Dies belegt die Studie, die am 13. Februar 1992 von Professor Dr. Jörg Michaelis vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz (IMSD) auf einer Pressekonferenz in Bonn zusammen mit Umweltminister Töpfer vorgestellt wurde. Deren zentrale Aussage ist aber wie folgt formuliert: „In der 15km-Region (um Kernkraftwerke) beträgt das relative Risiko für alle bösartigen Erkrankungen der unter 15jährigen 0,97. Das bedeutet, daß keine Erhöhung der Krebserkrankungen in den Kernkraftwerksregionen gegenüber den Vergleichsregionen feststellbar war. ... Für die akuten Leukämien beträgt das relative Risiko in der 15km-Region 1,06 und zeigt damit ebenfalls keine auffällig erhöhten Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen an“. Entsprechend war das Echo in der Presse. Überschriften wie „Kaum Krebsrisiko durch AKW“, „Statistik entlastet Kernkraft“, „Krebsrate um Atomanlagen normal“, „Keine Verbindung Krebs und Kernkraft“, sowie Anzeigen des Informationskreises Kernenergie „Kein Krebsrisiko“ suggerieren, daß nun endlich die Harmlosigkeit der „friedlichen“ Atomenergie-Nutzung bewiesen ist.

Wie sich die Widersprüche erklären und wie die Studie und ihre Aussagen zu bewerten ist, zeigt Professor Dr.med. Roland Scholz im folgenden Text. Der Arzt und Biochemiker ist Mitglied des Vorstandes des Otto-Hug-Strahleninstituts e.V. und Professor am Institut für Physiologische Chemie der Universität München.

Erstens: Zur Vorgeschichte

In unmittelbarer Nachbarschaft des Atomkraftwerks (AKW) Krümmel erkrankten 1990/91 mehrere Kinder an Leukämie. Nur alle 30 Jahre wäre dort ein Fall zu erwarten gewesen. Der Verdacht liegt nahe, daß radioaktive Emissionen an der Entstehung des Leukämie-Clusters ursächlich beteiligt sind. Die Bevölkerung in der Elbmarsch und an anderen AKW-Standorten ist seither höchst beunruhigt. Die Akzeptanz der Atomenergie-Nutzung droht wei-

ter zu schwinden.

Verständlich, wenn der Bundesumweltminister jede Gelegenheit nutzt, die Sorgen der Bevölkerung als unberechtigt hinzustellen. Und außerdem standen im Frühjahr 1992 Landtagswahlen an. In Schleswig-Holstein ging es um das Verbleiben im Amt einer Landesregierung, in deren Verantwortung die Betriebsgenehmigung für das fragliche AKW liegt und die sich zum Ausstieg aus der Atomenergie verpflichtet hat.

Kommentar: Umstände und Zeitpunkt der Veröffentlichung sind ungewöhnlich. (a) Wenn Wissenschaftler die Ergebnisse ihrer Arbeit auf einer Pressekonferenz zusammen mit dem Geldgeber der Öffentlichkeit präsentieren und wenn dazu die Ergebnisse dessen politische Zielsetzung stützen, dann kommen Zweifel an der Unabhängigkeit auf. (b) Es erfordert schon viel Ahnungslosigkeit, nicht zu erkennen, daß die Terminierung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung mit politischer Brisanz einen Einfluß auf das politische Tagesgeschehen haben kann. Dabei hätte es nach Bekanntwerden von 3 neuen Leukämie-Fällen beim AKW Krümmel im Frühjahr 1991 nahegelegen, die vollständige Erfassung der Krebsfälle des Vorjahres abzuwarten, statt im Februar 1992 mit Zahlen nur bis einschließlich 1990 an die Öffentlichkeit zu gehen, auch wenn das ursprüngliche Untersuchungsprogramm auf Ende 1990 ausgerichtet gewesen sein sollte.

Zweitens: Zur Aussagekraft von umweltepidemiologischen Studien

Die Aussage jeder wissenschaftlichen Arbeit ist begrenzt durch die Rahmenbedingungen, unter Fortsetzung nächste Seite

Aus dem Inhalt:

Roland Scholz: Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie	1-9
Grunbenfahrt ins Uran-Schaubergwerk	9-12
Radon-Sanierung im Erzgebirge	12

Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie

Fortsetzung von Seite 1

denen sie entstanden ist bzw. die aufgrund des Vorwissens, der Fragestellung oder der erwarteten Antwort ausgewählt wurden, wobei eine subjektive Komponente niemals auszuschließen ist. Es gibt keine „wahre“ Aussage! Dies gilt in besonderem Maße für umweltepidemiologische Untersuchungen. Wenn es in der fraglichen Studie heißt, daß „keine Erhöhung ... feststellbar war“, dann fehlt die einschränkende Beifügung „unter den von uns ausgewählten Bedingungen“. Dazu gehören: die Auswahl der kerntechnischen Anlagen, der Vergleichsregionen und der Beobachtungszeiträume, die Annahme einer gleichmäßigen Verteilung der altersabhängigen Erkrankungshäufigkeiten und der genetischen Disposition der Bevölkerung, die Vollständigkeit der Datenerfassung etc. etc..

Kommentar: Jedem Wissenschaftler ist das oben gesagte geläufig; es müßte deshalb in einer wissenschaftlichen Publikation nicht besonders betont werden. Richtet sich diese aber an die Öffentlichkeit (siehe Pressekonferenz mit dem Umweltminister) und ist sie als Entscheidungshilfe für Politiker gedacht, dann führen fehlende Hinweise zwangsläufig zu Fehlinterpretationen (siehe Resonanz in den Medien) und zum Mißbrauch durch interessierte Kreise (siehe die Anzeigen „Kein Krebsrisiko“ des Informationskreises Kernenergie, einer Werbeagentur der Atomindustrie).

Außerdem muß bei der Bewertung von umweltepidemiologischen Studien grundsätzlich folgendes beachtet werden: Derartige Studien können nicht die Plausibilität von kausalen Zusammenhängen widerlegen, sondern sie lediglich empirisch belegen (nach van Eimeren, siehe unten). Ein Zusammenhang von Strahlenbelastung im niedrigen Dosisbereich und Häufung kindlicher Leukämien ist plausibel, sowohl aufgrund von Erfahrungswerten (Hiroshima, pränatale Bestrahlung, Atombomben-Fallout u.a.) als auch aufgrund von Modellvorstellungen (Strahlenwirkung und Krebsentstehung auf molekularer Ebene). Wenn die IMSD-Studie die Plausibilität nicht belegen konnte, so heißt das nur: „mit diesem experimentellen Ansatz ist der Beweis nicht gelungen“; plausibel ist die Kausalität nach wie vor.

Dazu schreiben Professor Dr. Wilhelm van Eimeren, Direktor des Instituts für Medizinische Informatik und Systemforschung am Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit in München-Neuherberg (GSF), und

seine Mitarbeiter in ihrem Buch „Statistisch-methodische Aspekte von epidemiologischen Studien über die Wirkung von Umweltfaktoren auf die menschliche Gesundheit“, Springer-Verlag Berlin, 1987, S.16-17:

„Umweltepidemiologische Studien alleine sind im allgemeinen wenig aussagekräftig. ... Bei der Interpretation der Ergebnisse ist stets

Drittens: Zur Unsicherheit der Bezugsgröße

Bei Krankheiten, die durch minimale, die Gesamtbevölkerung treffende Schadensereignisse ausgelöst werden und die - scheinbar - nach dem Gesetz des Zufalls auftreten (sogenannte stochastische Schäden), wird „Risiko“ definiert (a) als die Wahrscheinlichkeit eines Individuums zu erkranken oder (b) als die relative Häufigkeit dieser Erkrankung in der Population (das ist die Zahl der Erkrankten pro Zahl der Menschen, die dem Schadensereignis ausgesetzt waren). Um letzteres empirisch zu erfassen, benutzt man epidemiologische Studien, bei denen aber zweierlei problematisch ist:

1. die vollständige Erfassung der Krankheitsfälle („Zähler“),
2. die Bestimmung der Bezugsgröße („Nenner“).

Während die Genauigkeit des „Zählers“ vom Aufspüren der Erkrankten abhängt und in der Regel eine sichere Größe ist, ist der „Nenner“ meist unsicher; er hängt ab von der mehr oder weniger willkürlichen Auswahl der als betroffen angesehenen Regionen und Zeiträume. Bei einer vergleichenden Studie, wie der vorliegenden, kommt als weitere Unsicherheit noch die Auswahl der Vergleichsregion hinzu.

Zur Erläuterung: Das Leukämie-Risiko beim AW-Standort Krümmel

In der Gemeinde Elbmarsch, einem Straßendorf am südlichen Elbufer, gegenüber dem AKW Krümmel, sind 1990 und 1991 insgesamt 6 Fälle von Leukämie aufgetreten („Zähler“). Die Frage stellt sich, wie man den „Nenner“ definieren soll. Folgende Möglichkeiten bestehen:

(1) In der Elbmarsch, im Abstand bis zu 5 km vom AKW, leben 800 Kinder im Alter unter 15 Jahren. Ihr Risiko, an Leukämie zu erkranken (unter der Annahme, daß das Risiko über die Jahre hinweg konstant ist), wäre somit 1 : 270 pro Jahr oder 370/100.000. Das mittlere Risiko dieser Altersgruppe für akute

zu berücksichtigen, daß Voraussetzungen angegeben werden, Unsicherheiten dargestellt, Vermutungen stets als Vermutungen gekennzeichnet werden. Dies ist völlig kompatibel mit einer wissenschaftlichen Erkenntnistheorie, die als wahr bezeichnet, was sich heute noch nicht als Irrtum erwiesen hat. ... Mag auch diese Sichtweise politischen Entscheidungsträgern wenig attraktiv erscheinen, so zeigt sie dennoch die einzige Möglichkeit auf, um auf wissenschaftlichem Weg Erkenntnisse über umweltbedingte Gesundheitsrisiken zu erhalten ...”

Leukämien beträgt in den westlichen Industrieländern derzeit 4/100.000 pro Jahr (mit steigender Tendenz); folglich wäre das Risiko - ohne Verdünnung der Daten - etwa 90fach erhöht.

(2) Im 5km-Umkreis vom AKW liegt die Stadt Geesthacht. Wenn man sie einbezieht, dann sind es 5.000 Kinder, die im Nahbereich leben. Weitere Leukämiefälle, zusätzlich zu denen in der Elbmarsch, sind nicht bekannt. Das Risiko in der erweiterten Region wäre somit 1 : 1.700 pro Jahr oder 60/100.000; folglich - mit räumlicher Verdünnung - 15fach erhöht.

(3) Das AKW Krümmel wurde 1983 in Betrieb genommen; seither sind 7 Jahre vergangen; Leukämien traten erstmals gegen Ende dieser Zeit auf; (d.h. 6 Fälle pro 7 Jahre). Das Risiko im zusätzlich erweiterten Zeitraum wäre 1 : 6.000 pro Jahr oder 17/100.000; folglich - mit zeitlicher Verdünnung - nur 4fach erhöht.

(4) Unter dem Vorwand von Objektivität ist es verpönt, mit der Hypothese „das AKW ist ursächlich beteiligt“ an die Daten heranzugehen. Sich von der Betriebsdauer des AKW leiten zu lassen, wäre demnach unwissenschaftlich. Weil Häufigkeiten schwanken, muß man lange Beobachtungszeiten wählen. Statt 7 nehme man also 14 Jahre. Das Risiko wäre dann - mit wissenschaftlich puristischer Verdünnung - nur noch 2fach erhöht und könnte somit zufallsbedingt sein.

Kommentar: Das Rechenspiel ließe sich fortsetzen und das Risiko durch Vergrößerung des „Nenners“ noch weiter verringern, bis es zuletzt heißt „Leukämie - statistisch ist das ganz normal“ (Überschrift eines ganzseitigen „Offenen Briefes an die Bürger von Tespe, Elbmarsch“, im Hamburger Abendblatt, 31.1.92, von Professor Dr. Horst Jung, Direktor des Instituts für Biophysik und Strahlenbiologie am Universitätskrankenhaus Eppendorf).

Fortsetzung nächste Seite

Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie

Fortsetzung von Seite 2

Durch räumliche und zeitliche „Verdünnung“ der eigentlich brisanten Daten läßt sich das Risiko herunterrechnen. Wenn man zudem für jede gewählte Rahmenbedingung eine Begründung findet, dann ist Wissenschaftlichkeit gegeben. „Rein wissenschaftlich gesehen ist die Situation in Tespe etwas ganz Norma-

les“ (Jung).

Das Ergebnis epidemiologischer Studien steht und fällt mit der Erfassung des „Zählers“ und der Auswahl des „Nenners“. Wo die Unsicherheiten bei beiden in der vorliegenden Studie liegen, soll im folgenden aufgezeigt werden.

Viertens: Zur Vollständigkeit der Datenerfassung

Für die Untersuchung wurde das „Mainzer Kinderkrebsregister“ herangezogen, dem seit 1980 die Krebserkrankungen bei Kindern unter 15 Jahren gemeldet werden. Eine lückenlose Datenerfassung ist Voraussetzung für die Zuverlässigkeit der Aussagen. Die Autoren versichern: „Die Vollständigkeit des Registers wird auf 95% geschätzt“ (Seite 8). Die Zunahme des Kinderkrebs in der Bundesrepublik (von 1980 bis 1990 ist die Häufigkeit um 40% angestiegen, Tab. 3.2.3) wird jedoch wie folgt erklärt: „Es kann davon ausgegangen werden, daß der Anstieg vorwiegend erfassungstechnisch bedingt ist“ (Seite 19).

Kommentar: Wenn es Probleme bei der Datenerfassung gab, wie zuverlässig ist dann die Studie? Sollte das Register aber vollständig sein, würde dann nicht ein Alarmsignal übersehen? Wissenschaft und Politik müßten aufschrecken, wenn die Zunahme der Krebserkrankungen bei Kindern wirklich so rapide ist, wie in Tabelle 3.2.3 angegeben. Es würde bedeuten, daß der Krebs nicht nur immer jüngere Erwachsene trifft (siehe Brustkrebs), sondern inzwischen auch vermehrt die Enkelgeneration heimsucht.

Fünftens: Zur Auswahl der Atomanlagen

„In die Studie einbezogen werden 20 Standorte kerntechnischer Anlagen“ (Seite 5), wobei unberücksichtigt bleibt, ob es sich um kleine Versuchs- und Forschungsreaktoren (Kahl, Jülich, Karlsruhe) oder um große Leistungsreaktoren (AKW) handelt. Deren Alter wurde insoweit berücksichtigt, als bei den jüngeren AKW „der Beginn des Untersuchungszeitraumes auf frühestens 1 Jahr nach Inbetriebnahme festgelegt wurde“ (Seite 5). Für Gundremmingen, Lingen, Obrigheim, Würgassen, Stade und Biblis (1966 bis 1974) sowie für Neckarwestheim, Brunsbüttel, Unterweser und Philippsburg (1976 bis 1979) wird somit der volle Beobachtungszeitraum zwischen 1980 und 1990 genommen, für Grafenrheinfeld, Krümmel, Grohnde, Hamm-Uentrop, Mülheim-Kärlich und Brokdorf (1981 bis 1986) entsprechend kürzere Zeiten.

Dieses Vorgehen ist korrekt für ältere AKW, jedoch nur bedingt richtig bzw. falsch für jüngere AKW; denn zwischen Strahlenbelastung und Ausbruch der Krebserkrankung liegt erfahrungsgemäß eine Latenzperiode von mehr als einem Jahr. In Hiroshima/Nagasaki verstrichen 5 Jahre, bevor die Zunahme

der Krebshäufigkeit allmählich sichtbar wurde. Nur bei den kindlichen Leukämien war das Maximum bereits nach 7 bis 8 Jahren erreicht. Auch das Leukämie-Cluster am AKW-Standort Krümmel ist erst 6 Jahre nach Inbetriebnahme aufgetreten.

Kommentar: Die Versuchs- und Forschungsreaktoren sowie Mülheim-Kärlich und Brokdorf (beide 1986) dürften somit nicht in der Studie erscheinen, von den übrigen (bis auf Gundremmingen, Lingen, Obrigheim, Würgassen, Stade und Biblis) nur entsprechend kürzere Zeiträume.

Sechstens: Zur schematischen Zoneneinteilung

„Um jeden Standort wurden konzentrische Kreise mit dem Radius 5, 10 und 15 km gezogen. ... Da sowohl die Zahlen der Erkrankungsfälle wie auch die Bevölkerungszahlen nur auf der Gemeindeebene vorliegen, muß eine Gemeinde jeweils mit ihrem vollständigen Gebiet einer der drei Kreisseiben zugeordnet werden“ (Seite 6). Das Prinzip, den

Durch die unterschiedslose Einbeziehung von großen und kleinen Reaktoren und durch eine zu kurze Vorgabe bei den jüngeren werden die Daten räumlich und zeitlich „verdünnt“. Das heißt: Die hinsichtlich Einwirkungsort und Dauer eigentlich relevanten Daten werden vermengt mit Daten aus Orten und Zeiten, in denen kein oder nur ein minimaler Zusammenhang mit radioaktiven Emissionen bestand.

Betrachtet man die Rohdaten aus dem umfangreichen Tabellenwerk, dann findet man zum Beispiel für den 15km-Umkreis um diejenigen AKW, die zwischen 1970 und 1980 in Betrieb gingen, insgesamt 315 Krebserkrankungen aufgelistet; in den Vergleichsregionen sind es 211 (Anhang II/3; bei akuten Leukämien 109 im Vergleich zu 74). Dagegen ist bei den jüngeren AKW kein deutlicher Unterschied zu erkennen (138 zu 143 bei allen Krebsarten, 48 zu 40 bei Leukämien). Nach demographischer Standardisierung gleichen sich zwar die Zahlen einander an; es ergibt sich dennoch bei den älteren AKW insgesamt ein höheres, wenn auch nicht signifikant höheres Krebsrisiko als bei den jüngeren AKW (relatives Risiko 1,12 gegenüber 0,86 mit überlappenden 95%-Vertrauensintervallen von 0,94-1,34 gegenüber 0,68-1,10). „Die größte Erhöhung des relativen Risikos trat bei den unter 5jährigen für die akuten Leukämien im 5km-Umkreis um die älteren Anlagen auf“ (Seite 44).

Kommentar: Die vor 1975 in Betrieb genommenen AKW sind nicht nur „schmutziger“; die gesundheitlichen Schäden, die von ihnen ausgehen können, machen sich - im Gegensatz zu den jüngeren AKW - im gesamten Beobachtungszeitraum (1980-1990) bemerkbar. Es bestätigt sich also der Verdacht, daß bei einer Gesamtbetrachtung, wie in der vorliegenden Studie (alle AKW, geringe zeitliche Vorgabe), die eigentlich brisanten Daten zeitlich und räumlich verdünnt werden. „Verdünnen“ aber ist eine gängige Methode, um mögliche Kausalitäten zu verschleiern.

Abstand vom Emittenten als genau definierte Randbedingung einzubringen, wird mit diesem Vorgehen nicht eingehalten. Im Falle Krümmel werden z.B. 15 bis 20 km entfernt vom AKW liegende Gemeindebereiche von Winsen (Südwest) oder Aumühle (Norden) der 15km-Zone und die bis zu 7 km entfernten nordwestlichen Fortsetzung nächste Seite

Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie

Fortsetzung von Seite 3

Bereiche von Geesthacht der 5km-Zone zugeordnet.

Gravierender ist allerdings der **Schematismus**, mit dem vorgegangen wurde. Ohne die örtlichen Gegebenheiten bei der Auswahl der Studiengebiete zu berücksichtigen, wurde die Einteilung vorgenommen. Konzentrische Kreise sind aber nur dann sinnvoll, wenn die Emissionen sich gleichmäßig in alle Richtungen verteilen. Das ist mit Sicherheit an den meisten AKW-Standorten nicht gegeben. Die Emissionen, welche der Bevölkerung gefährlich werden können, kommen vor allem aus dem Abluftkamin und werden mit dem Wind verfrachtet. Der aber weht - zumindest bei norddeutschen AKW - in der Regel aus westlichen Richtungen. Im besonderen Falle Krümmel ist zu vermuten, daß ein kleinräumiger Passat die Emissionen mehr im Süden, in der Marsch, als im Norden, auf der Geest, deponiert (siehe unten). Der Studienregion des AKW-Standortes Krümmel werden aber Gebiete zugeschlagen, die aufgrund der Windverhältnisse wahrscheinlich wenig von radioaktiven Emissionen betroffen sind. Das wären u.a. die ausgedehnten Reinluftgebiete im Norden mit Aumühle und Schwarzenbeck (Sachsenwald), deren Gemeinden als Orte mit geringer Krebs-Inzidenz auffallen (Anhang I, Karte 4), sowie das westlich vom AKW gelegene, relativ bevölkerungsreiche Geesthacht.

Kommentar: Zumindest im Falle Krümmel bedeutet die rein schematische Festlegung der Studienregion, ohne Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, eine „Verdünnung“ der Daten. Der „Nenner“ wird zu einer willkürlichen Größe, - mit dem Effekt, daß diejenigen Erkrankungszahlen, die Aufschluß über die Gesundheitsgefährdung durch radioaktive Emissionen geben könnten, durch Vergrößerung des „Nenners“ heruntergerechnet werden.

Dazu ein Zitat aus „Statistisch-methodische Aspekte ...“ (van Eimeren, 1987, siehe oben): „Bei der Bewertung des Stellenwerts einzelner epidemiologischer Studien für die Untersuchung der Beziehung zwischen einem spezifischen Umweltfaktor und einer Krankheit ist stets der jeweils vorliegende Wissensstand zu berücksichtigen. Deskriptive Studien sollten nur am Anfang eines Forschungsprozesses stehen, wobei wir aber davon ausgehen, daß neue Risikofaktoren derzeit im allgemeinen nicht durch umweltepidemiologische Studien aufgedeckt werden können. Die zu beobachtende Tendenz,

in diesem Bereich verstärkt Studien ohne spezifische Fragestellung durchzuführen, erscheint deshalb fragwürdig“.

Beurteilt man die IMSD-Studie anhand dieser Kriterien, dann wurde der „jeweils vorliegende Wissensstand“ (hier: örtliche Gegebenheiten etc.) bei der Auswahl der Studienregionen nicht berücksichtigt. Es handelt sich - nach van Eimeren - um

eine „deskriptive Studie“, mit der sich, nach heutigem Wissen, „keine neuen Risikofaktoren“ aufdecken lassen. So, wie die Studie angelegt ist, gleicht sie einer Untersuchung, „ohne spezifische Fragestellung“; denn um die „Beziehung zwischen einem spezifischen Umweltfaktor“ (hier: Radioaktivität aus AKW) „und einer Krankheit“ (hier: Krebs bei Kindern) herauszuarbeiten, wäre ein völlig anderes Design vonnöten. Nach den Kriterien einer Gruppe angesehener Epidemiologen in ihrem Gutachten für den „Rat von Sachverständigen für Umweltfragen“ (van Eimeren et al., 1987) wäre die IMSD-Studie „fragwürdig“.

Siebtens: Zur Auswahl der Vergleichsregionen

„Da die Kernkraftwerke in überwiegend ländlichen Regionen liegen, in denen die Inzidenz bei allen malignen Erkrankungen in der Bundesrepublik niedriger liegt als in den Städten, ... wurden als Vergleichsgrundlage zu jedem Kernkraftwerksstandort Landkreise mit ähnlicher Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur ausgewählt“ (Seite 6). AKW- und Vergleichsregionen unterscheiden sich in sehr viel mehr Parametern als nur in den Emissionen eines AKW. Zuerst sind es unterschiedliche Bevölkerungszahlen und Altersstrukturen. Die Rohdaten müssen deshalb standardisiert werden. Sodann unterscheiden sich die Regionen in Siedlungsstrukturen, Belastungen durch Verkehr, Industrie, Bevölkerungsdichte etc., außerdem in der Nahrungsmittelversorgung, in der sozio-ökonomischen Zusammensetzung und in der genetischen Disposition der Bevölkerung etc.. Jeder Versuch, beide Regionen „auf einen Nenner zu bringen“, kann nur unvollständig sein und enthält zudem die Gefahr, daß sich Verfälschungen einschleichen.

Zum Beispiel: Krümmel

Die ausgewählte Vergleichsregion ist der Landkreis Verden mit seinen dem Stadtgebiet Bremen benachbarten Teilen und Thedinghausen als Mittelpunktsgemeinde. Gemeinsam ist beiden Regionen, daß sie am östlichen Stadtrand einer Großstadt (Hamburg, Bremen) liegen, durchzogen von einem Fluß (Elbe, Weser). Sie unterscheiden sich aber in der Bevölkerungsdichte, Industrialisierung und Verkehrsdichte. In der Vergleichsregion gibt es zwei stark frequentierte Autobahnen (mit Bremer Kreuz); sie ist auf dem Nordufer dicht besiedelt (z.B. Achim) mit zahlreichen Industrieanlagen. Sie wird beschrieben als 100% „hochverdichtetes oder ländliches Umland um Kernstädte“ (zwischen 440 und 150

Einwohner pro Quadratkilometer), der AKW-Standort dagegen nur als 83% „Umland“; die restlichen 17% werden der Siedlungsstruktur „ländliche Region“ zugerechnet (unter 120 Einwohner pro Quadratkilometer; Anhang I, Tab. 3 und 11). (Anmerkung: Noch krasser fallen die Unterschiede bei Brunsbüttel und Brokdorf aus, die zu 16% und 8% als „Umland“ und zu 84% bzw. 92% als „ländlich“ beschrieben werden, während die Vergleichsregionen zu 100% unter „Umland“ fallen; Tab.11.)

Bei einem Vergleich der Krebs-Inzidenzen (Inzidenzen) in den Gemeinden von Studien- und Vergleichsregion (Anhang I, Karte 4) fallen die relativ hohen und homogen verteilten Inzidenzraten in der Vergleichsregion um Thedinghausen auf. Dagegen sind in weiten Teilen der AKW-Region die Inzidenzraten niedrig. Von wenigen Ausnahmen abgesehen (südliche Marsch und östlicher Stadtrand Hamburgs) werden nur im Zentrum der Region hohe Inzidenzraten angegeben, und zwar in den AKW-nahen Gemeinden Marschacht und Tespe.

Kommentar: Zumindest für Krümmel ist die ausgewählte Vergleichsregion nicht brauchbar. Eine offensichtlich stärker durch andere Noxen homogen belastete Region läßt den AKW-Standort als Reinluftgebiet erscheinen, in dem das relative Krebsrisiko weit unter 1 liegt (Anhang II/4, Seite 36). Karte 4 (Krümmel vs. Thedinghausen) zeigt: In der AKW-Region sind die Inzidenzraten heterogen verteilt, was auf eine Störung südlich des Zentrums hinweist. Im Zentrum aber liegen zwei Emittenten von Radioaktivität (AKW Krümmel, GKSS Geesthacht).

In den AKW-Regionen wurden mehr Menschen erfaßt als in den Vergleichsregionen (56 : 44). „Herausragend sind die Abweichungen bei Fortsetzung nächste Seite

Neckarwestheim und Kahl, ... durch die allein sich ein Großteil der Bevölkerungsdifferenz erklärt" (Seite 16). Eine demographische Standardisierung unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Häufigkeit verschiedener Krebsarten in den einzelnen Altersgruppen führt zum Beispiel dazu, daß aus 805 : 611 = 1,32 in der Darstellung der IMSD-Studie ein relatives Krebsrisiko von 0,97 wird. Aus einem zunächst höher erscheinenden Risiko wird ein um 3% geringeres.

Kommentar: In ihren Schlußfolgerungen berufen sich die Autoren auf die standardisierten Daten, ohne

eindringlich auf die Unsicherheiten bei der statistischen Aufbereitung hinzuweisen. Kein Wunder, wenn Umweltminister, Presse und Atomindustrie die Aussage „Kein erhöhtes Krebsrisiko in AKW-Nähe" mit einer Überzeugung verbreiten, als sei ein unumstößlicher Beweis erbracht! Es wäre der Wahrheitsfindung dienlicher gewesen, in aller Deutlichkeit einzugestehen, daß die Aussagen von der Auswahl der Anlagen, der Vergleichsregionen und der Beobachtungszeiträume abhängen. Bei einer anderen Auswahl und mit anderen Einschlusskriterien für die Begrenzung der Regionen wäre man wohl zu anderen Ergebnissen gekommen.

auch die Fernverfrachtung nicht unterschätzt werden darf).

(d) Von den Altanlagen gehen die größten Strahlenbelastungen aus, - bedingt durch jahrelange Emissionen, durch Akkumulation von Radionukliden in Böden und Nahrungsketten, durch Einwirkungsdauer inkorporierter Radioaktivität bei Eltern und/oder Kindern.

Auch wenn die Mittelung über alle Krebserkrankungen, über alle kerntechnischen Anlagen und über alle kindlichen Altersklassen in der Darstellung der IMSD-Studie keine Auffälligkeiten zeigt, die Detailanalysen liefern den empirischen Beleg für einen plausiblen kausalen Zusammenhang, - also das, was allein eine epidemiologische Studie zu leisten vermag.

Achtens: Zum Leukämie-Risiko der Kleinkinder in der Nahzone eines AKW

In der Zusammenfassung heißt es auf Seite 43/44: „Betrachtet man in der 5km-Region nur die im Alter unter 5 Jahren aufgetretenen Leukämien, so ergibt sich ... ein relatives Risiko von 3,01" (mit 95%-Vertrauensintervall 1,25-10,3 in Tab. 3.3.2). „Die größte Erhöhung ... trat ... um ältere Anlagen auf. ... (relatives Risiko = 7,09)". Dem liegen 19 Fälle in sämtlichen AKW-Regionen und 5 Fälle in den Vergleichsregionen zugrunde (Tab. 3.3.2), von denen 12 allein aus dem Umfeld älterer AKW stammen (Anhang II/3).

Noch deutlicher ist das erhöhte Risiko bei Kleinkindern in der Nahzone, wenn die „Kerntechnischen Anlagen insgesamt - ohne Kahl und Neckarwestheim" (Anhang II/2) analysiert werden. Ohne diese beiden Anlagen, die in den Bevölkerungszahlen abweichen (siehe oben), sollte es möglich sein, auch ohne demographische Standardisierung Rückschlüsse zu ziehen. An den AKW-Standorten wurden insgesamt 38 Krebserkrankungen bei Kleinkindern gezählt; in den Vergleichsregionen waren es 23 (38 : 23 = 1,65; relatives Risiko nach Standardisierung 1,71 mit 95%-Intervall 1,03-3,00). Die Unterschiede werden deutlicher, wenn man nur den Krebs des strahlensensibelsten Organs betrachtet. 17 Fällen von akuter Leukämie in den AKW-Regionen stehen 4 in den Vergleichsregionen gegenüber (17 : 4 = 4,25; relatives Risiko 4,37 mit 95%-Intervall 1,68-17,8). Bei den übrigen Krebsarten, bei denen eine Strahlengenese nicht so ausgeprägt ist, waren es 21 im Vergleich zu 19.

Kommentar: Selbst bei kleinen Fallzahlen sind die Befunde alarmierend. Ihre Aussagekraft kann man wohl kaum mit Hinweis auf die hohe „Wahrscheinlichkeit", daß „zufallsbedingte Unterschiede" beobachtet werden (Seite 43), herunterspielen. Bei isolierter Betrachtung, - das heißt: bei nur mäßiger Mittelung über Raum, Zeit, Altersgruppen und

Art der Erkrankungen, also ohne volles Ausschöpfen der „Verdünnungsmethode", - zeigt sich nämlich, daß die Korrelation von Krebs mit radioaktiven Emissionen dort erkennbar wird, wo man sie aufgrund des Vorwissens zuallererst erwarten würde; denn:

- (a) Die strahlenempfindlichste Bevölkerungsgruppe sind Säuglinge und Kleinkinder.
- (b) Die strahlenbedingte Krebserkrankung, die bei ihnen besonders häufig auftritt, ist die akute Leukämie.
- (c) Die Region im Umfeld eines AKW, die am stärksten belastet wird, ist der Nahbereich, (obwohl

Professor Dr. Inge Schmitz-Feuerhake kommentiert im „Gutachten zur potentiellen Strahlenbedingtheit der in der Elbmarsch aufgetretenen kindlichen und jugendlichen Leukämien" (16.3.92) die obigen Befunde wie folgt: „Die Ergebnisse der Untersuchung sind - im Gegensatz zu den Schlußfolgerungen der Autoren - alarmierend. Sie stehen in deutlichem Widerspruch zu der immer wieder durch Betreiber und Aufsichtsbehörden publizierten Mitteilung, die Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Umgebung solcher Anlagen betrage nur einen winzigen Bruchteil gegenüber der natürlichen Exposition und könne zu keinen erkennbaren Gesundheitsschäden führen."

Neuntens: Zu den angeblich nur scheinbar erhöhten Risiken als Folge von zufallsbedingt erniedrigten Leukämieraten in den Vergleichsregionen

Die Krebshäufigkeit ist in den städtischen Ballungszentren deutlich höher als in den ländlichen Regionen. Von den 9 Millionen Kindern unter 15 Jahren in der alten Bundesrepublik leben 1,6 Millionen in ländlich geprägten Regionen (Anhang I, Tab. 3); von denen wachsen etwa 300.000 im 15km-Bereich eines AKW auf (Tab. 11). „Die in Vergleichs- und Kernkraftwerksregionen beobachteten Erkrankungsdaten wurden systematisch auch den für das gesamte westliche Bundesgebiet vom Kinderkrebsregister ermittelten Erkrankungsdaten gegenübergestellt. Hierbei fiel insbesondere auf, daß die Vergleichsregionen zum Teil stark erniedrigte Inzidenzraten besitzen" (Seite 39).

Kommentar: Der Unterschied Stadt/Land - so möchte man schließen - wäre größer, wenn es auf dem Lande nicht die AKW gäbe! So aber heben sie die Erkrankungsrate der ländlichen Regionen als Ganzes an; die Vergleichsregionen fallen dann zwangsläufig durch „zum Teil stark

erniedrigte Inzidenzraten" auf, - sicherlich keine abwegige Überlegung.

„Erhöhte relative Risiken gehen in unserer Studie im allgemeinen mit leicht erhöhten SIR's (standardized incidence ratios) in den Kernkraftwerksregionen und stark erniedrigten SIR's in den Vergleichsregionen einher. ... Bei den akuten Leukämien in der 5km-Region ... liegen die Erkrankungsdaten in den Kernkraftwerksregionen über dem Durchschnitt, während diejenigen in den Vergleichsregionen noch stärker ... erniedrigt sind." Die Autoren kommen dann zu der Erkenntnis: „... die niedrige Erkrankungsrate bei den akuten Leukämien in den Vergleichsregionen könnte am ehesten zufallsbedingt sein" (Seite 39).

Kommentar: Das erhöhte Leukämie-Risiko der Kleinkinder in der Nahzone eines AKW wäre demnach rein rechnerisch entstanden, weil in den Vergleichsregionen - zufallsbe-

Fortsetzung nächste Seite

Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie

Fortsetzung von Seite 5

dingt - weniger kindliche Leukämien aufgetreten sind. Die Brisanz des Befundes wird also doppelt abgesichert heruntergespielt: zunächst durch Hinweis auf kleine Fallzahlen und geringe Aussagekraft; sodann durch die - angeblich zufallsbedingte - niedrige Leukämiehäufigkeit in den Vergleichsregionen. Fazit: **Was ein AKW in Verruf bringen könnte, ist entweder nicht aussagekräftig oder nur ein Spiel des Zufalls!**

Mit genau dieser Argumentation baute das Deutsche Atomforum unliebsamen Schlüssen vor. Im Presse-Info vom 13.2.92 (am Tag der Veröffentlichung der IMSD-Studie!) wird erklärt: „Für den Betrieb der deutschen Kernkraftwerke sind aus der Studie von Professor Jörg Michaelis keinerlei Schlußfolgerungen möglich. ... Insgesamt ergibt die Studie, daß die Leukämiehäufigkeit an den Standorten von Kernkraftwerken unter dem Bundesdurchschnitt liegt. Durch eine sehr weitgehende Aufgliederung der betrachteten Personengruppen entstehen schließlich so kleine Fallzahlen, daß selbst bei Anwendung korrekter statistischer Verfahren die Ergebnisse ihre inhaltliche Aussagekraft verlieren. In den ausgewählten Vergleichs-

regionen ohne kerntechnische Anlagen ist die Leukämierate **erheblich niedriger** als im Bundesdurchschnitt. Dadurch entsteht der scheinbare Effekt, als ob die Rate der akuten Leukämien für ein Alter bis zu vier Jahren im Umkreis von fünf Kilometern um Kernkraftwerke relativ um 200% erhöht wäre.“

Sodann wird Minister Töpfer aufgefordert, „eventuelle Versuche, die Untersuchungsergebnisse politisch auszuschlachten, mit aller Entscheidung zurückzuweisen“; an Journalisten und Politiker wird appelliert, „ihrer Verantwortung gerecht zu werden und kein unwürdiges Spiel mit der Angst der Menschen zu treiben: Leukämie ist ein tragisches Schicksal. Um so mehr verbietet sich ein ideologischer Mißbrauch.“ Jedoch der dem Atomforum nahestehende Informationskreis Kernenergie wurde davon wohl nicht in Kenntnis gesetzt. In seinen Anzeigen, überschrieben mit „Kein Krebsrisiko“, wird behauptet: „Kinder, die in der Nähe eines Kernkraftwerkes aufwachsen, erkranken dort nicht häufiger an Leukämie als im Bundesdurchschnitt. Dies belegt jetzt eine Studie, die ...“ (FR, SZ 31.3.92 u.a.). Politisches Ausschlachten und Schlußfolgerungen im Interesse der Atomindustrie sind offenbar erlaubt.

30 Leukämiefälle sind in den Nahzonen sämtlicher AKW registriert; sie werden mit 17 Fällen in den 5km-Zonen verglichen. In den 15km-Zonen sind es 190 Fälle (Anlage II/1, Seite 4). Ein Vergleich 30 mit 190, bezogen auf die Zahl der in den einzelnen Zonen lebenden Kinder, wäre aussagekräftiger als der Vergleich 30 mit 17.

Die Aussagekraft einer statistischen Analyse hängt nicht nur von der Anzahl der Fälle in der zu untersuchenden Region ab, sondern auch von der Gesamtzahl der Fälle in AKW- und Vergleichsregion. Die Möglichkeit, die Aussagen für den eigentlich kritischen Bereich (das ist die AKW-Nahzone) durch Vergrößerung der Kontrollgruppe abzuschwächen, wurde nicht wahrgenommen. Stattdessen wird bedauert, daß die Ergebnisse der „Zusatzauswertungen eine geringere Aussagekraft haben, unter anderem, weil sie auf kleineren Fallzahlen beruhen und weil mit der Zahl der durchgeführten Auswertungen“ (mit anderen Worten: mit der Schichtung der Daten in Detailanalysen) „die Wahrscheinlichkeit dafür ansteigt, zufallsbedingte Unterschiede zu beobachten“ (Seite 43).

Das Manko der kleinen Fallzahl ist aber nicht nur naturgegeben (weil Kinderkrebs glücklicherweise eine seltene Krankheit ist); es ist auch hausgemacht (weil das Design der IMSD-Studie niedrige Fallzahlen dort verlangte, wo höhere möglich gewesen wären).

Zehntens: Zur Aussagekraft bei niedrigen Fallzahlen

Auch die Vergleichsregionen wurden schematisch in Kreisscheiben mit 5, 10 und 15 km Radius eingeteilt, angeordnet um einen willkürlich gewählten Mittelpunkt. Verglichen wurden die jeweiligen Kreisscheiben in AKW- und Vergleichsregion, - zum Beispiel die geringen Fallzahlen in der Nahzone eines AKW mit den ebenfalls geringen Zahlen in einer beliebigen 5km-Kreisscheibe.

Kommentar: Es ist notwendig, die zu untersuchende Gesamtpopulation je nach Abstand vom Emittenten in Unterpopulationen einzuteilen. Oben wurde lediglich der Schematismus beim Anlegen konzentrischer Kreise um ein AKW kritisiert. Dagegen machen Kreisscheiben in Vergleichsregionen wenig Sinn. Wenn Populationen von möglichst gleicher Zusammensetzung und gleichen Lebensumständen verglichen werden sollen, dann ist es belanglos, ob sie auch in Kreisscheiben von gleichem Durchmesser leben. Wenn überhaupt, dann ist jede beliebige Gemeinde in der Vergleichsregion mit der Nahzone eines AKW vergleichbar. Sinnvoll wäre gewesen, die AKW-Nahzone

ne der gesamten Vergleichsregion gegenüberzustellen. Zum Beispiel:

Elfens: Zum Krebsrisiko in den Planungsregionen

„Auch für die Regionen um die 6 geplanten Kernkraftwerke ergaben sich erhöhte relative Risiken ... mit einem größten Wert von 4,16 ... (P=0,020)“ (Seite 44, mit 95%-Vertrauensintervall 1,23-17,2 in Tab. 3.4.1). Diese Aussage, versehen mit einem erstaunlich niedrigen P-Wert für die Irrtumswahrscheinlichkeit, beruht auf insgesamt 11 Fällen (6 in Planungs-, 5 in Vergleichsregionen, beobachtet innerhalb von 11 Jahren, an allen Standorten zusammen). (P-Wert: Wahrscheinlichkeit, daß die beobachtete Erhöhung zufällig ist; bei P=0,020 würden nur 2% der Fälle zufällig erhöht sein.)

Offensichtlich ist die Aussage, daß dort, wo lediglich ein AKW geplant wird, der Kinderkrebs bereits gehäuft auftritt, auf der Pressekonferenz mit Nachdruck vorgetragen worden; denn sie erscheint als erstaunliche Tatsache in den meisten

Presseberichten. „Das größte Leukämierisiko liegt bei den Kindern, die in Regionen leben, die erst als Kernkraftwerkstandorte vorgesehen sind“ (Aichacher Nachrichten, 14.2.92). Sogar in seiner Entgegnung auf den Bericht in der Ärztezeitung vom 14.2.92, überschrieben mit „Kinder, die nahe Kernkraftwerken leben, haben erhöhtes Leukämie-Risiko“, betont Professor Michaelis nochmals, daß „auch für Regionen, in denen der Bau von Kernkraftwerken vorgesehen war, aber nicht ausgeführt wurde, ebenfalls erhöhte relative Risiken gefunden wurden“ (ÄZ 26.2.92).

Kommentar: Das Phänomen von Leukämie-Clustern in ländlichen dünnbesiedelten Gegenden wurde mehrfach als Erklärung für die Leukämieerhöhung angegeben. Fortsetzung nächste Seite

Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie

Fortsetzung von Seite 6

kämiehäufungen im Umfeld britischer Atomanlagen herangezogen, - als Spiel des Zufalls mit kleinen Zahlen, als virusbedingte Endemie, als das Ergebnis genetischer Defekte in Inzuchtgebieten etc..

Oder wird hier - unausgesprochen - die Radiophobie in das Blickfeld geschoben? Der vormalige Vorsitzende der Strahlenschutzkommission könnte sich bestätigt sehen; denn 1990, nach seinem Besuch in Belorussland, konstatierte er: Der schlechte Gesundheitszustand der Bevölkerung wird verursacht durch die „grassierende Radiophobie“; (das soll heißen: nicht die Strahlung, sondern die Angst davor macht krank).

Die ohnehin abstruse Diskussion, ob Radiophobie der Eltern bei Kindern Leukämie auslösen kann oder nicht, erübrigt sich jedoch, wenn man die Rohdaten anschaut:

Die vierfache Erhöhung des Leukämierisikos wird abgeleitet von insgesamt 6 Fällen, die an 6 geplanten Standorten im Laufe von 11 Jahren gemeldet wurden. Sie werden mit 5 Fällen in den Vergleichsregionen verglichen.

Nach den in der Statistik üblichen Regeln läßt sich so manches berechnen, auch bei dürftiger Datenbasis. Ob das „biologisch sinnvoll“ ist, bleibe dahin gestellt. Jedoch bedenklich ist, „Auswertungen mit geringerer Aussagekraft“ der Öffentlichkeit - genauer: den brennend daran interessierten Politikern und Industriekreisen - anzubieten, wenn „die Wahrscheinlichkeit dafür ansteigt, zufallsbedingte Unterschiede zu beobachten“ (Seite 43). Ein Wissenschaftler sollte besser schweigen, wenn er befürchten muß, daß seine schwachen Aussagen politisch interpretiert werden!

Zwölftens: Zum AKW-Standort Krümmel

Im Anhang der IMSD-Studie sind Fallzahlen und statistische Analysen für die einzelnen AKW-Standorte angeführt. Für Krümmel werden 3 Krebsfälle im Nahbereich und 14 in der 15km-Zone aufgelistet. Bei den drei handelt es sich wohl um die drei Elbmarschkinder, die 1990 an akuter Leukämie erkrankten. (Die Zahlen von 1991 fehlen.) In der 15km-Zone sind es 8 Leukämien gegenüber 6 in der Vergleichsregion. Das relative Krebsrisiko wird im Nahbereich mit 0,23 (95%-Vertrauensintervall 0,04-1,74) und in der 15km-Zone mit 0,47 (95%-Intervall 0,23-0,93) angegeben (Anhang II/4, Seite 36). Mangels eines Leukämiefalles im fraglichen Zeitraum in Thedinghausen wurde das Leukämierisiko für den Nahbereich des AKW Krümmel nicht berechnet; für die 15km-Zone soll es 0,98 sein (95%-Intervall 0,34-3,42).

Fazit: Im Vergleich zum Landkreis Verden mit Thedinghausen als Mittelpunktsgemeinde wachsen demnach die Kinder in der Nähe des AKW Krümmel gesund auf. Laut IMSD-Studie ist dort die Krebshäufigkeit deutlich niedriger als anderswo. Also warum die Aufregung in der Elbmarsch?

Warum „beschäftigen zwei Untersuchungskommissionen hervorragende Epidemiologen, Strahlenmediziner und erstklassige Labors ... die aller Voraussicht nach kaum neue Erkenntnisse bringen werden“ (Hans Schuh in DIE ZEIT, 28.2.92)? So

möchte man nach Lektüre der IMSD-Studie fragen. Der Strahlenbiologe Professor Dr. Rüdiger Trott lag wohl richtig, wenn er am 10.7.86 beim energiepolitischen Gespräch des damaligen Bayerischen Ministerpräsidenten erklärte (in „Umwelt und Energie, II“, 1987): „Man sollte sich dem öffentlichen Druck, große epidemiologische Studien durchzuführen, unbedingt widersetzen. ... Entweder findet man nichts - dann hat man es vorher gewußt; man kann übrigens auch gar nichts finden - oder man findet, wie in Sellafield, doch etwas - dann hat man sehr große Schwierigkeiten, einen solchen Zufallsbefund wieder wegzudiskutieren.“

Jedoch die Situation vor Ort sieht anders aus!

Das AKW Krümmel liegt auf dem Nordufer der Elbe, etwa 3 Kilometer östlich vom Stadtzentrum Geesthacht, in einer steinbruchartigen Auskehlung der 70 Meter hohen Geestkante, die von Nordwesten her zwischen Geesthacht und dem AKW auf das Elbufer stößt. Südlich der Elbe erstreckt sich die Marsch mit den Orten Rönne, Marschacht, Tespe und Avendorf entlang der Elbuferstraße, zusammengefaßt zur Gemeinde Elbmarsch. Die Wohngebiete liegen zwischen 500 und 5000 Meter vom AKW entfernt.

Der Wind weht vorwiegend aus westlichen Richtungen, so daß man zunächst annehmen könnte, daß nur

die Ortsteile Tespe und Avendorf, weniger Rönne und Marschacht von der Abluftfahne des AKW betroffen sind. (Leukämien sind in allen 4 Ortsteilen aufgetreten). Die Lage des AKW hat aber mit Sicherheit Auswirkungen auf das örtliche Kleinklima. Während Geestrücken und Geestkanten bewaldet sind, ist die gewaltige steinbruchartige, nach Süden hin gerichtete Auskehlung nahezu vegetationslos. Die Umlage ist weiträumig versiegelt (Straßen, Parkplätze). Der gigantische Gebäudekomplex aus Reaktorturm und Generatorenhalle ist mit Aluminium verkleidet. Bei Sonneneinstrahlung wird sich dieser umschriebene Bezirk stärker aufheizen als die Nachbarschaft; es entstehen Steig- und Fallwinde, also ein Passat. In Schönwetterperioden, insbesondere bei mäßigen Windgeschwindigkeiten in Höhe des Kamins, wird der Aufschlag der Fallwinde mehr im kühleren Feuchtgebiet der südlich gelegenen Marsch sein als nordöstlich in der Geest.

Daß das AKW einen Einfluß auf das Kleinklima haben muß, belegt der Ausspruch eines Seglers: „Der Wind ist hier unberechenbar; mal Flaute, dann wieder Böen aus wechselnden Richtungen.“

Das AKW Krümmel ist ein Siedewasser-Reaktor. Reaktoren dieses Typs stehen im Verdacht, hohe Tritium-Aktivitäten über die Abluft zu emittieren. Tritium als reiner Betastrahler von niedriger Energie entzieht sich der üblichen Emissionsüberwachung (z.B. Fernüberwachung durch kontinuierliche Messung von Gamma-Aktivitäten). Auch die Behörden sind auf die monatlichen Meldungen der Betreiber angewiesen. (1989/90 wurde eine jährliche Abgabe von 100 Milliarden Becquerel Tritium gemeldet, übertroffen nur von radioaktiven Edelgasen mit 500 Milliarden Becquerel, dicht gefolgt von Kohlenstoff-14 mit 80 Milliarden Becquerel.)

Tritium ist auch in der Umgebung schwer nachweisbar. Aufgrund des Isotopeneffekts kann tritiiertes Wasser sich beim Tauen und Verdunsten im Boden anreichern. Isotopeneffekte bei enzymatischen Reaktionen können möglicherweise auch zu einer Akkumulation von organisch gebundenem Tritium in der Biosphäre führen.

Tritium wird bei der Dosimetrie und in seiner Radiotoxizität unterschätzt; die offiziellen Dosisfaktoren sind mit Sicherheit zu niedrig angesetzt; (z.B. relative biologische Wirksamkeit mehrfach höher als die von 100keV-Gammastrahlung; biologische Halbwertszeit wesentlich länger als die des Wassers infolge Einbaues in Biomoleküle, u.a. in die Basen der DNS; Transmutationseffekte; Isotopeneffekte; vergl. ausführlich in Strahlentelex 122-123/1992). Nach Tritium-Inkorporation (als tritiiertes

Fortsetzung nächste Seite

Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie

Fortsetzung von Seite 7

Wasser in Atemluft und Trinkwasser, als tritiierte Nahrungsbestandteile aufgrund der pflanzlichen Assimilation) sind Kinder und Säuglinge besonders gefährdet. Wegen der hohen Zellteilungsrate wachsender Gewebe wird einerseits Tritium vermehrt in DNS eingebaut; andererseits ist bei kurzen Zellzyklen die Reparatur von Mutationen weniger effizient als bei Erwachsenen.

Im September 1983 wurde in Krümmel der Probetrieb aufgenommen. Die radioaktiven Emissionen waren bis 1985 hoch. „Krümmel verhält sich wie ein anständiges Kernkraftwerk: anfangs schmutzig, dann wird es zunehmend sauberer“ (niedersächsischer Ministerialbeamter am 25.3.92 in Hannover). Die terroristische Sprengung eines Strommastes im Januar 1985 erzwingt die Schnellabschaltung des Reaktors. Erfahrungsgemäß führt solch ein drastischer Lastwechsel zu massiver Freisetzung von Tritium und radioaktiven Edelgasen. Im Laufe des Jahres 1985 werden erhöhte Strontium-90-Aktivitäten in Bewuchsproben festgestellt. Weitere Besonderheiten sind nicht bekannt.

Im Dezember 1989, 6 Jahre nach Inbetriebnahme des AKW, erkrankt ein siebenjähriges Mädchen, das etwa 1 Kilometer entfernt vom AKW aufgewachsen ist, an aplastischer Anämie, - eine bösartige (maligne) Bluterkrankung, in der Pathogenese den Leukämien ähnlich. Das Kind ist inzwischen verstorben. Im Februar, März, April 1990 erkranken nacheinander ein 3 Jahre altes Mädchen und ein 9 Jahre alter Junge an akuter lymphatischer Leukämie sowie ein 9 Jahre alter Junge an monoblastärer Leukämie; letzterer ist inzwischen ebenfalls verstorben. Ein Jahr später, im Frühjahr 1991, erkranken ein 2 Jahre altes Mädchen und ein 3 Jahre alter Junge an akuter lymphatischer Leukämie sowie ein 21jähriger an akuter myeloischer Leukämie.

Allen sieben Erkrankten ist gemeinsam, daß sie aus alteingesessenen Familien stammen, die sich - mit Ausnahme einer Familie - überwiegend aus eigenem Garten und Stall (Hühner, Schweine) bzw. aus eigener oder wohnungsnaher Landwirtschaft versorgen. Lediglich Milch wird meist im Supermarkt gekauft. Wenn man nach einem gemeinsamen Weg der Schadstoffeinwirkung sucht, dann bietet sich der Nahrungspfad an; (weniger der Weg über Atemluft oder Trinkwasser; denn in den zahlreichen Familien der zugezogenen Neubürger sind Leukämien bislang nicht aufgetreten.)

In der Elbmarsch liegt also mehr als nur ein isoliertes Leukä-

mie-Cluster vor. Es existiert ein zeitlicher, räumlicher und möglicherweise auch funktioneller Bezug zu einem Emittenten. Das sollte ausreichen für die Arbeitshypothese: **Ein kausaler Zusammenhang mit radioaktiven Emissionen ist plausibel.**

Die Fachbeamtenkommission der Länder Niedersachsen/Schleswig-Holstein (Februar 1992) folgert jedoch: „Auf der Basis des Gutachtens (TÜV Nordeutschland, 1983) und der tatsächlichen Abgaben ... ergibt sich eine Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe von weniger als 1 mrem pro Jahr. Der Grenzwert (nach § 45 StrlSchV) beträgt 30 mrem pro Jahr. ... Nach derzeitigem Kenntnisstand ergibt sich, daß die Emissionen ... nicht die Ursache für die beobachteten Leukämie-Erkrankungen sein dürften.“

Tatsache aber ist:

(1) Die Strahlenbelastung der Bevölkerung durch kerntechnische Anlagen wird nicht gemessen, sondern berechnet aus den Emissionen dieser Anlagen anhand von Modellvorstellungen. Modellrechnungen aber bestätigen letztlich nur Vorstellungen und Annahmen, auf denen das Modell beruht; sie sind kein Nachweis der tatsächlichen Belastung.

(2) Die Strahlenbelastung wird bewertet anhand von Risikokoeffizienten, abgeleitet aus den Beobachtungen nach einer einmaligen, hochdo-

sierten, äußeren Strahlung mit energiereicher Wellenstrahlung (Atomblitz von Hiroshima, medizinische Anwendung von Röntgenstrahlen). Für Dosis-Risiko-Beziehungen nach Inkorporation von Radionukliden, nach deren Akkumulation im Körper und nach Dauerbelastung mit Teilchenstrahlung in niedriger Dosierung bestehen erhebliche Wissensdefizite.

(3) Grenzwerte bezeichnen nicht die Grenzbelastung, bis zu der ein Schadstoff, der stochastische Schäden setzt, unbedenklich ist. Es sind politische Werte, die einen Kompromiß zwischen heutigen Kosten für die Schadensbegrenzung und späteren Gesundheitsschäden festlegen.

(4) Sechs Jahre nach Beginn der radioaktiven Emissionen aus dem AKW Krümmel - also genau zu dem Zeitpunkt, an dem das Auftreten strahlenbedingter maligner Blutkrankheiten zu erwarten war - werden in der Elbmarsch 7 derartige Fälle diagnostiziert.

(5) Die Erkrankten sind nicht weiter als 4 Kilometer vom AKW entfernt in einer Zone aufgewachsen, wo - unter der Annahme eines örtlichen Passats - die radioaktiven Emissionen aus dem Abluftkamin vermutlich bevorzugt niedergegangen sind.

(6) Die Familien der Erkrankten haben sich vorwiegend von Lebensmitteln ernährt, die in dieser Zone erzeugt wurden. Es ist möglich, daß sich in der Nahrungskette und im menschlichen Körper Radionuklide, wie Tritium, Kohlenstoff-14 und Strontium-90 akkumuliert haben. Deren Radioaktivität ist schwer nachweisbar; über ihre Langzeitwirkung ist wenig bekannt.

Schlußkommentar

Ungewöhnlich waren Umstände und Terminierung bei der Veröffentlichung der IMSD-Studie. Ungewöhnlich ist auch, daß angesichts der unleugbaren Häufung von Leukämien in der Elbmarsch - mit einem zeitlichen, räumlichen und funktionellen Bezug zum AKW Krümmel - die Autoren sich zu der Schlußfolgerung versteigen: „Es war keine Erhöhung der Krebserkrankungen in den Kernkraftwerksregionen feststellbar.“

Professor Michaelis, der Hauptautor jener Studie, ist als Mitglied der Expertenkommission, die sich mit dem Leukämie-Cluster bei Krümmel befaßt, bestens mit der dortigen Situation vertraut. (Zur Erinnerung: 6 Jahre nach Inbetriebnahme des AKW sind dort innerhalb von 18 Monaten 7 Fälle von bösartigen Bluterkrankungen aufgetreten, darunter 5 akute Leukämien bei Kindern in Familien, die sich überwiegend von Produkten aus der Elbmarsch ernähren.) Ein kausaler Zu-

sammenhang mit radioaktiven Emissionen müßte selbst ihm plausibel sein, auch wenn für einen statistisch abgesicherten Beleg offenbar die Zahlen nicht ausreichen.

Im Bericht über ein Interview mit Professor Michaelis, überschrieben „Wie gefährlich sind Kernkraftwerke? - Kinderkrebsregister ohne Auffälligkeiten“, schreibt Rainer Flöhl am 29.4.92 in der FAZ: „Wenngleich die Ergebnisse der Mainzer Studie die Besorgnisse weitgehend zerstreut haben, hält Michaelis es für zweckmäßig, erhöhten relativen Risiken, wie sie für die Kinder unter fünf Jahren in den Fünf-Kilometer-Zonen um die Kernkraftwerke oder um geplante Kernkraftwerke herum ermittelt wurden, nachzugehen. Daraus ergeben sich vielleicht wichtige neue, durch neue Studien überprüfbare Hypothesen, aber auch zusätzliche Beiträge zur Ursachenforschung.“

Fortsetzung nächste Seite

Zwölf Anmerkungen zur IMSD-Studie

Fortsetzung von Seite 8

7 Fälle in 18 Monaten dicht bei einem einzigen AKW, das ist ein Spiel des Zufalls und erlaubt keinerlei Rückschlüsse! Andererseits wurde aus 6 Fällen in 11 Jahren an verschiedenen Orten ohne AKW ein erhöhtes Risiko ermittelt, dem in weiteren Studien nachgegangen werden

muß. Man fragt sich, welche Hypothesen Professor Michaelis dabei überprüfen will. Etwa die Hypothese „Leukämie durch Radiophobie“?

Wissenschaft im Interesse der Wahrheitsfindung und zum Nutzen der Menschen?

Roland Scholz

Strahlentourismus

Grubenfahrt ins Uran-Schaubergwerk Schacht 371 Hartenstein bei Aue in Sachsen

Seit einem Jahr ist für jedermann möglich, was einst ausgeschlossen war: eine Besichtigung der tiefsten Erzgrube Europas im Uranerzbergbaubereich in Ostdeutschland. Im Rahmen eines neuen Fremdenverkehrskonzeptes des Landkreises Aue in Sachsen wurde von der Wismut AG im Bergbaubetrieb Aue das Projekt „Seilfahrt“ eingerichtet. Nach Anmeldung bei der Geschäftsleitung des Bergbaubetriebes, Schlemaer Straße 47, O-9400 Aue, Telefon Amt Aue 24231, kann jeder Interessierte für 80 bis 35 DM (Studenten die Hälfte, Gruppenermäßigungen) eine Besucherfahrt nach untertage buchen. Bergmännische Arbeitskleidung zum Einfahren in die Grube wird vom Betrieb gestellt. Die Verweilzeit untertage richtet sich nach den Interessen und der Zusammensetzung der Gruppe und kann 1 bis 4 Stunden betragen.

Die politische Wende in der DDR erfaßte auch aus wirtschaftlichen Gründen den Uranbergbau in den Südbezirken der DDR und führte zu einer Stilllegung der meisten Uran-Bergbaubetriebe bis Ende 1990. Lediglich im Bergbaubetrieb Königstein bei Dresden wird, so ein Sprecher der Wismut, aus Gründen des Gewässerschutzes die Produktion langsamer beendet. Wenn sich noch irgendwo ein Förderrad dreht, dann nur, um durch Sicherungsarbeiten im Grubengebäude die Folgeschäden des Bergbaus niedrig zu halten.

Eine weitere Ausnahme ist der Schacht 371/Hartenstein im Landkreis Aue im Erzgebirge. Im April 1991 hat hier die Wismut in einem ehemaligen Uranbergwerk ein Schaubergwerk für Besucher eingerichtet. Der Besuch muß angemeldet werden.

Das Bergwerk diente der Erschließung der Uranlagerstätte Schlema-Alberoda. In früheren Zeiten waren in diesem Gebiet zunächst oberflächennahe Silber, Kobalt und Nickel abgebaut worden, nach dem Krieg in enger Verbundenheit mit der Sowjetunion Uran. Nach der Erschöpfung der oberflächennahen Lagerstätten folgte der Bergbau den Uranerz führenden Gesteinsschichten (Gängen) in immer größere Tiefen. In der letzten Phase erreichte der Bergbau eine Tiefe von fast 2.000 Meter und war damit einer der tiefsten Arbeitsorte in Europa.

Um das Arbeiten in diesen Tiefen zu ermöglichen, mußte die Grubenluft mit aufwendigen Aggre-

gaten abgekühlt werden, da sonst in 1.800 Meter Tiefe eine Temperatur von 65 Grad Celsius geherrscht hätte. Die Gesteinstemperatur nimmt mit der Schachttiefe, in dieser Grube um 3 Grad Celsius pro 100 Meter zu.

Ende April dieses Jahres besichtigte ich für das Strahlentelex gemeinsam mit einer sechsköpfigen Reisegruppe aus Japan den ehemaligen Bergbauschacht. Dabei erläuterte uns Diplom-Ingenieur Böttcher, ein Mitarbeiter der Wismut, die Anlage.

Die japanischen Besucher gehörten zu einer Reisegruppe des Deutsch-Japanischen Friedensforums e.V.. Ein Ziel dieser Initiative ist es, durch wechselseitigen Besucheraustausch die Friedens- und Umweltpolitik in den besuchten Ländern kennenzulernen. Die Teilnehmer dieser Gruppe kamen aus verschiedenen Regionen Japans und sind Mitglieder in Stadtparlamenten, Frauen-, Friedens- und Umweltschutzinitiativen. Bei der Wismut soll es die erste Besuchergruppe aus Japan gewesen sein, die seit dem Krieg die Bergbauregion besucht hat.

187 Millionen Tonnen Erz
220.000 Tonnen Urankonzentrat
500 Millionen Tonnen Haldenabfälle

Vor der Einfahrt in die Grube wurde in einer informativen Einführung über die Entstehungsgeschichte des Uranbergbaus in Sachsen und

Thüringen am Ende des zweiten Weltkrieges, die Geologie und die heutige wirtschaftliche, soziale und ökologische Situation nach der Stilllegung des Bergbaus berichtet.

Insgesamt sollen zwischen 1946 und 1990 circa 220.000 Tonnen Uran in chemisch gebundener Form (Yellow Cake) aus 187 Millionen Tonnen gefördertem Erz gewonnen und in die Sowjetunion transportiert worden sein. Die DDR lag damit weltweit gesehen auf dem dritten Platz der Uranerzproduzenten.

Es ist im nachhinein schon erstaunlich, daß dies ohne Wissen der westlichen Experten abgelaufen sein soll.

Interessant war in diesem Zusammenhang auch zu erfahren, daß im Yellow Cake aus der DDR-Produktion das Uran nur zu 65 Prozent enthalten sein soll. Westliche Angaben nennen hier oft eine Konzentration von 85,8 Prozent.

Der durchschnittliche Urangehalt im geförderten Erz lag bei 0,4 Prozent. In den anfänglich abgebauten oberflächennahen Erzlagern sollen die Konzentrationen allerdings um einige Prozent höher gelegen haben und auch in bis zu einen Meter dicken Schichten (Gängen) gefunden worden sein. Im Gangerz Pechblende kann die Uran-Konzentration sogar 60 Prozent betragen.

Aus dem Grubenfeld des Schachtes 371 sollen nach Aussage des Mitarbeiters der Wismut allein 40 Prozent der gesamten Uranproduktion der DDR gefördert worden sein.

Mit der Stilllegung des Uranbergbaus war eine produktionsbedingte Entflechtung und wirtschaftliche Neustrukturierung der Wismut verbunden. Betrug der Umsatz der Wismutgruppe 1991, bedingt durch die Einstellung des Bergbaus, nur noch 608 Millionen DM, so rechnet man im Jahr 1993 bereits wieder mit einem Umsatz von 1,3 Milliarden DM, in der umstrukturierten Zulieferungsindustrie und dem Transportwesen.

Den Zeitgeist der wirtschaftlichen Effektivität folgend sind in den vergangenen zwei Jahren viele Beschäftigte aus dem Bergbau und angegliederten Zulieferbetrieben entlassen bzw. an Arbeitsbeschäftigungsgesellschaften weiter vermittelt worden. Trotzdem soll die Arbeitslosenrate im Landkreis Aue circa 20 Prozent betragen; berücksichtigt man auch die versteckten Arbeitslosen, die nicht als solche registriert sind, so kann die Arbeitslosenrate auch leicht bei 40 Prozent liegen. Über die damit verbundenen sozialen Probleme und deren Folgen für den Landkreis wird man künftig bestimmt noch zu hören bekommen.

In dem Einführungsgepräch sind auch die anstehenden Verfahrarbeiten in den aufgegebenen Wismut-Bergwerken und die Sanierung

Fortsetzung nächste Seite

Grubenfahrt ins Uran-Schaubergwerk Schacht 371

Fortsetzung von Seite 9

der Halden und Absetzbecken angesprochen worden. Nach einer Information des Bundesamtes für Strahlenschutz sollen durch diese Aktivitäten insgesamt in Sachsen und Thüringen 500 Millionen Tonnen Haldenmaterial angefallen sein.

Die radioaktive Belastung des Haldenmaterials soll zwischen 0,2 und 1,5 Becquerel pro Gramm liegen, in einigen Ausnahmefällen auch darüber.

Nur für Schäden ab 1962 will die Wismut geradestehen

Unterschieden wurde von dem Wismutmitarbeiter zwischen den Altlasten, die nicht in die Zuständigkeit der Wismut fallen, und den Altlasten, die durch die Wismut verursacht und heute zu verantworten sind. Entstanden sind die Altlasten im historischen Bergbau und während der ersten Jahre nach dem 2. Weltkrieg, als die sowjetische Ausbeutung der Uranerzgruben noch als deutsche Reparationsleistung betrachtet wurde. Hier wird die Bundesrepublik zuständig sein müssen. Wenn der Vortragende richtig verstanden worden ist, dann soll die neue Wismut auch nur noch für die Altlasten aufkommen, die von ihr ab 1962 verursacht worden sind. Wieweit man da technisch zwischen den verschiedenen eigenen und „fremden“ Altlasten unterscheiden kann, bleibt schleierhaft. Real wird es sich aber wohl nur um die Frage handeln, wer was für wessen Geld sanieren soll.

Insgesamt sollen im Verlauf der nächsten 10 bis 15 Jahre mit einem Kostenaufwand von 13 Milliarden DM die Schäden aus der Wismutzeit nach 1962 behoben werden. Für den sogenannten Altbergbau und dessen Folgen wird es anscheinend eigene Überlegungen geben müssen. Auch soll die von der Wismut zu sanierende Betriebsfläche nur noch 32 Quadratkilometer betragen. Nach Aussagen aus dem Bundesamt für Strahlenschutz (Zweigstelle Berlin, ehemals staatliches Amt für Atomicherheit und Strahlenschutz - SAAS - der DDR) soll die gesamte Verdachtsfläche in dem Uran- und Kupferschieferbergbaug Gebiet circa 1.200 Quadratkilometer betragen.

Nach dem Informationsgespräch wurde die Gruppe auf die Einfahrt in die Grube vorbereitet. Hierzu erfolgte eine sicherheitstechnische Einweisung in den Gebrauch eines „Lebensretters“ (CO₂-Atemschutzgerät), eine Befragung über den Gesundheitszustand und die Messung des Blutdrucks (mein eigener war etwas zu hoch). Anschließend wurde

jeder mit einem Satz Arbeitskleidung ausgestattet, die alles von der Unterhose, über die Gummistiefel mit Fußlappen (sehr praktisch) bis zum Schutzhelm mit Geleucht (Grubenlampe) und dem Lebensretter enthielt.

Nach dem Anschlag der Signalglocke fuhr unsere Gruppe dann im Förderkorb einschließlich mehrerer Begleiter 540 Meter tief in den Berg ein. Dort nahm uns eine Grubenbahn auf und brachte uns zur 3 Kilometer entfernten Besichtigungsstrecke, die direkt unter der 7 Millionen Tonnen schweren Alberodaer Spitzhalde liegt.

Im Steigerraum erfolgte vor der Begehung der Strecke an Hand von Schautafeln noch eine Erläuterung der geologischen Situation und verschiedener bergmännischer Begriffe und Abbauverfahren, bevor alles

dann im Realen vorgeführt wurde. Angesprochen wurde auch die Berufskrankheit der Uranbergarbeiter, der durch Radon-Folgeprodukte ausgelöst Lungenkrebs. Nach Aussagen eines Mitarbeiters der Wismut sollen von den insgesamt 450.000 Bergleuten, die in den Urangruben der DDR gearbeitet haben sollen, bis 1990 circa 7.000 Bergleute einen Antrag auf Anerkennung des Krebsleidens als Berufskrankheit gestellt haben. Hiervon seien bislang 5.237 Anträge bewilligt worden.

Aus anderen Quellen ist aber bekannt, daß auf Grund neuer Bewilligungsrichtlinien viele abgelehnte Fälle noch einmal neu bearbeitet werden sollen.

Um auch einen Eindruck von der Belastung der Bergleute zu geben, wurden einige Arbeitsgeräte im Betrieb vorgeführt und jeder, der wollte, durfte sich bei ohrenbetäubendem Lärm an einem Preßlufthammer die Arme durchschütteln lassen. Die verschiedenen Abbauverfahren, Geräte und geologischen Formationen wurden in einem circa

Fortsetzung nächste Seite

Tabelle

Gamma-Ortsdosisleistungen im Uran-Schaubergwerk Schacht 371/Hartenstein bei Aue im Erzgebirge/Sachsen

Ort	Gamma-Ortsdosisleistung in Mikro-Sievert pro Stunde	
Übertage, Zechenvorplatz	0,22	
Übertage, am Förderkorb	0,16	
Untertage (540 Meter), am Förderkorb	0,29	
Untertage, in der Grubenbahn, während der Fahrt	0,32	
	0,30	
	0,11	
	0,13	
	0,16	
	0,29	
Untertage, Steigerstube	0,46	
	0,31	
	0,25	
Untertage, vor Bohrerüst dünner Erzgang in 10 cm Abstand (2)	0,46	
	1,65	
Untertage, an einem Schaukasten mit Pechblende		
	Rückseite (1) in 10 cm Abstand (2)	21,80 Expositionszeit 15 Min.
	Vorderseite (1) in 10 cm Abstand (2)	52,40 Expositionszeit 15 Min.
Untertage, Oberbaustrecke (3)	0,78	
	0,89	
	am Bohrer	1,39 Expositionszeit 5 Min.
	am Bohrer	1,46 Expositionszeit 5 Min.
	0,75	
Untertage, vor einem Seilzug Ladegerät		
	0,213	

Bemerkungen:

- (1) Die Gruppe stand im Abstand von circa 1 bis 3 Metern um die die Vitrine, in der Erzbrocken lagen. Während der Erläuterungen wurden vom Führungspersonal akustisch die Höhe der Aktivität veranschaulicht und Messungen gemacht.
- (2) Die Abstände beziehen sich auf die Entfernung zwischen Meßgerät und Oberfläche, ansonsten frei in den Raum.
- (3) Aufenthaltsdauer circa 20 Minuten.

Grubenfahrt

Fortsetzung von Seite 10

zweistündigen Rundgang vorgeführt. Insgesamt befanden wir uns circa 3 Stunden in der Grube.

Leider konnte die für die Gesundheit wichtige Radon-Folgeproduktkonzentration während der Begehung in Ermangelung eines geeigneten mobilen Meßgerätes nicht gemessen werden. Dafür wurde die Ortsdosisleistung gemessen (siehe Tabelle). Auf Grund einer früheren Besichtigung in einem anderen Uranbergbau kann aber gesagt werden, daß auf Grund der Luftströmung und der Frische der Luft der Eindruck bestand, daß wir uns meistens in schadstoffarmen Frischwettern bewegten (in Grubenluft mit einem hohen Außenluft-Anteil). Vermißt wurden dagegen die Frischwetter bei der Begehung der Überbaustrecke. Hier und in der folgenden Strecke hatte ich manchmal den Eindruck, daß es zwischen meinen Zähnen knirschte.

Nach der Rückkehr ans Tageslicht endete die interessante und informative Besichtigung nach insgesamt fünf Stunden unter einer warmen Dusche.

Ortsdosisleistungsmessungen im Bergwerk Schacht 371

Während der gesamten Zeit des Aufenthaltes auf dem Firmengelände wurde an den verschiedenen Aufenthaltsorten Gamma-Ortsdosisleistungsmessungen mit zwei eigenen Meßgeräten durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle dokumentiert.

Bei den verwendeten Meßgeräten handelt es sich um ein Gerät vom Typ Mira der Firma Genitron und um ein Gerät vom Typ Radioscope der Firma Massag. Das Gerät Radioscop ist eichfähig. Der Meßbereich beginnt bei 0,5 Mikro-Sievert pro Stunde, der Anzeigebereich bei 0,1 Mikro-Sievert pro Stunde. Das Gerät der Firma Genitron ist nicht eichfähig, kann aber auch als vergleichbar gut eingeschätzt werden.

Ziel der Messungen war die Ermittlung einer orientierenden Abschätzung über die Höhe der Ortsdosisleistung in dem erschöpften Uranbergbau. Für exaktere Messungen mußten Geräte mit einem unteren Meßbereich von 0,1 Mikro-Sievert pro Stunde und einer Natururan-Kalibrierung vorgenommen werden. Während Geräte mit der ersten Bedingung noch zu bekommen sind, wird es bei der Kalibrierung des Gerätes mit Natururan schwierig. Entsprechende großflächige Einrichtungen sind zur Zeit in Deutschland noch nicht öffentlich verfügbar. Aus

Fortsetzung nächste Seite

Strahlentelex

Neue Abonnenten gesucht

Abonnenten werben Abonnenten! Für Ihre Freunde und Bekannten können Sie mit dem Bestellabschnitt kostenlose Probeexemplare anfordern.

Sofort nach Überweisung des Bezugspreises für ein Jahresabonnement kann jeder, der bisher Abonnent war und bleibt und einen neuen Abonnenten geworben hat, kostenlos eine beliebige Nahrungsmittel- oder Umweltprobe auf ihren Gehalt an radioaktivem Cäsium untersuchen lassen (Probe bruchsfest verpacken, eigenen Namen und Anschrift sowie die des geworbenen neuen Abonnenten angeben und senden an: Strahlentelex, Turmstr.13, 1000 Berlin 21).

30 Prozent Rabatt für Strahlentelex-Abonnenten

Abonnenten des Strahlentelex erhalten darüber hinaus 30 Prozent Rabatt auf die normalen Messgebühren (Normalpreise: DM 50,- für die gammaspektrometrische Bestimmung von Cäsium-134 und Cäsium-137, DM 80,- einschließlich anderer gammaspektrometrisch erfaßbarer Radionuklide

bei Baustoffen). Prinzipiell ist die Untersuchung jeder Probenart möglich. Benötigt wird im allgemeinen eine Probenmenge von 1 Liter oder 1 Kilogramm.

Radon in Ihrer Wohnung?

Die Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex untersucht die Konzentration des radioaktiven Edelgases Radon-222 in der Luft Ihrer Räume. Eine Messung kostet 60,- DM, zwei Messungen zusammen 100,- DM und jede weitere 50,- DM. Abonnenten des Strahlentelex erhalten auch hierauf 30 Prozent Rabatt. Die Messung erfolgt mit Hilfe von Passivsammlern, die Sie drei Tage lang im Keller, in Ihren Wohnräumen oder am Arbeitsplatz aufstellen und danach umgehend wieder zurücksenden. Die gesammelte Radioaktivität wird dann gammaspektrometrisch untersucht und Sie erhalten eine ausführlich dokumentierte Beurteilung der Meßergebnisse.

Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex, Turmstraße 13, 1000 Berlin 21, Tel. 030/3948960.

An das Strahlentelex, Turmstraße 13, D-1000 Berlin 21

Strahlentelex-Abonnement

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

Ort/Datum, Unterschrift: _____

Vertrauensgarantie: Ich kann/Wir können das Abonnement jederzeit und ohne Einhaltung irgendwelcher Fristen kündigen. Ort/Datum, Unterschrift: _____

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

Nr.: _____

bei: _____

Bankleitzahl: _____

Ort/Datum, Unterschrift: _____

☐ Ja, ich will/wir wollen für das **Strahlentelex** Abonnenten werben. Bitte schicken Sie mir/uns dazu _____ Stück kostenlose Probeexemplare.

☐ Es handelt sich um ein Patenschafts-/Geschenk-Abonnement an folgende Adresse:

Name/Vorname: _____

Straße/Hausnummer: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Absender/Rechnungsadresse: Name/Vorname: _____

Straße/Hausnummer: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Kurz bemerkt

Grubenfahrt

Fortsetzung von Seite 11

Meßvergleichen mit im Uranbergbau erprobten Geräten kann aber angenommen werden, daß die beiden Geräte bei einem Fehler von ± 30 Prozent Werte liefern, die für diesen Zweck ausreichend genau sind.

Zur allgemeinen Einschätzung der in der Tabelle aufgeführten Werte darf nicht unerwähnt bleiben, daß der Durchschnitt der Ortsdosisleistung in der Berliner Außenluft circa 0,07 Mikro-Sievert pro Stunde beträgt. Der entsprechende Wert in Berliner Gebäuden kann etwas über 0,1 Mikro-Sievert pro Stunde betragen. In einer neuen Empfehlung der Strahlenschutzkommission vom 12. und 13.12.1991 bzw. 17.1.1992, veröffentlicht in „Atomwirtschaft“ vom April 1992, darf in gewerblich genutzten Räumen in Gebäuden des ehemaligen Uranbergbaus die Ortsdosisleistung den Wert von 0,3 Mikro-Sievert pro Stunde nicht überschreiten.

Auch wenn auf Grund der fehlenden Belastung mit Radon-Folgeprodukten die Strahlenbelastung während eines Atlantikfluges durch kosmische Strahlung nicht mit der terrestrischen Strahlenbelastung im Uranbergbau verglichen werden kann, so kann doch die Ortsdosisleistung zum Vergleich genannt werden: Nach dem Abschlußbericht „Strahlenmessungen in Verkehrsflugzeugen“ des Instituts für Strahlenschutz vom November 1991, beträgt die experimentell ermittelte Ortsdosisleistung bei typischen Flughöhen von 10 bis 11,7 Kilometer 5 bis 8 Mikro-Sievert pro Stunde.

Bernd Lehmann

Sachsen

Sanierung radonbelasteter Häuser im Erzgebirge

Im März 1991 wurde der Gemeinde Schneeberg im Erzgebirge für die Radonsanierung besonders belasteter Häuser vom Bundesumweltminister 6 Millionen Mark zur Verfügung gestellt (Strahlentelex 102-103/1991). Mittlerweile wurde mit der Sanierung der ersten Häuser begonnen, meldet die Informationsschrift „Umwelt“ aus dem Töpfer-Ministerium in ihrer Ausgabe Nr.3, 1992. Als Sofortmaßnahme wurden in eine Reihe stärker belasteter Häuser Ventilatoren eingebaut, um eine Zwangsbelüftung des Kellers sicherzustellen. In allen Häusern ist durch diese Maßnahme eine Absenkung der Radonkonzentration von über 10.000 Becquerel pro Kubikmeter auf etwa 1.000 Becquerel pro Kubikmeter Atemluft erreicht wor-

den. Das Strahlentelex berichtete in der Nr. 104-105/1991 über dieses Verfahren und nannte erste Meßergebnisse.

Für die dauerhafte Sanierung hält das Bundesumweltministerium den Einbau luftdichter Schleusen zwischen Erdgeschoß und Keller bzw. die vollständige Trennung von Erdgeschoß und Keller nötig; auch soll die Entlüftung des Untergrundes erforderlich sein. Die Durchführung dieser Sanierungsmaßnahmen hat, so die Information aus dem Umweltministerium, zu einer Verringerung der Belastung von 30.000 auf einen „Normalbereich“ von 250 Becquerel pro Kubikmeter geführt.

Der langzeitige Mittelwert von 250 Becquerel Radon pro Kubikmeter Zimmerluft ist einer Empfehlung der Strahlenschutzkommission aus dem Jahre 1988 folgend (2) ein rechtlich unverbindlicher Richtwert für die Durchführung von Radonsanierungen. Die mittlere Radon-Konzentration in Wohnungen in den alten Ländern der Bundesrepublik beträgt 40 Becquerel pro Kubikmeter als Medianwert, bzw. 50 Becquerel pro Kubikmeter als arithmetischer Mittelwert (1).

In einem weiteren Schneeberger Projekt konnte durch Messungen gezeigt werden, daß sich durch die Belüftung des Schneeberger Grubengebäudes die Radonkonzentration in den Wohnhäusern auf bis zu 10 Prozent des Ausgangswertes reduzieren ließe. Das Strahlentelex berichtete in der Ausgabe 92-93/1990 über diese Möglichkeit.

Auch auf Grund eigener Erfahrungen muß die Unabhängige Meßstelle des Strahlentelex aber feststellen, daß die Radon-Messungen in den Häusern, die Entwicklung von Radonsanierungsmaßnahmen und die Diskussion der bisherigen Ergebnisse unter Ausschluß der interessierten (Fach-)Öffentlichkeit durchgeführt werden und es drängt sich der Eindruck auf, daß die aufsichtsführenden und die ausführenden Stellen wie gehabt weiter unter sich das Problem behandeln wollen.

An Hand der Veröffentlichungen ist auch nicht erkennbar, daß die beteiligten Stellen im Laufe der vergangenen zwei Jahre den Anschluß an den internationalen Diskussionsstand auf dem Gebiet der Radonsanierung erreicht haben. Als Beispiel sei hier der für „nötig“ befundene „Einbau von luftdichten Schleusen zwischen Erdgeschoß und Keller in Wohnhäusern“ genannt.

Aus der Sicht der Redaktion des Strahlentelex wäre es für die Entwicklung von wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen dienlicher gewesen, wenn das Bundesumweltministerium an die Vergabe von Fördergeldern die Bedingung geknüpft hätte, daß sich die Sanierungsexperten zunächst mit dem internationalen Standardwissen über Radonsanierungen im Rahmen eines Literaturstudiums vertraut zu machen hätten,

bevor sie das Geld ausgeben dürfen. Die Übersetzung der einschlägigen Texte mit den langjährigen staatlichen Sanierungserfahrungen in den USA oder Schweden wären bereits für einige zehntausend Mark zu haben gewesen und hätte auch einem breiteren Anwenderkreis zur Verfügung gestellt werden können. Stattdessen entsteht der Eindruck, in Schneeberg solle jetzt nochmals das Rad neu erfunden werden. Es bleibt die Frage, wer letztlich etwas davon hat.

B.L.

(1) M.Urban, A.Wicke, H.Kiefer: Bestimmung der Strahlenbelastung der Bevölkerung durch Radon und dessen kurzlebige Zerfallsprodukte in Wohnhäusern und im Freien; Kernforschungszentrum Karlsruhe, KfK 3805, September 1985, S.62.

(2) Strahlenschutzgrundsätze zur Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung durch Radon und seine Zerfallsprodukte; Empfehlungen der Strahlenschutzkommission, verabschiedet auf der 84. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 30. Juni 1988, Bundesanzeiger Nr.208 v.5. 11.1988, S.4759/60.

Strahlentelex

Informationsdienst * Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex, Turmstraße 13, D-1000 Berlin 21. Tel. 030 / 394 89 60.

Herausgeber und Verlag: GbR Thomas Dersee, Bernd Lehmann Strahlentelex.

Redaktion: Dipl.-Ing. Thomas Dersee (verantw.), Dipl.-Ing. Bernd Lehmann.

Wissenschaftlicher Beirat: Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Dr. Ute Boikat, Hamburg, Prof. Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Prof. Dr. Friedrich Diel, Fulda, Dr. med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr. med. Ellis Huber, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randolph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Werner Neumann, Frankfurt/M., Dr. Peter Plieninger, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer, Bremen, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.Do. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

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

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

Kontoverbindung: B.Lehmann, Sonderkonto Strahlenmessung, Konto-Nr. 199701-109, Postgiroamt Berlin West (Bankleitzahl 100 100 10).

Satz: In Zusammenarbeit mit LPC GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 1000 Berlin 61.

Druck: Bloch & Co. GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 1000 Berlin 61.

Vertrieb: Datenkontor, Ewald Feige, Badensche Str.29, 1000 Berlin 31.

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

© Copyright 1992 bei GbR Thomas Dersee, Bernd Lehmann Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288