

Elbmarsch-Leukämien

Strahlenalarm beim Atomkraftwerk Krümmel**Die Behauptung vom „Radonaufstau“ am 12.9.1986 ist ein Lügenmärchen**

Am 12. September 1986 wurden auf dem Gelände des Kernkraftwerks (KKW) Krümmel laut Zeitungsberichten Männer in Strahlenschutzanzügen beobachtet, die dort mit Meßgeräten umgingen. Die Betreiber erklärten laut Presseberichten, der Schichtleiter habe erhöhte Werte in der Anlage festgestellt und eine sofortige Überprüfung angeordnet. Daraufhin sei eine erhöhte Außenradioaktivität festgestellt worden, die durch die Lüftungsanlage in das Kernkraftwerk angesogen wurde. Diese sei natürlichen Ursprungs gewesen. Es sei aufgrund einer Windstille an diesem Freitag und hoher Luftfeuchtigkeit zu einem Aufstau von radioaktivem Radon gekommen. Radon ist das Edelgas, das als Folgeprodukt von Uran und Radium aus der Erde austritt und normalerweise in der Atmosphäre zu relativ harmlosen Konzentrationen verdünnt wird.

Diese Erklärungsversion wurde auch von der Aufsichtsbehörde, dem Ministerium für Finanzen und Energie in Kiel (MFE), übernommen und gegenüber den Leukämiekommissionen vertreten, die sich in den Jahren 1993 und 1994 mit diesem Vorfall befaßten. Laut MFE zeigte die Kamininstrumentierung des Kernkraftwerks am 12. September ab etwa 7.00 Uhr eine Erhöhung der kurzlebigen Aerosole in der Fortluft um den Faktor 2 bis 4, die nach wenigen Stunden wieder auf normale Werte zurückging. Die Meteorologieinstrumentierung weise aus, daß in den Vormittagsstunden eine austauscharme stabile Wetterlage vorlag. In der Fortluft des KKW sei eine geringere Aerosolaktivität als in der bodennahen Außenluft nachgewiesen worden, weil sich die Ansaugöffnungen für die Zuluft in größerer Höhe befänden als die stark erhöhte Radioaktivität der Radonfol-

geprodukte in der Außenluft, die nur in Bodennähe aufgetreten sei.

Die dazu vom MFE vorgelegten Außenmeßwerte und ihre Interpretation konnten jedoch nicht überzeugen. Daher führte die schleswig-holsteinische Kommission in ihrer Erklärung vom Dezember 1997 dieses Ereignis als Indiz für ungenehmigte Radioaktivitätsfreisetzungen auf und bezeichnete die Darstellung des MFE als unsinnig [1].

Die nunmehr vorliegenden Untersuchungen der ARGE PhAM lassen das Ereignis in einem neuen Lichte erscheinen [2,3]. Danach wurde eine Kontamination der Umgebung durch PAC-Mikrosphären (Pu-Am-Cm-Kügelchen) erzeugt, die neben Uran als Brutstoff Thorium-232 enthielten, ein auch in der Natur vorkommendes Nuklid. Nach Angaben des MFE zeigten die damaligen gammaspektrometri-

schen Messungen auf dem Gelände Folgeprodukte dieses Isotops, das selbst nur sehr unempfindlich mit einem Gammadetektor nachweisbar ist. Die gemessenen Konzentrationen der Einzelnuclide sind jedoch mit einer natürlichen Herkunft nicht vereinbar.

Die Messung der Betreiber soll nach MFE eine Gesamtkonzentration von natürlichem Radon und Folgeprodukten von zirka 500 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m³) ergeben haben [5]. Die Einzelnuclidekonzentrationen sind in der Tabelle 1 neben den Folgeprodukten der prominenten natürlichen Zerfallsreihen von Uran und Thorium aufgeführt. In ihrer Summe ergeben sie nur eine Konzentration von 286 Bq/m³, so daß 40 Prozent der aufgetretenen Aktivität un spezifiziert bleiben (Fehlergrenzen für die Meßwerte wurden nicht angegeben) und sich die Frage erhebt, worum es sich dabei noch gehandelt hat.

Die spezifizierten Nuklide können in der Tat Folgeprodukte von Uran-238 und Thorium-232 sein, passen jedoch in ihrer Zusammensetzung

Tabelle 1: Häufigste natürliche Zerfallsreihen und gemessene Luftaktivitäten der natürlichen Reihen nach Porstendörfer [4] sowie Angaben des Energieministeriums (MFE) Kiel über die auf dem Gelände des Kernkraftwerks Krümmel am 12.9.1986 gemessene Luftkonzentration von Einzelnucliden [5]

| Natürliche Uranreihe 238 | | | | | Natürliche Thoriumreihe 232 | | | | |
|--------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------------------|--|
| Nuklid | HWZ | Strahlungsart | Aktivität Bq/m ³ nach [4] | Aktivität Bq/m ³ nach [5] - Meßwerte nach Wolter/MFE am 12.9.1986 | Nuklid | HWZ | Strahlungsart | Aktivität Bq/m ³ nach [4] | Aktivität Bq/m ³ nach [5] - Meßwerte nach Wolter/MFE am 12.9.1986 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| U 238 | 4,5 10 ⁹ y | α γ | | | Th 232 | 1,4 10 ¹⁰ y | α γ | | |
| Th 234 | 24 d | β γ | | | Ra 228 | 6,7 y | β | | |
| Pa 234m | 1,2 m | β γ | | | Ac 228 | 6,13 h | β γ | | |
| U 234 | 2,5 10 ⁵ y | α γ | | | Th 230 | 1,9 y | α γ | | |
| Th 230 | 8,0 10 ⁴ y | α γ | | | Ra 226 | 3,64 d | α γ | | 30 |
| Ra 226 | 1622 y | α γ | | | Rn 220 | 55 s | α γ | 1 - 200 | |
| Rn 222 | 3,8 d | α γ | 5 - 50 | | Po 216 | 0,16 s | α | | |
| Po 218 | 3,05 m | α | 1 - 50 | 40 | Pb 212 | 10,6 h | β γ | 0,02-1 | 63 |
| Pb 214 | 26,8 m | β γ | 1 - 50 | | Bi 212 | 60,5 m | β α | 0,01-0,7 | |
| At 218 | ca. 2 s | α | | 73 | Po 212 | 3,04 10 ⁻⁷ s | α | | 80 |
| Bi 214 | 19,7 m | β α | 1 - 50 | | Tl 208 | 3,1 m | β γ | < 0,3* | |
| Po 214 | 1,64 10 ⁻⁴ s | α γ | 1 - 50 | | Pb 208 | stabil | | | |
| Tl 210 | 1,3 m | β γ | | | | | | | |
| Pb 210 | 22 y | β γ | ≤ 10 ⁻³ | | | | | | |
| Bi 210 | 5,0 d | β α | | | | | | | |
| Po 210 | 138 d | α γ | ≤ 0,3 10 ⁻³ | | | | | | |
| Tl 206 | 4,2 m | β | | | | | | | |
| Pb 206 | stabil | | | | | | | | |

HWZ Halbwertszeit y Jahre d Tage h Stunden m Minuten s Sekunden

* wegen einer Verzweigung der Zerfallsreihe bei Bi-212 ist die Aktivität von Tl-208 geringer als für Bi-212

nicht in das Aufstauszenario für Radonisotope. Radium-224 (Spalte 10) dürfte gar nicht vorkommen, denn es ist der feste, in der Erdkruste verbleibende Mutterstoff von Radon 220, wird hier jedoch zu 30 (!) Bq/m³ Luft angegeben. Die anderen gemessenen Stoffe liegen zum Teil viel zu hoch.

Normalerweise beträgt die Konzentration des Radon-222 in der bodennahen Luft in Norddeutschland weniger als 10 Bq/m³ und seine Folgeprodukte können dann maximal diese Werte erreichen. Eine zehnfache Überschreitung von Durchschnittswerten aufgrund bestimmter natürlicher Randbedingungen ist jedoch denkbar, so daß die Meßwerte für Pb-214 und Bi-214 (Spalte 5) allein betrachtet noch keinen Widerspruch zu dem behaupteten Sachverhalt darstellen.

Das Radon 220 (Spalte 6) kann sich jedoch wegen seiner Kurzlebigkeit (Halbwertszeit 55 Sekunden) nicht aufstauen [4]. Seine Folgeprodukte sinken als Feststoffe zu einem beträchtlichen Anteil ab (siehe Tabelle 1). Daher zeigt der gemessene Wert für Pb-212 (Spalte 10) eine etwa um den Faktor 60 zu hohe Kontamination. Der Meßwert für das weitere Folgeprodukt Tl-208 (Spalte 10) liegt mehr als 200-fach zu hoch. Tl-208 dürfte nur etwa ein Drittel der Aktivität von Pb-212 haben, da wegen einer Verzweigung der Zerfallsreihe bei Bi-212 (Spalte 6) das Verhältnis von Tl-208 zu Bi-212 im Gleichgewicht nur 36,2 Prozent beträgt.

Tatsächlich gibt es für die von der Behörde behauptete Ansammlung natürlicher Radioaktivität auch keinen empirischen Beleg. Vielmehr haben Porstendörfer und Mitarbeiter für die tägliche Schwankung der Muttersubstanz Radon-220 in der Außenluft bei Windstille und fehlendem Austausch nicht mehr als einen Faktor 6 an Variation gefunden [4].

Völlig absurd ist im übrigen auch die Behauptung der Aufsichtsbehörde, der Aufstau des Radons habe zu einem Anstieg der Aerosole in der Reaktorfortluft geführt. Denn die Zuluft für den Reaktor wird in einer Höhe von 44 Metern angesaugt!

Radon ist schwerer als Luft. Für die Verdünnung der Radonkonzentration mit der Höhe gibt Porstendörfer für das Isotop 222 Diffusionslängen im Bereich von 0,1 bis 3 Meter an [4]. Das bedeutet Halbwertshöhen – die Höhenzunahme, bei der sich die Konzentration um die Hälfte verringert – von 0,07 bis 2 Meter. Für Radon-220, das Folgeprodukt von Thorium-232, würden sie noch wesentlich darunter liegen. Zwischen dem aufgestauten Radon am Boden und der Zuluftansaugung liegen also mindestens 22 Halbwertshöhen bzw. der Faktor $2,4 \cdot 10^{-7}$. Deshalb ist ausgeschlossen, daß Radonanreicherungen am Boden zu einem Anstieg der Aerosolwerte innerhalb des Kernkraftwerks führen könnten. Wenn der beobachtete Aerosolanstieg im Kernkraftwerk von außen kam, so hatte er ganz sicher eine Ursache, die die Umgebungsluft auch in größeren Höhen kontaminiert hat.

Da Pb-212 und Tl-208 sowie das genannte Radiumisotop 224 Folgeprodukte von Thorium-232 sind und die ARGE PhAM eine Freisetzung dieses Stoffes in die Umgebung festgestellt hat, liefern die Angaben des MFE eher eine Bestätigung für das Szenario der Gutachter. Den Kommissionen bietet sich erstmals eine Erklärung für das Ereignis am 12.9.86, für das noch weitere Meßwerte aus der Umgebungsüberwachung des Kernkraftwerks Krümmel und der GKSS sprechen.

Nach unserer damaligen Kritik an der MFE-Interpretation erklärte die Behörde, Ra-224 sei mit Pb-214 verwechselt worden. Das ist jedoch auch nicht plausibel, denn Pb-214

hat zwar wie Ra-224 eine Gammalinie im Bereich 241 keV, kann jedoch wegen zweier höherenergetischer Linien sehr genau von Ra-224 unterschieden werden.

Das GKSS-Forschungszentrum, auf das sich nunmehr das Interesse richtet, bestreitet einen Störfall und tischt zum Vorfall am 12.9.1986 wiederum die Story von der Inversionswetterlage auf [6].

Prof. Dr.

Inge Schmitz-Feuerhake

Referenzen:

1. Strahlentelex Nr. 264-265 v. 8.1.1998, S. 6
2. Arbeitsgemeinschaft Physikalische Analytik und Meßtech-

nik: Messungen der Radioaktivität in Elbmarsch und Elbgeest. ARGE PhAM Bericht SH/NS/ELB 2, Weinheim 9.2.2001

3. Strahlentelex Nr. 343-343 v. 5.4.01, S. 3

4. Porstendörfer, J.: Properties and behaviour of Radon and Thoron and their decay products in the air. In Commission of the European Communities: Radiation protection. 5th Int. Symposium on the Natural Radiation Environment. Tutorial Sessions. Final Report, Luxembourg 1993, EUR 14411 EN, S. 73

5. Dr. Wolter, MFE, Schr. an Prof. Dr. I. Schmitz-Feuerhake v. 14.10.1992: Erhöhte Radioaktivitätswerte im Kernkraftwerk Krümmel im September 1986

6. Lüneburger Landeszeitung 13.7.2001

Berufliche Strahlenbelastung

Verteidigungsminister enttäuscht die geschädigten Radarsoldaten

Der Deutsche Bundeswehrverband (DBwV) hat Bundesverteidigungsminister Rudolf Scharping (SPD) vorgeworfen, entgegen anderslautender Versprechen nichts für eine zügige Entschädigung von Strahlenopfern der Bundeswehr zu tun. Statt dessen ziehe er sich auf die normale gesetzliche Position zurück, was nicht ausreiche. Die Einsetzung eines Sonderbeauftragten und einer Arbeitsgruppe durch den Minister „deuten darauf hin, daß noch viel Zeit bis zu einer Entschädigung ins Land geht – wenn es überhaupt eine gibt“. Rechtlich ungeklärt sei, wie verstrahlte NVA-Soldaten der DDR entschädigt werden könnten, die sich bei der Wehrbereichsverwaltung VII im brandenburgischen Strausberg melden und dort ihre Ansprüche anmelden sollen. Auf die Ankündigung von NVA-Soldaten, eine Interessengemeinschaft für Strahlenopfer zu bilden, reagierte Scharping jedoch abwehrend: Das Problem habe „nichts mit der Bundeswehr zu tun“. Verteidigungsminister Scharping hatte im Juni dieses Jahres „streitfreie und großher-

zige“ Regelungen für strahlengeschädigte Bundeswehrangehörige angekündigt, nachdem der von ihm eingesetzte „Arbeitsstab Dr. Sommer“ bestätigt hatte, daß Soldaten der Bundeswehr an Radargeräten bis Mitte der 80er Jahre wegen mangelnder Abschirmungen krebserregender Röntgenstrahlung in außerordentlicher Höhe ausgesetzt waren.

Scharping hatte sich am 18. Juli 2001 erstmals zu den von der Berliner Rechtsanwaltskanzlei Geulen im Namen von 132 Opfern und Hinterbliebenen erhobenen Forderungen geäußert und auf die engen gesetzlichen Voraussetzungen bei Schadensersatz verwiesen. Bevor solche Ansprüche bearbeitet werden könnten, müßten zunächst die Verwaltungsverfahren abgeschlossen und der Sachverhalt näher aufgeklärt werden. Scharping läßt betonen, daß die Erkrankungen, an denen nach Angaben des Bundes der Radargeschädigten bislang nachweislich 58 Bundeswehrangehörige verstorben sind, nicht allein auf ihren Einsatz an Radargeräten zurückgeführt werden könnten.