

Die Irrtümer in der Kernenergie Diskussion

Ist Radioaktivität gefährlich?

Die ganze Welt ist voller radioaktiver Stoffe. Auch der Mensch trägt Radioaktivität in seinem Körper, er ist eine Strahlenquelle mit ca. 10 000 Becquerel (Bq). Um die Bedeutung dieser Menge von Radioaktivität beurteilen zu können, ist ein Vergleichsmaßstab erforderlich. Man muß wissen, was eventuell gefährlich sein könnte und was harmlos ist. Die Zahl der radioaktiven Zerfallsprozesse in Becquerel (Bq) sagt wenig aus, maßgebend ist erst die Dosis in Sievert (Sv), ein Maß für die im menschlichen Körper durch radioaktive Strahlen umgesetzte Energie. Bei einer kurzzeitigen Ganzkörperdosis von ca. 1 Sievert leidet der Mensch unter der Strahlenkrankheit, aber er gesundet wieder. Bei der 5-fachen Dosis ist mit dem Tode zu rechnen.

Bei einer Teilkörperbestrahlung sieht es ganz anders aus: bei Krebsbehandlungen werden Organdosen von ca. 40 Sievert in ca. 20 Einzelportionen verabreicht, bei Röntgen oder CT können Organdosen größer als 100 Milli-Sievert erreicht werden, das verträgt der Mensch [1]. Immer spielt die körperliche Verfassung und die Zeit der Einwirkung eine Rolle, weil sich der Organismus erholen kann. Das ist individuell verschieden.

Ein passender Vergleich ist die Flasche Schnaps, in kurzer Zeit getrunken kann es extrem schädlich sein, nicht aber bei Verteilung über längere Zeit *[Alkohol hat ebenso wie ionisierende Strahlung eine deterministische Wirkung (Strahlenkrankheit bzw. Alkoholvergiftung) und als stochastische Wirkung ein Krebsrisiko].*

Die Hintergrundstrahlung in Japan (Fukushima) ist sehr niedrig, sie liegt bei 0,05 bis 0,07 Mikro-Sievert pro Stunde. Erst beim hundertmillionenfachen im Bereich einiger Sievert wird es gefährlich. Dazwischen liegen gesetzlich festgelegte „Grenz“-Werte, die als Vorsorgewerte zu sehen sind.

Grundsätzlich gilt der Satz des Paracelsus auch für Radioaktivität: „Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift, allein die Dosis macht das Gift“. Und bei kleiner Dosis gibt es die „adaptive Antwort“ eines Organismus, denn das Immunsystem des Körpers wird trainiert. Der Organismus lernt es, sich gegen eine Einwirkung von außen zu wehren, wie am Prinzip der Schutzimpfung eindrucksvoll bewiesen wird. Eine kleine Dosis ist nicht schädlich, sie ist oft nützlich.

Die Halbwertszeit beträgt 30 Jahre!

So oder ähnlich heißt es, um eine immerwährende Gefahr zu suggerieren. Aber die Halbwertszeit besagt nichts über „Gefahr“. Es ist umgekehrt, eine große Halbwertszeit heißt, dass wenige Atomkerne zerfallen, das bedeutet wenig Strahlung und daher eher harmlos. Kleine Halbwertszeit bedeutet, dass viele

Atomkerne pro Zeiteinheit zerfallen, das heißt dann starke Strahlung und höhere Gefahr. So wurde der ehemalige russische Agent Alexander Litwinenko mit Polonium-210 vergiftet, ein alpha-Strahler mit der Halbwertszeit 138 Tage. Zur Vergiftung reichte weniger als 1 Mikrogramm in seinem Körper. Andererseits kommt der größte Teil der Radioaktivität im menschlichen Körper vom Kalium-40. Es sind ca. 4500 Bq mit Halbwertszeit 1,3 Milliarden Jahre. Der Mensch strahlt fast unendlich lange, das ist harmlos.

Ist eine „verseuchte“ Gegend auf ewig unbewohnbar?

Beispiel Tschernobyl

Vier Jahre nach dem Tschernobyl-Unfall konnte erstmals das kontaminierte Gebiet in den Nachfolgestaaten der UdSSR von Leuten aus dem Westen betreten werden, es waren Fachleute der Wiener IAEA für ca. 3 Monate dort. Von 8000 an die Bewohner verteilten Filmdosimetern zeigten 90% nach 2 Monaten **nichts** an, weniger als die Nachweisgrenze 0,2 Milli-Sievert. Es errechnet sich weniger als 0,15 Mikrosievert pro Stunde, die ganz normale Hintergrundstrahlung [2]. Zum Vergleich: beim Fliegen auf Reiseflughöhe in unseren Breiten beträgt der Strahlenpegel 5 Mikro-Sievert pro Stunde, in der Concorde waren es wegen der größeren Höhe 10 bis 15 Mikro-Sievert pro Stunde. Daher kritisierte die IAEA in ihrem Bericht die Umsiedlungen als zu weitgehend aus Gesichtspunkten des Strahlenschutzes, dsgl. die Lebensmittelrestriktionen.

Für die evakuierte 30-km-Zone um Tschernobyl wird heute eine zusätzliche Jahresdosis zwischen 0,5 und 5 Milli-Sievert pro Jahr angegeben [3] (in Deutschland haben wir bis zu 10 Milli-Sievert pro Jahr, punktuell kann die Dosis noch höher sein). Es wohnen in der 30-km-Zone wieder Rückkehrer, die man gewähren lässt, und es arbeiten dort auch über 10 000 Menschen, die aber in der Regel in dem 45km entfernten neu erbauten Ort Slavutich schlafen. Man kann das Gebiet um Tschernobyl als Tourist besuchen, dann erhält man beim Flug dorthin eine höhere Dosisleistung und auch höhere Gesamtdosis als vor Ort selber [4].

Beispiel Fukushima

In Japan ist alles anders, es gab von Beginn an ausführliche Info über das Internet, auch in deutscher Übersetzung [5]. Aus dem Verlauf der veröffentlichten Daten zur Ortsdosisleistung an verschiedenen Messpunkten beim Kraftwerk von Fukushima ist alles wichtige zu sehen: Es gab Freisetzungen von Radioaktivität durch die Explosionen und die Druckentlastungen des Containment, dabei wurden während einiger Stunden etliche Milli-Sievert pro Stunde erreicht. Inzwischen geht der Strahlungspegel kontinuierlich an allen Messstellen zurück. Die Strahlung hat die höchsten Werte dicht an den Reaktorblöcken (inzwischen unter 500 Mikro-Sievert pro Stunde), an den ca. 1km entfernten Toren des Geländes < 100 Mikro-Sievert pro Stunde bis < 20 Mikro-Sievert pro Stunde.

Die Daten am Kraftwerksstandort werden in groben Zügen durch Messungen der

Ortsdosisleistung am 3.4.2011 im 30-km-Umkreis bestätigt [6]:

Entfernung vom Kraftwerk in km	Ortsdosisleistung in Mikro-Sievert pro Stunde
30	1,1
20	1,3
17	2,5
15	6,5
8	5,5
3	3,6
2,9	1,2
2,5	7,8
1,8	11
1,5	94...109

Zum Vergleich: Ortsdosisleistung auf Reiseflughöhe um 5 Mikro-Sievert pro Stunde. Jahresdosis für fliegendes Personal im Mittel 2,2 Milli-Sievert und maximal 9,0 Milli-Sievert [7]. Es gibt auf der Welt Orte mit einer Jahresdosis > 100 Milli-Sievert, auch dort leben Menschen ohne Beeinträchtigung ihrer Gesundheit [8].

Die Daten zeigen, dass niemand außerhalb des Kraftwerksgeländes von Fukushima eine schädliche Dosis erhalten wird, die zur Strahlenkrankheit führt. Der Strahlenpegel ist im Vergleich zur Hintergrundstrahlung vor dem Unfall erheblich angestiegen, um das hundertfache oder noch mehr. Dennoch ist der Abstand zu einer schädlichen Dosis noch groß genug. Die vorsorglich evakuierten Gebiete werden bald wieder bewohnbar sein, falls es die japanischen Gesetze erlauben. Es sind nach Beschluß der japanischen Regierung weitere Evakuierungen im größeren Abstand > 20 km Abstand geplant, wenn dort Jahresdosen > 20 Milli-Sievert erreicht werden können [5]. Ob diese Absichten tatsächlich umgesetzt werden, bleibt abzuwarten, ebenso die Dauer aller Maßnahmen.

Für die Mitarbeiter im Kraftwerk wurde ein Grenzwert von 250 Milli-Sievert festgesetzt [5]. Es bleibt zu hoffen, dass die Arbeiter vorsichtig sein werden und diese Grenze einhalten, dann werden sie mit hoher Sicherheit keine gesundheitlichen Schäden zu befürchten haben.

Was ist mit „verseuchten“ Lebensmitteln?

Natürlich kommt mit der Nahrung zusätzliche Radioaktivität in den Körper, das galt bei Tschernobyl, das gilt heute für Fukushima. Entscheidend ist die Dosis. Rechnen wir dazu ein Beispiel: radioaktiv „belastete“ Pilze mit 4000 Bq/kg, das kommt vor und liegt um den Faktor 100 über dem Durchschnitt unserer Lebensmittel von 40 Bq/kg. Durch Verspeisen von 100g dieser Pilze – das dürfte die Menge einer reichlichen Mahlzeit sein – ergibt sich die zusätzliche Bestrahlungsdosis von 5,6 Mikro-Sievert (errechnet durch Multiplikation mit dem Dosisfaktor $1,4 \cdot 10^{-8}$ Sv/Bq für Cs-137 beim Verspeisen). Das ist auch die Zusatzdosis, die man bei einem 1-stündigen Flug auf Reiseflughöhe in unseren Breiten erhält, wie schon gesagt wurde.

Erst neulich hat Frau Ministerin Aigner mitgeteilt, dass aus Vorsorge der

„Grenz“-wert für Lebensmittel von ca. 1000 Bq/kg auf die Hälfte verringert worden ist. Wer 1 kg Nahrungsmittel mit 500 Bq/kg verspeist, erhält eine Dosis, die rund einer Flugstunde entspricht. 70 Millionen Deutsche gehen im Jahr auf Flugreise, und das nicht nur für eine Stunde, das wird toleriert. Dieselbe Dosis durch Lebensmittel soll nicht erlaubt sein – warum, das hat Frau Ministerin Aigner nicht erläutert. Die Gesetzgebung um Strahlung und Radioaktivität ist nicht von Logik gekennzeichnet, es ist Politik!

Übrigens sind die Dosisfaktoren für Cäsium-137 und Jod-131 nahezu identisch (eff. Dosis, Ganzkörper, Ingestion), daher gilt oben gesagtes in ausreichender Genauigkeit auch für Jod-131.

Was sind die Schlussfolgerungen?

In unserer Welt – insbesondere in Deutschland – wird eine Strahlendosis durch Radioaktivität sehr unterschiedlich beurteilt, sehr streng bei Kernkraftwerken, großzügig hingegen bei Flugreisen, Medizin und Bodenstrahlung, das ist Politik [9]. In anderen Ländern ist es ähnlich. Die endgültigen Folgen für Japan müssen abgewartet werden. Heute ist abzuschätzen, dass durch die zerstörten Kraftwerke in Japan keine Menschen zu Schaden kommen werden, obwohl die Kraftwerken im Vergleich zu den in Deutschland schon Sicherheitsmängel aufweisen. Warum dennoch die Kernkraftwerke in Deutschland weg sollen, bleibt ein Geheimnis unserer Politiker. **Die Kerntechnik ist keine Risikotechnologie**, auch wenn in unzähligen Broschüren, Verlautbarungen, Studien ein Gegenteiliges behauptet wird.

Niedrige Strahlendosen sind nicht schädlich, sie sind nützlich für Lebewesen, das war gängiges Wissen in den 50-er und 60-er Jahren. Dieses Wissen wird heute nicht mehr beachtet, es wird aussterben. In Deutschland wird vom Bundesamt für Strahlenschutz versucht, die Schädlichkeit niedriger Dosen zu beweisen, Aufträge zu Studien wurden vergeben. Es ist zu erwarten, dass in den fertigen Arbeiten schwammige Formulierungen stehen, mit dem Hinweis auf die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen.

Es gibt immer wieder Berechnungen von hohen zu erwartenden Opferzahlen infolge Krebs durch Strahlung. Diese sind bei solchen Krebsrisiken zu finden, die in die politische Diskussion geraten sind. Mit Hilfe der dazu benutzten LNT-Theorie können aus kleinen Risiken große beeindruckende Opferzahlen errechnet werden. Von renommierten Strahlenschutzfachleuten wird dieses Vorgehen als falsch beurteilt [8] [10]. Dazu wird später gesondert berichtet.

Dr. Lutz Niemann für EIKE

Literatur

[1] Hans Kiefer, Winfried Koelzer, „Strahlen und Strahlenschutz“, 2.

Aufl. 1987, ISBN 3-540-17679-9

[2] „Das internationale Tschernobyl-Projekt“, Schlussfolgerungen und Empfehlungen, IAEA, Wien 1991

[3] Jürgen Kraemer, Dietmar Zappe: „Tschernobyl und die 30-km-Zone“, atw 56. Jg. (2011) Heft 2 Seite 88 ff

[4] Dr. Hermann Hinsch, "Das Märchen von der Asse", ISBN 978-3-8370-9977-5, Seite 30

[5] Radiologischer Lagebericht unter <http://fukushima.grs.de/>

[6]
http://www.youtube.com/watch?v=yp9iJ3pPuL8&feature=player_embedded

[7] StrahlenschutzPRAXIS 1/09

[8] Z. Jaworowski, Symposium „Entwicklungen im Strahlenschutz“ am 29.11.2001, München, auch in atw 47,

Januar 2002, Seite 22 – 27

[9] Dr. Klaus Henrichs, „Nutzen und Kosten der neuen deutschen Strahlenschutzverordnung aus pragmatischer Sicht“, Symposium „Entwicklungen im Strahlenschutz“ am 29.11.2001, München

[10] Prof. Klaus Becker, „Ursachen, Folgen und Therapie des Radiophobie-Syndroms“, Vortrag am 28.5.2003 an der University of Massachusetts, gedruckt in atw 49. Jg. (2004) Heft 3 – März, S. 177 ff