

Atombombe, die am 4. März 1945 mehrere hundert KZ-Häftlinge auf schreckliche Weise umgebracht hat, funktionierte nach einem Prinzip, das unter Führung von Diebner entwickelt wurde und zehn Jahre später von demselben Diebner in der neuen nordwestdeutschen Kernphysik angesiedelt wurde. Dieses Prinzip steckt hinter den sogenannten „PAC-Kügelchen“, an denen wir uns heute aufreiben, weil in der Elbmarsch, wo sie in den Gärten umherliegen, Kinder an Leukämie erkranken.

Viele Fragen bleiben offen: Weshalb wurde die Testexplosion vom 4. März 1945 fast 60 Jahre lang von den eigentlich für solche Fragen zuständigen Historikern unterschlagen? Weshalb wurde das Buch von Meyer und Mehner nahezu völlig ignoriert oder lediglich angepöbelt? Weshalb haben die Konkurrenten von Diebner – die berühmten Professoren Heisenberg und Weizsäcker in ihren zahlreichen Schriften dieses Kapitel übersprungen? Weshalb hat Diebner die Göttinger Erklärung der 18 Atomwissenschaftler vom 12. April 1957 nicht mitunterzeichnet? Weshalb wurde 1990 das bis dahin strikte Verbot für deutsche Atomwaffen nach dem Paragraphen 16 des Kriegswaffenkontrollgesetzes fast vollständig aufgehoben? Weshalb drücken sich die deutschen Friedensforschungsinstitute und Friedensorganisationen vor diesem Geschehen?

Nehmen wir den 4. März in die unübersichtliche Reihe deutscher Gedenktage auf. In Deutschland wurden nicht nur die physikalisch-chemischen Grundlagen der Kernspaltung entwickelt und die Idee der Bombe formuliert, sondern auch gezielt die ersten Menschen mit einer Atombombe ermordet. Es ist nicht völlig abwegig, bei der Vorstellung zu frieren, die Nazis hätten nur wenige Wochen länger Zeit gehabt.

**Sebastian Pflugbeil**

## Strahlenfolgen

# Lungenkrebs durch Radon in Wohnräumen

## Europaweite Studie veröffentlicht

Mit steigender Radonkonzentration in Aufenthaltsräumen nimmt das Risiko einer Lungenkrebserkrankung zu. Das belegt eine europaweit unter der Federführung von Sarah Darby, Professorin für Medizinische Statistik in Oxford, durchgeführte Studie, die von der Europäischen Kommission gefördert und am 29. Januar 2005 im British Medical Journal veröffentlicht wurde (online bereits am 21. Dezember 2004). Das Institut für Epidemiologie der GSF und der Fachbereich Strahlenschutz und Gesundheit des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS), beide in Neuherberg bei München, waren an dieser größten epidemiologischen Studie zu Lungenkrebs und Radon in Aufenthaltsräumen beteiligt. In der Studie wurden die Daten von 13 Fall-Kontroll-Studien aus 9 Ländern mit 7.148 Lungenkrebsfällen und 14.208 Kontrollpersonen zusammengefasst und ausgewertet. „Demnach werden europaweit ungefähr neun Prozent der Lungenkrebstodesfälle und zwei Prozent aller Krebstodesfälle durch Radon in Aufenthaltsräumen verursacht“, erklärte Wolfgang Weiss, Leiter des Fachbereichs Strahlenschutz und Gesundheit des BfS, der die Ergebnisse der Studie am 1. Februar 2005 in München der Presse vorstellte. Radon verursache damit jährlich ungefähr 20.000 Lungenkrebstodesfälle in der Europäischen Union, davon etwa 3.000 in Deutschland.

Die Studie weist unter Berücksichtigung von Rauchen und Unsicherheiten in der Abschätzung der Radonkonzentration eine statistisch signifikante Erhöhung des Lungen-

krebsrisikos um 16 Prozent (95% CI = 5 - 31%) bei einer Zunahme der Radonkonzentration um 100 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m<sup>3</sup>) Raumluft nach. Der Zusammenhang sei annähernd linear. Es gebe keinen Hinweis auf einen Wert, unterhalb dem kein Risiko besteht.

Bis zum Alter von 75 Jahren erkranken demnach bei einer Radonkonzentration von 0, 100 und 400 Bq/m<sup>3</sup> vier, fünf beziehungsweise sieben von 1.000 Nichtrauchern mit tödlichen Folgen an Lungenkrebs.

Weiterhin wird beobachtet, daß Personen, die Räume mit Radonkonzentrationen zwischen 100 und 200 Bq/m<sup>3</sup> Raumluft bewohnen, ein um 20 Prozent höheres Lungenkrebsrisiko haben, als Personen, die in Räumen mit Werten unterhalb von 100 Bq/m<sup>3</sup> leben. Damit liegt ein statistisch signifikant erhöhtes Lungenkrebsrisiko selbst unterhalb der Radonkonzentrationen von 200 Bq/m<sup>3</sup> vor. Weiss betont: „International werden derzeit aber erst oberhalb dieses Wertes Sanierungsmaßnahmen zur Radonverminderung empfohlen“.

Das BfS hat deshalb ein Konzept für Strahlenschutzmaßnahmen zur Verminderung der Strahlenexposition durch Radon in Aufenthaltsräumen entwickelt und vorgestellt (Strahlentelex hatte bereits berichtet: Nr. 430-431 vom 2. Dezember 2004). Diese sehen bei Neubauten einen Wert von 100 Bq/m<sup>3</sup> Raumluft vor. Weiss fordert daher: „Es muß das Ziel sein, diesen Wert in Aufenthaltsräumen sicher zu unterschreiten. Dies kann durch geeignete, oft sehr ein-

fache und wenig aufwendige bauliche Maßnahmen erreicht werden.“ Die Kosten lägen bei Neubauten in vielen Fällen bei maximal 2.000 Euro für ein Haus mit 100 Quadratmeter Grundfläche. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) will deshalb demnächst einen Gesetzentwurf für ein Radonschutzgesetz mit einem Zielwert von 100 Bq/m<sup>3</sup> Raumluft vorlegen.

Radon ist die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs, Lungenkrebsrisiko Nummer 1 jedoch bleibt das Rauchen. Besonders gefährlich, weil nahezu multiplikativ in der Wirkung, ist der Studie zufolge die Kombination von Radon und Rauchen. Das Lungenkrebsrisiko ist für Raucher 25-fach größer als für Nichtraucher. Von den Rauchern erkranken bei einer Radonkonzentration von 0, 100 und 400 Bq/m<sup>3</sup> in der Raumluft 100, 116 beziehungsweise 160 von 1.000 Personen.

Radon ist ein natürliches radioaktives Edelgas, das beim spontanen radioaktiven Zerfall von Uran entsteht und praktisch überall in unterschiedlichen Konzentrationen vorkommt. Die Höhe der Radonkonzentration in Innenräumen hängt neben den geologischen Bedingungen von einer Vielzahl von Faktoren ab, wie die Dichtigkeit des Fundaments, Lüftungsgewohnheiten etc., und kann nur durch Messung zuverlässig ermittelt werden. Bereits mit einfachen Maßnahmen wie zusätzlicher Belüftung und Wandabdichtungen kann die Radonkonzentration in Aufenthaltsräumen erheblich verringert werden. Am nachhaltigsten und kostengünstigsten sind Maßnahmen zur Radonverminderung, wenn diese bereits beim Neubau von Häusern gemeinsam mit dem Schutz vor Bodenfeuchte ergriffen werden.

S Darby, D Hill, A Auvinen, JM Barros-Dios, H Baysson, F Bochicchio, H Deo, R Falk, F Forastiere, M Hakama, I Heid, L

Kreienbrock, M Kreuzer, F Lagarde, I Mäkeläinen, C Muirhead, W Oberaigner, G Pershagen, A Ruano-Ravina, E Ruosteenoja, A Schaffrath Rosario, M Tirmarche, L Tomášek, E Whitlev, H-E Wichmann, R Doll: Radon in

homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies. *BMJ* 2005; 330; 223-228, 29 January, online 21 Dec 2004 [www.bmj.com](http://www.bmj.com) ●

## Kosmische Strahlung

# Gammastrahlen-Ausbruch im Dezember 2004

Ein gigantischer Gammastrahlen-Ausbruch, etwa 50.000 Lichtjahre von der Sonne entfernt in Richtung Zentrum der Milchstraße, hat am 27. Dezember 2004 minutenlang auch die Ionosphäre der Erde reagieren lassen. Fünf Minuten lang wurden Moleküle in der irdischen Atmosphäre verstärkt von kosmischer Strahlung ionisiert. Dabei rückte die untere Grenze der Ionosphäre näher an die Erde heran, als selbst nach den größten Strahlenausbrüchen auf der Sonne. Die Kommunikation im langwelligen Radiobereich wurde dadurch nachhaltig gestört. Wäre der Ausbruch in lediglich zehn Lichtjahren Abstand von der Erde erfolgt, hätte die Strahlung den größten Teil der irdischen Ozonschicht vernichtet und ein Massensterben auf unserem Planeten wäre vermutlich die Folge gewesen, hieß es jetzt in Presseberichten.

Fünfzehn Satelliten der Erde und Raumsonden haben den Berichten zufolge den Ausbruch registriert, wobei die meisten Instrumente wegen Überschreitung der Meßbereiche kurzzeitig aussetzten, heißt es. Einige Geräte hätten das Ereignis sogar wahrgenommen, obwohl sie gar nicht nach ihm ausgerichtet gewesen seien. Die Strahlung habe die „schützenden Strukturen“ der Raumflugkörper ungehindert durchquert. Der russische Satellit „Coronas-F“ habe sogar auf die Gammastrahlung

angesprochen, die lediglich vom Mond reflektiert worden war.

Der eigentliche Ausbruch, bei dem extrem kurzweilige, „harte“ Gammastrahlung entstanden war, habe nur zwei Zehntelsekunden gedauert, wird berichtet. Dabei sei jedoch so viel Energie freigesetzt worden, wie die Sonne in 250.000 Jahren liefert. Der kurze Blitz sei zehntausendmal so „hell“ gewesen wie die hellste Supernova.

Die harte Gammastrahlung löste Meßaktionen der Astronomen aus, die wochenlang anhielten. Zunächst habe es ein Nachleuchten von Röntgen- und weicher Gammastrahlung gegeben, das nach sechs Minuten an Intensität verloren habe und in einem dann feststellbaren Rhythmus von 7,56 Sekunden oszillierte. Später habe dann nur noch Radiostrahlung die Erde erreicht, die von etwa zwanzig Radioobservatorien weltweit beobachtet worden sei.

Als wahrscheinliche Quelle sei anhand der Positionsdaten der Magnetstern („Magnetar“) SGR 1806-20 im Sternbild Sagittarius ausgemacht worden, heißt es. Erhärtet worden sei dies durch die beobachtete Oszillation, denn dieser Magnetstern drehe sich innerhalb von 7,56 Sekunden einmal um seine Achse.

Magnetsterne sind eine Untergruppe von Neutronensternen. Deren bekannteste Vertreter

sind sogenannte Pulsare. Sie entstehen, wenn Sterne mit sehr viel mehr Masse als unsere Sonne in hohem Lebensalter explodieren. Dabei schrumpfen den Modellvorstellungen zufolge die Kernbereiche zu außerordentlich kompakten Objekten, den Neutronensternen, mit ungefähr Sonnenmasse, jedoch lediglich zwanzig Kilometern Durchmesser. Diese rotieren sehr schnell, weil der Gesamtdrehimpuls erhalten bleibe, wird erklärt. Anfangs schon starke Magnetfelder würden dabei unermeßlich vergrößert. Den Astronomen sind bisher nur etwa ein Dutzend Magnetsterne bekannt, von denen der der Erde am nächsten liegende etwa 13.000 Lichtjahre entfernt ist.

## Atomwirtschaft

# Der Ausbau der Urananreicherungsanlage in Gronau ist genehmigt

Am 14. Februar 2005 hat der nordrhein-westfälische Energieminister Axel Horstmann (SPD) die Erweiterung der Urananreicherungsanlage in Gronau durch die Betreiberfirma Urenco genehmigt. Zur Zeit reicht die Kapazität der Atomfabrik aus, um 14 Atomkraftwerke mit Uran zu versorgen, künftig werden es etwa 35 sein. Durch den Ausbau der Atomanlage wird sich auch die Zahl der Urantransporte durch das Bundesgebiet und durch benachbarte Länder drastisch erhöhen. Allein durch die Gronauer Innenstadt könnten pro Jahr künftig bis zu 2.770 Lastkraftwagen oder 840 Bahnwaggons beladen mit hochgiftigem und strahlendem Uran rollen, warnt jetzt erneut die Umweltorganisation Robin Wood.

Gegen den Ausbau der einzigen deutschen Urananreiche-

Der Magnetstern-Modellvorstellung zufolge verdrillen sich äußeres und inneres Magnetfeld eines Magnetsterns derart heftig miteinander, daß sie Krustenteile des Sterns mit sich reißen. Für kurze Momente können sie sich dabei entwirren, wobei vorher eingefangene Positronen und Elektronen freigesetzt werden, die sich zu harter Gammastrahlung vereinen. Die Vorstellungen gehen jetzt dahin, daß es sich auch bei den seit 1979 beobachteten, wiederholt am Himmel aufleuchtenden Gammastrahlenblitzen von bis zu zwei Sekunden Dauer um solche Magnetsterne handelt. Sie seien nur derart weit entfernt, daß sich das Nachleuchten nicht habe beobachten lassen. ●

rungsanlage hatten, wie bereits berichtet, im Jahr 2004 mehr als 7.000 Personen Einspruch erhoben und weitere 600 beteiligten sich an einem Online-Protest von Robin Wood. Sie haben vergeblich gefordert, die Expansionspläne nicht zu genehmigen. „Schon während des mehrtägigen Erörterungstermins im Juli letzten Jahres war klar geworden, daß die Genehmigungsbehörde unter Minister Horstmann dem Antrag der Firma Urenco keine Steine in den Weg legen wollte“, erklärt Bettina Dannheim, Energiereferentin von Robin Wood. „Nur so ist zu erklären, warum die zahlreichen fachlichen Argumente gegen die Erweiterung der Anlage allesamt abgegebügelt wurden. Mit seiner Entscheidung hat sich Energieminister Axel Horstmann ganz offiziell vom Atomausstieg verabschiedet.“ ●