

Atomstrahlung und ihre Wirkung

Die Wahrheit zu Kernkraftwerken

Schreckensmeldungen über die Folgen des durch eine Kernschmelze zerstörten Atomreaktors in Tschernobyl werden auch heute noch, 29 Jahre nach dem Unfall, gerne dem Bürger vorgelegt. Kinder in der Umgebung des Reaktors, die erst nach dem Unfall geboren wurden, sollen immer noch unter einer erhöhten Strahlenbelastung leiden. Viele Gruppen werden im Sommer zur Erholung nach Deutschland eingeladen. Daher ist es an der Zeit, einmal darzulegen, was Strahlung bedeutet und ob die Angst vor Tschernobyl überhaupt begründet ist. Der Buchautor und Physiker Dr. Hermann Hinsch, ein anerkannter Strahlenexperte, klärt auf.

Unwissen ist der Grund, warum selbst gebildete Leute die Unwahrheit über Strahlung verbreiten. So sprach beispielsweise der Landesbischof der evangelischen Kirche Hannover, Ralf Meister laut dem Loccumer Protokoll 25/12: »Allerdings können wir Aussagen machen zu einer hochgiftigen Strahlung, die noch über viele hunderttausend Jahre so giftig sein wird, dass sie das Menschleben und das Leben auf dieser Erde in ihrer Existenz bedroht.«

Woher kommt dies teuflische Zeug, von dem der Bischof sprach? Aus der Spaltung des Urans in den Kernkraftwerken. Also wird aus einem harmlosen Naturstoff ein lebensgefährlicher Abfall? Nein, keineswegs. Kernkraftgegner meinen jedoch, Uran und seine natürlichen Folgeprodukte sind selbst schon hoch gefährlich und protestieren heftig gegen den Uranbergbau. Die Urangewinnung verseucht nach ihrer Meinung ganze Landstriche. Die

Wahrheit ist hingegen, dass die natürliche Aktivität der Erde bei weitem übersteigt, was Menschen an zusätzlicher Radioaktivität erzeugen können. Die natürliche Aktivität ist der wesentliche Grund, dass es im Erdinneren heiß ist, und damit auch die Ursache für Vulkane. Bisher hat uns das nicht in unserer Existenz bedroht, obwohl es noch nicht alles ist: Wir sind auch der kosmischen Strahlung ausgesetzt.

Aktive Angstmacher

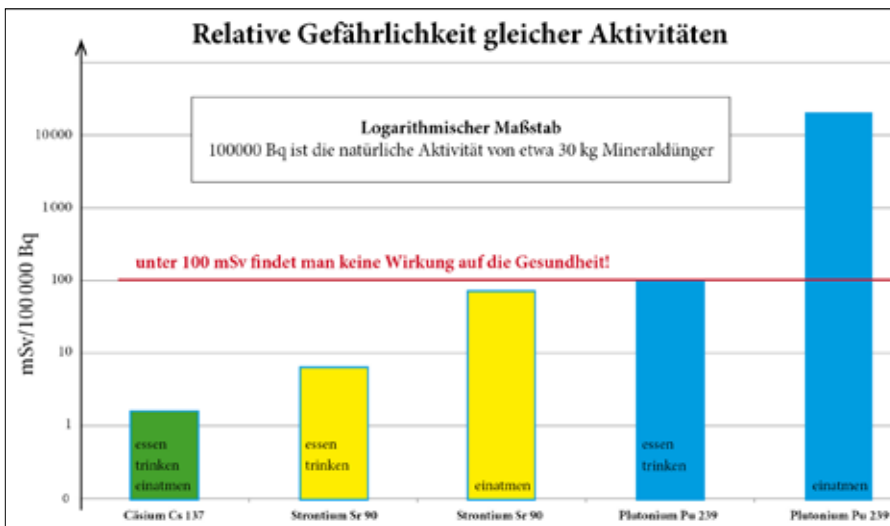
Nach über 100 Jahren strahlenbiologischer Forschung und den Erkenntnissen der heutigen Molekularbiologie wissen wir, wie Strahlung wirkt. Bei Kernkraftgegnern ist das noch nicht angekommen. So liest man unter »AtomkraftwerkePlag«: »Die Lügen der Atomlobby: Die Strahlung, die von Fukushima ausgeht, ist vergleichbar mit der Strahlung während eines

Langstreckenfluges. Falsch! Bei einer Kernspaltung werden zusätzlich radioaktive Substanzen mit zum Teil extrem langer Verfallszeit und hoher toxischer Wirkung erzeugt, die in der Natur nicht oder nur in äußerst niedrigen Konzentrationen vorkommen. Die Strahlung, die von radioaktiven Substanzen ausgeht, schädigt in unterschiedlicher Weise Zellen.« Nein, die biologischen Wirkungen der Strahlung sind unabhängig von ihrer Herkunft.

Nun lässt sich nicht bestreiten, dass Strahlung, welche man »ionisierend« nennt, bei hohen Intensitäten tödlich ist. Man kann durch Bestrahlung sterilisieren, also Bakterien umbringen – mit wenig Energie. Alle Bakterien sind tot, ehe der zu sterilisierende Gegenstand merklich warm geworden ist. Mit sichtbarem Licht gelingt das nicht. Worin liegt der Unterschied? Licht kommt in Energieportionen an, Quanten genannt, und deren Energie ist zu gering, um Moleküle zu zerstören.



Deutsche Kernkraftwerke gehören zu den sichersten Vertretern ihrer Zunft. Strom per Atomkraft zu erzeugen, ist die wirtschaftlichste und umweltfreundlichste Art, Energie für eine Industrienation zu erzeugen.



Das Diagramm zeigt, wie gleiche Aktivitäten unterschiedlicher Isotope ganz unterschiedliche Strahlendosen erzeugen.

Die Wirkungen mehrerer Quanten addieren sich nicht. Quanten und Teilchen der ionisierenden Strahlung haben dagegen mehr als genug Energie. Zur Verdeutlichung: Schleudert man 1 kg Sand gegen eine Fensterscheibe, bleibt sie heil. Ein Stein von 1 kg zerstört sie.

Irreführung statt Aufklärung

Dem Kernkraftgegner genügt die Tatsache, dass jedes Strahlenteilchen Moleküle verändert, um zu sagen: »Unschädliche Strahlendosen gibt es nicht«. Selbst die anerkannte Dachorganisation aller seriösen Strahlenschützer ICRP sagt: »Jede Strahlenexposition soll so gering wie möglich sein«. Das ist das ALARA-Prinzip: »As low as reasonably achievable«. Daraus folgt die LNT-Hypothese: »Linear no threshold«. Damit berechnet unser Bundesamt für Strahlenschutz: Die maximal über einem Endlager zulässige Strahlendosis würde im Mittel zu 5,5 zusätzlichen Krebstoten pro Jahr in einer Bevölkerung von einer Million führen.

Abgesehen davon, dass wohl niemand ein Endlager unter einer Millionenstadt plant, wie seriös kann eine Berechnung für Bereiche sein, in denen eine Nachprüfung unmöglich ist? Denn leider gibt es in einer Millionenbevölkerung viele Tausend Krebsfälle pro Jahr, deren Ursachen nicht feststellbar sind. Besteht aber doch ein gewisses, wenn auch nicht berechenbares Risiko? Betrachten wir als Beispiel Bakterien. Jedes Bakterium kann sich beliebig vermehren, und wenn es zu einer bösen Art gehört, kann es Krankheiten auslösen. Aber man nimmt an, dass ein einzelnes Bakterium im menschlichen Körper chancenlos ist. Findet man weniger als 1000

»Fäkalcoliforme« pro Liter im Badese, dann gilt der als absolut ungefährlich. Ab 20000 pro Liter muss er jedoch gesperrt werden. Also, es gibt eine untere Schwelle, unter der keine Gefahr besteht. So wird es auch bei Strahlenwirkungen sein. In Fukushima wurden keine strahlenbedingten Krankheitsfälle gefunden, wahrscheinlich gibt es auch keine.

Die moderne Molekularbiologie kann weitgehend die Reparaturmechanismen in den Zellen erklären. Kleine Beeinträchtigungen werden vollständig repariert, wie kleine Wunden. LNT würde dagegen bedeuten: Verliert jemand 5 l Blut, ist er tot. Verlieren 1000 Menschen je 5 ml, so sind das zusammen wieder 5 l, und es gibt genau einen Todesfall.

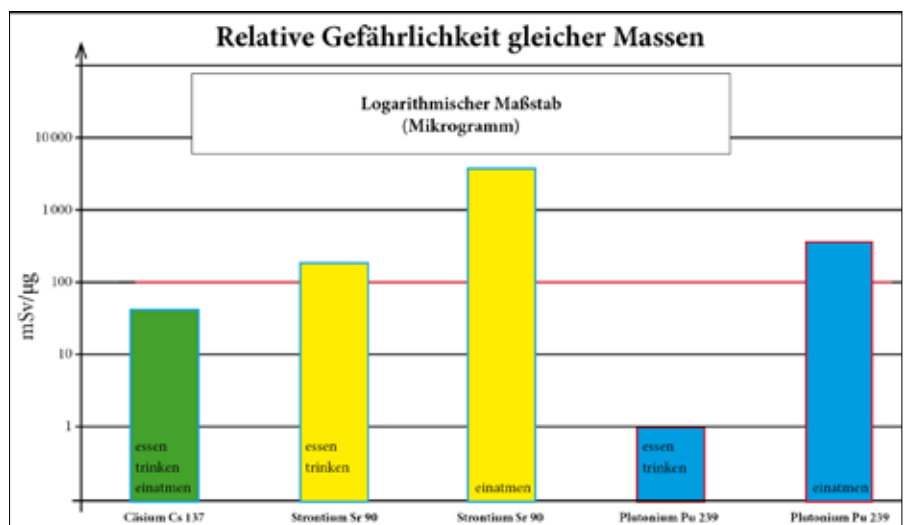
Es wird wohl doch eine untere Schwelle der Strahlenwirkung geben. Wer das nicht glauben will, könnte aber anerkennen: Es lohnt nicht, Milliarden für die Vermeidung von Strahlenrisiken auszugeben, die

geringer sind als das, was uns die Natur zumutet.

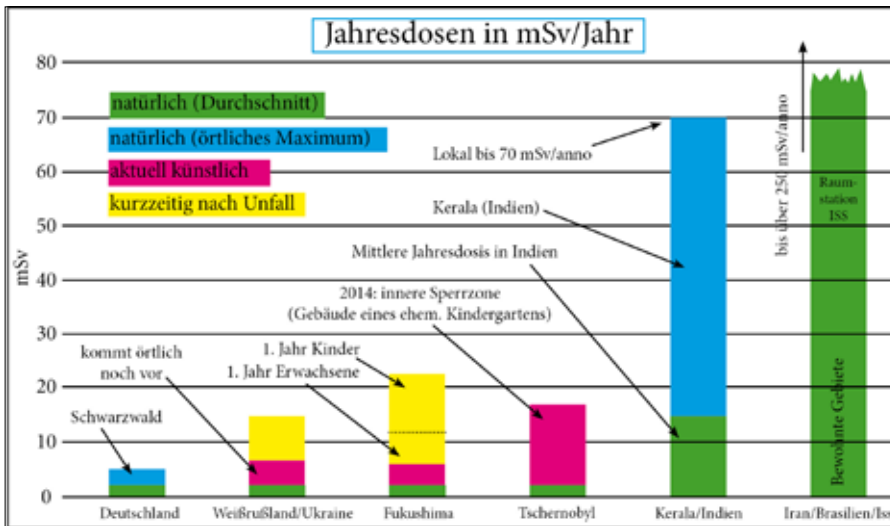
Um Technik und Natur vergleichen zu können, braucht man Einheiten und Zahlen. Tschernobyl hat da sehr geholfen, die Einheit der Aktivität bekannt zu machen, nämlich das Becquerel, definiert als »eine Atomumwandlung pro Sekunde«. Ich fragte damals meine Töchter, ob man denn auf ihrem Schulhof gemessen hätte. Sie konnten mir gleich die Becquerel (Bq) pro Quadratmeter sagen. Damit hat man aber noch kein Maß für die biologisch wirksame Dosis. Diese wird in Sievert (Sv) angegeben. Während nun Becquerel eine sehr kleine Einheit ist, die natürliche Radioaktivität des menschlichen Körpers beträgt an die 8000 Bq, sollte man sich einem Sievert nicht aussetzen. 7 Sv sind schon tödlich. Nur bei der Strahlentherapie werden Dosen bis 70 Sievert angewandt, allerdings konzentriert sich das Strahlenfeld fast ausschließlich auf den kranken Bereich. Hoffen wir, dass wir das nie brauchen!

Sonst geht es immer nur um Milli- oder Mikrosievert, mSv und µSv. Wie rechnet man nun Bq in mSv um? Gar nicht, das überlässt man Experten, welche Tabellen zusammenstellen. Aus diesen lässt sich entnehmen, wie hoch die Dosis ist, wenn man 100000 Bq oder 1 µg verschluckt oder einatmet. Alles wird berücksichtigt, wie viel gleich wieder ausgeschieden wird, wie lange der Rest im Körper bleibt, welche biologischen Wirkungen die einzelnen Strahlenarten haben.

Unterschiedliche Isotope können ganz unterschiedliche Strahlendosen erzeugen. Weit oben steht Plutonium. Wenn wundert's, gilt doch Plutonium manchmal als das teuflischste Element überhaupt. Aber, was sind schon Becquerel? Bei Giften bezieht man die Wirkung doch auf



Bezieht man die Strahlendosis als das eindeutige Maß für die Gefährlichkeit auf die Masse, dann sieht das Bild ganz anders aus.



Auf der Erde gibt es Gebiete, in denen die Bewohner einer wesentlich höheren Strahlung ausgesetzt sind, als anderswo. Dennoch gibt es keine Häufung von Krankheiten.

die Masse, so genügen bei Cyankali 3 mg pro kg Körpergewicht, um einen Menschen ins Jenseits zu befördern. 3 mg/kg Plutonium würden nicht reichen, es sei denn, man lässt den unerwünschten Mitmenschen Plutoniumstaub einatmen. Dann hat man schon mit einigen 10 Mikrogramm den gewünschten Erfolg. Übrigens ist Plutonium auch ein chemisches Gift, aber nur etwa so wie Blei.

Die Wahrheit über Plutonium

Bezieht man die Strahlendosis als das eindeutige Maß für die Gefährlichkeit auf die Masse, dann sieht das Bild nämlich ganz anders aus. Hätte Plutonium nicht eine besondere Wirkung auf die Lunge, würde es in dieser Liga gar nicht mehr mitspielen. Erstaunlich? Keineswegs. »Cs

137« und »Sr 90« haben Halbwertszeiten von je etwa 30 Jahren, »Pu 239« dagegen von 24.000 Jahren.

Um so lange durchzuhalten, muss es mit seiner Energie sehr sparsam umgehen und kann nur schwach strahlen. Lange Verfallszeit und hohe toxische Wirkung, wie es in dem eingangs wiedergegebenen Zitat aus »AtomkraftwerkePlag« heißt, passen nicht zusammen, sondern sind Gegensätze.

Bevor man Strahlendosen vergleicht, muss man zur Kenntnis nehmen: Strahlenmessung ist kein einfaches Geschäft. Zwar gibt es Messgeräte, von denen der Wert der Dosis beziehungsweise der Dosis pro Zeit, Dosisleistung genannt, abzulesen ist. Aber wie genau sind die Geräte, und zeigen sie die ganze Wahrheit? Obwohl für uns blamabel, ein Beispiel: Im Schacht Morsleben lagerten im Salz

in Bohrlöchern recht hochaktive Kobaltquellen. Parallel verliefen Bohrlöcher, von denen aus man die Dosis messen konnte. Drei Gruppen von Fachleuten rückten mit drei verschiedenen Meßsystemen an. Der höchste ermittelte Wert an derselben Stelle war fast dreimal so hoch wie der niedrigste. Das war nun zu schlecht. Wir hätten gern nach den Fehlern gesucht, die Forschungsrichtung wurde aber eingestellt. Mit Abweichungen von 20 Prozent wären wir jedoch zufrieden nach Hause gegangen.

Haarsträubende Annahmen

So etwas passiert schon bei physikalischen Messungen. Geht es um die Wirkung auf Menschen, kommt es noch darauf an, was die oder der Betreffende für Gewohnheiten hat: Essen, Trinken, Ortswechsel. Für die Abschätzung der Strahlenbelastung aus kerntechnischen Anlagen werden die ungünstigsten Lebensgewohnheiten zugrunde gelegt. Wer das isst und trinkt, was die Modellrechner ihm zumuten, lebt sowieso nicht lange.

Von Natur aus ist niemand Strahlendosen ausgesetzt, welche direkt krank machen, nicht einmal Astronauten. Wenn überhaupt, könnte man einen Anstieg der Krebshäufigkeit vermuten. Statistiken brauchen große Zahlen, und da bietet sich eine der schönsten Gegenden Indiens an, der Bundesstaat Kerala. Die Radioaktivität ist hoch und die Bevölkerungszahl auch.

Statistiken zeigen: Die Häufigkeit von Krebs und Missbildungen ist nicht größer als bei vergleichbaren indischen Bevölkerungsgruppen in strahlenarmen Gebieten. Wie fühlt man sich bei einer Strahlenbelastung, die im Durchschnitt 7,5 mal höher ist als hier (15 mSv/Jahr)? An einigen Stellen sind es 70 mSv/Jahr. Kleinste Strahlenintensitäten haben entweder keine Wirkung oder eine so geringe, dass sie sich in Gesundheitsstatistiken niemals zeigen.

Die Warnungen vor tödlichen Gefahren durch einen GAU in einem Kernkraftwerk über Jahrhunderte und Gesundheitsschäden über die kommenden Generationen sind um viele Größenordnungen zu hoch. Dies hat Tschernobyl gezeigt. Es wird Zeit, sachlich und ohne ideologische Vorbehalte die Öffentlichkeit über die Wirkung radioaktiver Strahlung aufzuklären.



Um den Reaktor von Tschernobyl wird gegenwärtig eine zweite Schutzhülle gebaut, nachdem die erste brüchig wurde. Diese Arbeiten sind durch die mittlerweile zurückgegangenen Strahlungswerte auch ohne besondere Schutzkleidung möglich.