

Eine Welt aus Zwang, diese ganze politische Welt,
heute eine Welt im Zwang der Wünschelrute
von der Antarktis bis zum Erzgebirge:
Uran, Pechblende, Isotop 235!
Weithinabreichende Neurose!

Gottfried Benn, 1949

Liebe Leserin, lieber Leser,

im ersten Teil stand der β -Zerfall im Mittelpunkt unserer Betrachtungen über die Radioaktivität. Ihm, der Ausdruck der *schwachen* Kernkraft ist, verdankt das Universum das Leuchten der Sterne und einen Großteil der chemischen Elemente. Das schwerste Element von biologischer Bedeutung ist anscheinend das Iod. Sein Atomkern ist mehr als doppelt so schwer wie der des Eisens. In den allerschwersten Elementen, wie dem Uran, gelingt es zuweilen einer Ansammlung von zwei Protonen und zwei Neutronen, also einem Heliumatomkern (α -Teilchen), die Fessel der starken Kernkraft wunderbar abzuwerfen. Auch dieser Vorgang spottet unserer Schulweisheit, wonach nichts grundlos geschieht.

Im April vor 50 Jahren begann das Zeitalter des bemannten Raumflugs. Die Reaktion der US-Amerikaner auf die sowjetische Herausforderung: Am 25. Mai 1961 verkündet John F. Kennedy die Absicht, bis zum Ende des 7. Jahrzehnts einen Amerikaner zum Mond zu bringen und heil wieder zurück. Das war der Startschuss für das Apollo-Mondprogramm.

Auch wenn „Wonnemond“ nichts mit Wonne zu tun haben soll, wünscht Ihnen einen wonniglichen Mai

Ihr Hans-Erich Fröhlich

Der Himmel im Mai

Ein einziger gut sichtbarer Planet tummelt sich am Nachthimmel: Saturn. Gegen Monatsende geht er bereits zwei Stunden nach Mitternacht unter.

Merkur, Venus, Mars und Jupiter stehen zwar vor der Sonne auf, aber nur Jupiter kann von den Vieren ab Monatsende am Morgenhimmel gesehen werden.

Strahlende Erde

Mit dem Uran¹, 1789 von Martin Heinrich Klaproth (1743–1817) aus dem Mineral Pechblende chemisch isoliert, fing alles an. 1896 entdeckte Antoine Henri Becquerel (1852–1908) beim Experimentieren mit Uransalzen eher zufällig die α -Strahlung. Uran-238 zerfällt mit einer Halbwertszeit von vier Milliarden 468 Millionen Jahren über Zwischenstufen (u. a. Radium und Radon) zu stabilem Blei-206. Die Haltbarkeit dieses Uran-Isotops ist der Grund dafür, dass es Uran überhaupt noch gibt. Zur Energiegewinnung durch Kernspaltung ist das leichtere und weitaus seltenere Uranisotop mit nur 235 Nukleonen geeignet. Es sendet bei der Spaltung drei Neutronen aus, die ihrerseits wieder andere U-235-Kerne zu spalten vermögen, sofern sie zuvor abgebremst (moderiert) werden. Die Kernspaltung durch Neutronenbeschuss, von den Radiochemikern Otto Hahn (1879–1968) und Fritz Straßmann (1902–1980) 1938/39 in Berlin entdeckt, ist keine Erfindung des Menschen! Die ersten „Atommeiler“ standen in Zentralafrika, in Gabun. Die wilden Kettenreaktionen im Proterozoikum sollen eine halbe Million Jahre lang 100 kW an Wärme produziert und vier Tonnen Plutonium, inzwischen längst zerfallen, hinterlassen haben. Die Urananreicherung hätten Bakterien, die Moderation habe das Grundwasser besorgt. Explodieren konnte so ein Naturreaktor nicht. Wurde er zu heiß, verdampfte der Moderator und die Kettenreaktion kam für eine Weile zum Erliegen. Heutzutage sind „wilde“ Kettenreaktionen wegen des inzwischen niedrigen Gehalts an spaltbarem U-235 (nur noch 0,7%) im Natururan unmöglich. U-235 zerfällt 6,3-mal schneller als U-238.

Der Name Uran geht auf den Planeten Uranus zurück (wie später das Neptunium auf Neptun und Plutonium auf den Pluto). Uranus war 1781 von Wilhelm Herschel (1738–1822) zufällig entdeckt worden. Es war der erste Planet, der nicht schon seit altersher bekannt war.

Der arme Schneidersohn Klaproth aus Wernigerode wurde Apotheker und brachte es bis zum Chemieprofessor in Berlin, zunächst an der Artillerieschu-

¹Bis 1971 galt Uran als das schwerste natürlich vorkommende chemische Element. Inzwischen wurde es vom Plutonium-244 entthront, einem Transuran, das in uralten Gesteinsformationen in Spuren vorkommt.

le, später durch Fürsprache Alexander von Humboldts an der Universität. Die Pechblende stammte aus Johanngeorgenstadt. Mdm. Curie (1867–1934) bezog später ihre Pechblende, aus der sie mühselig das Radium extrahierte, aus St. Joachimsthal² (Jáchymov). Der Begriff „Radioaktivität“ geht auf die berühmte Forscherin und Radiologin zurück.

Neben dem Uran und seinen Zerfallsprodukten, wozu auch das Radongas gehört, die Hauptquelle der natürlichen Umweltradioaktivität, spielen für die irdische Radioaktivität noch Thorium-232 und Kalium-40 eine Rolle. Der dritthäufigste Bestandteil der Luft ist, nach Stickstoff und Sauerstoff, das Edelgas Argon. Es entstand beim radioaktiven Zerfall von Kalium-40. Da die Halbwertszeit dieses Vorgangs bei 1,25 Milliarden Jahren liegt, kann mittels der Kalium-Argon-Methode das Alter von Gesteinen datiert werden. Die 30 mg Kalium-40 in unserem Muskelgewebe sind, wie ich las, die Hauptquelle der Radioaktivität im menschlichen Körper.

Zur natürlichen Strahlenbelastung, die örtlich variiert³, gesellt sich inzwischen eine künstliche. Sie ist fast ausschließlich durch den medizinischen Fortschritt bedingt. Kerntechnische Anlagen tragen im Normalbetrieb nur minimal zur Strahlenbelastung bei. Wussten Sie, dass, bezogen auf eine KWh, die Radioaktivität durch die Flugasche von Kohlekraftwerken die von Kernkraftwerken weit übertrifft? Kohle enthält immer auch ein wenig Natururan. Was jährlich durch die Schornsteine von Kohlekraftwerken geht, soll ein Viertel der Urangeinnung weltweit ausmachen. (Aus der Flugasche eines 1000-MW-Kohlekraftwerkes könnte man jährlich genug spaltbares Uran-235 für ein Uranbombe extrahieren.) Die Entsorgung dieser Radioaktivität ist denkbar einfach: Das Zeug wird durch die Atmosphäre weit gestreut oder herausgefiltert und als Asche dem Straßenbelag untergemischt.

Von Plattentektonik und Magnetismus

Als sich, als Nebenprodukt, vor 4,57 Milliarden Jahren die Erde aus dem solaren Urnebel bildete, war sie noch heiß und von einem Magmaozean umspült. Diese glutflüssige Masse wurde durch einstürzende Meteorite ständig erhitzt.

²Dort befand sich, bevor man um die Gefährlichkeit des Radiums bzw. Radons wusste, das älteste und stärkste Radiumsol-Heilbad der Welt. Zu den Kurgästen zählte u. a. 1911 Karl May, der sehr davon angetan war. Uran wurde in Böhmen lange zum Färben von Glas verwendet: annagrün.

³Es gibt „hot spots“, wo die Radioaktivität bis zu einhundertmal höher als bei uns ist.

Eine dichte Uratmosphäre aus Entgasungsprodukten verhinderte durch den Treibhauseffekt (wie heutzutage auf der Venus) eine schnelle Abkühlung. Schwere Elemente, wie Eisen und Nickel, sanken nach unten, leichtes Material (Silikate) schwamm obenauf und bildete schließlich vor etwa 4,4 Milliarden Jahren eine erste, vorläufige Kruste. Alle Altersangaben verdanken wir der radioaktiven „Uhr“. Die Einheit für das Becquerel (Anzahl radioaktiver Zerfälle pro Sekunde), $1/s$, ist die gleiche wie die für die Schwingungsfrequenz. Normale Uhren zählen Schwingungen, die Uran-Blei-Uhr die Anzahl der radioaktiven Zerfälle. Hat sich die Hälfte des ursprünglich vorhandenen Urans-238 in Blei-206 vergewandelt, müssen 4468 Millionen Jahre um sein. Obwohl zufallsgesteuert tickt diese Uhr recht genau. So wird das Alter des sog. Efremovka-Meteoriten mit $4567,2 \pm 0,6$ Millionen Jahre angegeben.

Die heutige Hitze im Erdinnern – im Zentrum ist es so heiß wie in Sonnenflecken – ist nur zum Teil Restwärme aus der hitzigen Anfangszeit. Die Erde verfügt über eigene Wärmequellen: Erstarrungswärme, die beim Wachsen des festen, inneren Erdkerns frei wird, und Wärme aus dem radioaktiven Zerfall (Uran-238, Uran-235, Thorium-232, Kalium-40). In der Anfangsphase haben kurzlebige Radionuklide wie Aluminium-26, das inzwischen längst zerfallen ist, den Hauptbeitrag geleistet. Da der Wärmestrom von gegenwärtig 42 TW (Terawatt) aus dem Erdinneren nur konvektiv bewältigt werden kann, nicht durch Wärmeleitung, brodelt es im Erdmantel (und im darunterliegenden flüssigen, äußeren Erdkern) wie in einem Kochtopf. Für den Geophysiker ist die Erde eine Wärmekraftmaschine, die vom Temperaturunterschied (aber auch von chemischen Gradienten) zwischen heißem Innern und kaltem Weltenraum angetrieben wird. Es ist diese zähflüssige Mantelkonvektion, mit Fließgeschwindigkeiten bis zu Zentimetern pro Jahr, die Kontinente verschiebt und in den mittelozeanischen Rücken Ozeanboden kriert. An Plattengrenzen, insbesondere am Rand der Pazifischen Platte („ring of fire“), kommt es durch Reibung zu Spannungen, die sich seismisch entladen. Beim Tōhoku-Beben sei Japans Hauptinsel um acht Fuß (2,4 m) verschoben worden! Die seismische Energie entsprach der Sprengkraft von 32 000 Hiroshima-Bomben. Verglichen mit dem Wärmestrom fällt die mechanische Energie in Erdbebenwellen allerdings kaum ins Gewicht.

Was an einem 42-TW-Wärmestrom aus dem Erdinnern erschreckt: Er ist vergleichbar mit dem Primärenergieumsatz der heutigen Menschheit von 17 TW (2007, Quelle: EIA). Der Mensch ist bereits ein „global player“ mit allen Konsequenzen, die sich daraus ergeben! Geothermische Energie ist nicht

uninteressant. Mit relativ wenig Aufwand lässt sich mittels einer Wärmepumpe Erdwärme „abbauen“. Räumt man dem Boden Zeit zum Erholen ein – das Wärmereservoir muss ja wieder aufgefüllt werden –, ist diese Energie sogar „erneuerbar“.

Die Plattentektonik spielt eine Rolle bei der Regulierung des Erdklimas. Durch ins Erdinnere abtauchenden Ozeanboden wird Karbonat (Kalkstein) „verbuddelt“. Die bekannteste Subduktionszone ist der Mariannengraben. Dort schiebt sich die Pazifische Platte unter die Philippinische. Diese Unterwanderung ist eine bedeutende CO₂-Senke. Das Treibhausgas wird für eine Weile aus dem Verkehr gezogen. Die Venus verfügt im Gegensatz zu ihrer Schwester über keine Plattentektonik. Ist es vielleicht deshalb so höllisch heiß auf ihr?

Strömungen in der leichtflüssigen Eisenlegierung des äußeren Erdkerns treiben den Geodynamo, einen Wechselfeldynamo⁴. Dessen wiederholte Umpolungen in der Erdgeschichte kann man dank des sog. *Seafloor-Spreading* mit paläomagnetischen Verfahren nachweisen. Das dynamogenerierte Erdmagnetfeld⁵ beschirmt die Lebewelt und die Atmosphäre vor der Teilchenstrahlung der Sonne, insbesondere auch vor koronalen Masseauswürfen, womit die Sonne zu Zeiten starker Sonnenfleckenaktivität um sich wirft. Prallt ein solches Plasmageschoss gegen den magnetischen Schutzschirm, gibt's wunderschöne Nord- bzw. Südlichter. Zuweilen sind allerdings die induzierten Fremdströme so stark, dass kontinentweite Stromnetze in Mitleidenschaft gezogen werden. Der magnetisierte Sonnenwind, vor dem uns die Erdmagnetosphäre schützt, bewahrt das Planetensystem wiederum vor der Partikelstrahlung aus interstellaren Gefilden. In die plasmaphysikalisch spannende Übergangszone ist bisher nur die Sonde Voyager 1 vorgestoßen. Die Energieversorgung der Sonde bis 2020 ist sichergestellt. Sie basiert auf dem radioaktiven Zerfall von Plutonium. Die Sonne ist bereits viel zu weit weg, als dass Sonnenlicht als Energielieferant noch in Frage käme.

Da innere Hitze und Zerfallswärme abflauen, wird eines fernen Tages auch der Rumor unter unseren Füßen zum Erliegen kommen. Keine Plattentektonik, keine Erdbeben, kein Erdmagnetfeld mehr. Die Erde „stirbt“. Aber das ist schon nicht mehr Wissenschaft. Der Kosmos-Bote kann, geht es um die ferne

⁴Das Prinzip des selbsterregten Dynamos geht u. a. auf Werner von Siemens (1816–1892) zurück.

⁵Dem kleineren Mars ist anscheinend der Dynamo schon vor Jahrmilliarden abhanden gekommen. Seine Oberfläche ist ungeschützt dem Sonnenwind ausgesetzt.

Zukunft, viel behaupten,

Purer Zufall

Mit unserem Seinsverständnis stimmt etwas nicht: Der *pure* Zufall hat darin keinen Platz. Und dabei gibt es ihn: Im Mikrokosmos geschehen Dinge ohne Grund. Einfach so. Und dass es nicht bloß am Nicht-Wissen liegt, kann man sogar experimentell beweisen.

Wann ein Urankern unter Aussendung eines α -Teilchens zerfällt, ist unvorhersagbar⁶. Lediglich präzise Wahrscheinlichkeitsaussagen sind möglich, präzise im Rahmen der statistischen Genauigkeit.

Für jemanden, der darauf baut, dass alles eine Ursache hat, wirkt diese Art von Zufall unheimlich. Mag sein, dass dies zu dem Unbehagen beigetragen hat, dass vom radioaktiven Zerfall ausgeht. Psychologisch interessant in diesem Zusammenhang: Der Mensch überschätzt gemeinhin ein Risiko, ist er des Glaubens, die Sache nicht persönlich im Griff zu haben.

Noch Einstein – „Gott würfelt nicht!“ – hatte sich vehement gegen die neuere Physik gewehrt gehabt. Inzwischen weiß man des Zufalls Walten zu schätzen: Man muss sich über vieles keine Gedanken mehr machen. Für den Physiker ist der Zufall längst kein „linkes“ Ding mehr.

Selbst Theologen können sich damit anfreunden, wird Gott doch damit eine Möglichkeit eingeräumt, tätig zu werden und seinen Willen, kaschiert als Zufall, durchzusetzen. Kein Mensch wird je in der Lage sein, Gottes Eingreifen oder Nichteingreifen im Einzelfall zu beweisen! Besser kann man sich nicht tarnen. Pardon! Der Kosmos-Bote schweift wieder einmal ab.

„Denn sie wissen nicht, was sie tun.“

Bisher hatten wir die Radioaktivität aus der Ferne betrachtet. Da fällt es leicht, über sie locker und objektiv zu berichten. Rückt sie uns auf die Pelle, fallen einem die Wahl der Worte und des Standpunktes schon schwerer. Man ist Betroffener. Objektiv sein zu wollen, hat dann leicht etwas Zynisches. Seis

⁶Selbst ein Gott könne nicht wissen, wann es geschieht, so jedenfalls ein prominenter Quantenphysiker. Durch eine gezielte Bestrahlung könnte man allerdings eine Kernumwandlung herbeiführen, bevor es zum spontanen Zerfall kommt. Einige Leute sehen darin eine Chance, langlebigen radioaktiven Müll in kurzlebigen zu *transmutieren*.

drum, seit Fukushima geht mir einiges durch den Kopf, das mir keine Ruhe lässt und das ich loswerden möchte – diesmal als Laie.

Die Reaktionen auf den Reaktorunfall, die die eigentliche Katastrophe, Erdbeben mit Tsunami, in den Hintergrund drängte, stimmen nachdenklich. Angst, gepaart mit Besserwisserei, haben hierzulande zu einer besorgniserregenden Verengung des Blickwinkels geführt. Indem wir, wie hypnotisiert von den fernen Ereignissen, auf eine Gefahr nur starren, übersehen wir womöglich die weitaus wichtigere.

Um mich zu erklären, muss ich ein wenig ausholen.

Radioaktivität wird von vielen als etwas Unheimliches, ja Teuflisches empfunden, wie eine biblische Plage. Man ist versucht, vor ihr wegzurennen, anstatt sich ihr zu stellen. Die Angst vor ihr hat etwas Gutes, sie kann aber auch, wird sie übermächtig, ihre eigene handfeste Wirklichkeit erzeugen – mit fatalen politischen Auswirkungen.

Oft war in letzter Zeit von Grenzwerten für radioaktive Belastung die Rede. Mir ist erst nach den Ereignissen von Fukushima klar geworden, dass so ein Grenzwert eine rein gesundheitspolitische Festlegung ist, mit der Absicht, die radioaktive Belastung so gering als möglich zu halten. Eine Überschreitung bedeutet deshalb noch lange keine *akute* Gefährdung. (Zu langfristigen Wirkungen später.) Berufsbedingt gelten weit höhere Grenzwerte, ansonsten käme das öffentliche Leben schnell zum Erliegen. Eine PanAm-Stewardess ist keine Todeskandidatin, bloß weil ihr Jahresgrenzwert den des deutschen Fluggastes um das Fünzigfache übertrifft. Oder gar ein Astronaut. Er nimmt freiwillig in Kauf, wozu ein Liquidator in Tschernobyl gezwungen wurde. Man verstehe mich nicht falsch. Ich will die Strahlengefahr überhaupt nicht bagatellisieren, bloß relativieren. Ohne Vergleiche machen Zahlen niemals Sinn. Natürlich ist da ein schwerlich bezifferbares Risiko von Langzeitwirkung. Um auf der sicheren Seite zu sein, geht der Gesetzgeber davon aus, dass es keine Schranke gibt, unterhalb derer Strahlung unbedenklich wäre. Während bei hohen Dosen, ab einigen Hundert Millisievert, Schäden unausweichlich sind (was nicht mit tödlich gleichzusetzen ist!), herrscht bei Niedrigdosen der Zufall. Nun könnte ich persönlich mit einem zusätzlichen Krebsrisiko, von sagen wir 0,1%, gut leben, schließlich setze ich mich als Radfahrer im Straßenverkehr weit höheren Risiken aus. Hochgerechnet auf die deutsche Bevölkerung wären das aber bereits 80 000 Krebsfälle. Lese ich das dann in der Zeitung, sollte ich vielleicht meine 0,1%-Entscheidung überdenken. (Ich bleibe bei meinen 0,1%. Damit kann ich etwas anfangen. Die „80 000“ muss

ich mir nicht antun. Mit Blick auf Europa wären es gar eine Halbe Million. Diese Zahlen machen krank.)

Medizinern wird nachgesagt, sie hätten ein gesundes Verhältnis zu den Dingen des Lebens. Ein britischer Radiologe hat sich nach Fukushima für eine Anhebung der Grenzwerte ausgesprochen. Es mache keinen Sinn, die Alarmglocken zu läuten und anschließend verkünden zu lassen, die radioaktive Belastung sei harmlos gewesen. Und weiter: Bei jeder Strahlentherapie bekämen seine Krebspatienten ganz legal, kontrolliert und in Schüben, so dass das gesunde Gewebe⁷ Zeit hat, sich zu erholen, Strahlendosen verabreicht, die das Zigtausendfache von gesetzlichen Jahreslimits betragen. Damit würden seinen Patienten noch viele Lebensjahre geschenkt werden. Es käme darauf an, die Selbstheilungsmechanismen der Natur nicht zu überfordern. Die Betreiber von Radon-Heilbädern behaupten, wissenschaftlich sei erwiesen, Minimaldosen stärkten das Immunsystem⁸, und unterbreiten Wellnessangebote. Da die Radonradioaktivität *natürlichen* Ursprungs ist, wird sie gerne angenommen. Dagegen ist nichts einzuwenden. Sind wir in Urlaubsstimmung, akzeptieren wir ja auch unbekümmert ein etwas erhöhtes Strahlenrisiko, im Hochgebirge oder beim Flug.

Was bedrückt: Es wird meist nur von den unmittelbaren Strahlenopfern gesprochen. Gefährlicher als die Strahlung erscheint mir der soziale Schaden durch Traumatisierung und Entwurzelung der Menschen in kontaminierten Gegenden. Der Verlust von Heimat wiegt schwerer als ein paar Becquerel. Vielleicht wären manchmal „menschlichere“ Grenzwerte angebracht ...

Die ausufernde Angst vor radioaktiver Strahlung hat Folgen: Sie macht unfrei und verstellt den Blick. Während noch von wohlfeilem Wohlstand und ungehindertem Wirtschaftswachstum die Rede ist, tickt die Zeitbombe Klimawandel (oder auch nicht, wer weiß das schon so genau?). Nach dem Vorsorgeprinzip jedenfalls kann es jetzt nur eines geben: die Senkung des CO₂-Ausstoßes. Das Verbrennen fossiler Energieträger muss aufhören – und wenn dazu der Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben werden müsste! Die schleichende Erderwärmung durch CO₂-Vergiftung bedroht die Zivilisation in ei-

⁷Apropos biologisches Gewebe: Energieversorgung, biologisch und dezentral, selbst hier eine Gratwanderung! Um einer hohen Energieeffizienz willen, nimmt die Natur die mit der „Sauerstoff-Technologie“ verbundene Krebsgefahr in Kauf. Seit dem die Kosmetikindustrie davon Wind bekommen hat, vertreibt sie Antioxidantien.

⁸Mir biologischem Laien scheint da etwas dran zu sein. Wie soll das Immunsystem lernen, mit Strahlung umzugehen, wenn es wenig Gelegenheit hat, Erfahrung damit zu machen?

nem schlechterdings unvorstellbaren Ausmaß. Der Lebensraum von Hunderten von Millionen Menschen ist in Gefahr! Der Klima-GAU übertrifft um Größenordnungen alles bisher dagewesene. *Es ist gut möglich, dass das Einlassen auf die (CO₂-arme) Kernkraft der Preis ist, den wir für die Aufrechterhaltung von Wohlergehen und Ordnung zu zahlen haben.* Man mag sie auf Dauer für unverantwortlich⁹ halten, ein überhasteter Ausstieg wäre noch unverantwortlicher. Wer das fordert, und weltweit (mit welchem Recht?), dem fehlt es an Vorstellungskraft. Er sollte sich fragen, was er an Schuld eventuell auf sich lädt . . . Energiepolitische Entscheidungen haben heutzutage eine geradezu biblische Dimension!

Und das sagt jemand, der persönlich kein Freund der Kernenergie ist: Ich bin in einer Diktatur aufgewachsen und möchte mein Dasein nicht wegen dem bisschen¹⁰ Kernkraft in einem Polizeistaat beenden!

Das Problem ist, dass für „grüne“ Experimente vermutlich kaum Zeit bleibt. Parolen machen noch keine Zukunft. Selbst wenn es Deutschland schaffen sollte, ohne Kernkraft seine Energieversorgung irgendwann auf eine CO₂-neutrale Energiewirtschaft umzustellen, andere Nationen, insbesondere die aufstrebenden Ökonomien in Asien, werden sich das einfach nicht leisten können.

So gesehen wundert es nicht, wenn gewichtige „Grüne“, wie der Mitbegründer von Greenpeace, Patrick Moore, oder Englands wohl bekanntester „Grüner“, James Lovelock, sich für die Kernkraft und deren Ausbau aussprechen. Diese Argumente verdienen, ernstgenommen zu werden! Man muss ihnen ja nicht zustimmen. Der apokalyptisch heiße Sommer 2003 ist womöglich ein Vorbote dessen, was uns in Zukunft erwartet. Er allein soll laut *Spiegel* 70 000 Europäern das Leben gekostet haben!

Was übersehen wird: Reaktor ist nicht gleich Reaktor. Der Tschernobyl-Typ wäre woanders aufgrund seiner konstruktiven Schwächen niemals zugelassen worden. Und das Japan erdbebengefährdet ist, wusste man vorher. Dieses Risiko wurde in Kauf genommen. Japan wird an der Kernenergie festhalten. Es bleibt ihm nichts anderes übrig.

⁹Es dürfte allerdings kaum etwas geben, was in punkto Sicherheit Kernkraftanlagen das Wasser reichen könnte – trotz Fukushima! Wer zählt schon die Tausende Kohletoten jährlich – oder sind es gar Hunderttausende (Atemwegserkrankungen!)? Hoffentlich sind Chemiebetriebe technisch genauso gut überwacht.

¹⁰Erst wenn die Kernkraft flächendeckend auch zum Heizen verwandt würde, was hierzulande undenkbar ist, hätte das eine drastische CO₂-Reduktion zur Folge.

Und selbst wenn die reichen Nationen eines Tages ganz der Kernkraft abschwören, änderte dies nichts an der Tatsache, dass wir längst im sog. Atomzeitalter angekommen sind: Die medizinische Strahlenbelastung macht bei denen, denen es gut geht auf Erden, bereits jetzt im Mittel 2/3 des natürlichen Hintergrundes aus!

Und noch etwas: Es gibt „Techniken¹¹“, die mit Sicherheit unglücklich machen. Das Streben nach einem Mehr an Sicherheit gehört dazu. Man muss kein Schwarzseher sein, um zu sehen, dass die gut gemeinte Forderung nach einer *Senkung* von (ohnehin niedrigen) Grenzwerten in einer hypochondrisch reagierenden Gesellschaft einer Einladung zur kollektiven Neurose gleich kommt! Die Alarmglocken schellen noch öfter, die Dementies ebenso – und wir, die „Überbehüteten“, werden uns kein bisschen sicherer fühlen.

Der Leser, der bis hierher durchgehalten hat, verzeihe mir die sicherlich unqualifizierten Äußerungen eines Laien. Es ist meine Sicht der Dinge, und sie spiegeln wider, was mir angesichts der Zeitläufte auf den Nägeln brennt.

Gedankt sei schließlich der BBC, deren Japan-Berichterstattung nebst Kommentaren sich von Anfang an wohltuend abhob. Meinungsvielfalt ist möglich und die „German Angst“ nicht ansteckend. Mir persönlich hat es gut getan, mich über die Strahlengefahr zu informieren. Ich glaube jetzt zu verstehen, was Sir Karl Popper mit seinem „Optimismus ist Pflicht!“ gemeint haben könnte. (Meine Oma hätte von Gottvertrauen gesprochen.)

¹¹Empfehlenswert: Paul Watzlawicks „Anleitung zum Unglücklichsein“