# Was ist eine Risikotechnologie?

**Lutz Niemann** über schwindelerregende Missverständnisse bei der Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken.

Was man beurteilen will, sollte man in Zahlen fassen, denn nur dann kann man vergleichen. Auch für das Risiko gibt es eine Maßzahl. Es ist das „zusätzliche relative Risiko", genannt ERR (excess relative risk). Das ERR wird anhand von Erfahrungswerten aus Schadensereignissen ermittelt. Den Maßstab kann man am besten an Beispielen verdeutlichen: So tragen Raucher ein erhöhtes Risiko, an Krebs zu erkranken; dieses steigt mit der Anzahl der Zigaretten und der Raucherjahre. Bei täglich 20 Zigaretten beträgt das ERR bei weniger als 15 Raucherjahren 12, bei 15 bis 30 Raucherjahren 22 und bei über 30 Raucherjahren 45.[1] Auch mit Alkoholkonsum ist ein Krebsrisiko verbunden: Das ERR beträgt für zehn Liter Alkohol im Jahr (35g/Tag) zwei und bei der doppelten Menge etwa zehn.[2]

Ganz wichtig ist an dieser Stelle ein Wort zur Genauigkeit der Zahlen. Man darf sie nicht überbewerten. Schließlich wurden die Daten von den Epidemiologen aus Befragungen gewonnen, die lange Jahre nach dem Konsum von Nikotin oder Alkohol erfolgten. Es verblasst die Erinnerung, niemand hat je die in der Jugendzeit konsumierten Mengen aufgeschrieben. Es geht also nicht um vermeintlich präzise Quantifizierung, es geht darum, ob ein Risiko vorhanden ist, und um die ungefähre Größe eines Risikos, ob es irgendwo zwischen 0 und 1 liegt oder bei 10 oder 100.

**Krebsrisiko durch radioaktive Strahlung**

Das Krebsrisiko durch radioaktive Strahlung wurde an den Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki nachgewiesen. Es steigt mit der Dosis, der der Einzelne ausgesetzt ist. Das zusätzliche relative Risiko infolge einer Belastung von einem Sievert (Sv.) in drei Tagen beträgt 1.[3] Die Dosis, der ein Mensch im Mittel ausgesetzt ist, und ebenso die Expositionen der Mitarbeiter in einem Kernkraftwerk, bewegen sich bei weit unter einem Sievert, im Bereich einiger Millisievert pro Jahr. Wird das bei hoher Dosis (bzw. Dosisleistung = Dosis pro Zeit) gemessene Risiko auf niedrige Dosen nach der LNT-Hypothese (LNT = linear no threshold) zurückgerechnet, also davon ausgegangen, dass es keine untere Grenze für ein Risiko gibt, folgt für 1 Millisievert im Jahr ein ERR von 0,00001. Das ist offensichtlich ein sehr kleines Risiko. Doch zur Überwachung und weiteren Minimierung dieses Risikos sind allein im Bundesamt für Strahlenschutz etwa 730 Mitarbeiter beschäftigt.

Realistisch betrachtet kann man das Risiko ERR = 0,00001 durch ERR = 0 ersetzen. Nur in der unbelebten Natur kann man bei einer sehr kleinen Ursache auch noch eine sehr kleine Wirkung erwarten. In der belebten Natur gilt das nicht, weil ein lebender Organismus auf eine Einwirkung reagiert und Abwehrmechanismen in Gang setzt. De facto hat erst eine Dosisleistung oberhalb einer gewissen Schwelle, die zu nicht mehr reparierbaren Schäden führt, ein Risiko zur Folge. Das gilt für die Abwehr von möglicherweise schädlichen Chemikalien, Strahlung, Viren und Bakterien.

Das Einwirken von radioaktiver Strahlung kann sogar einen positiven Effekt bewirken, was die Heilwirkung von radioaktivem Radon in den Radonheilbädern eindrucksvoll zeigt. Aus verschiedenen Gründen ist der Glaube an die Gefahr radioaktiver Strahlung dennoch sehr verbreitet und sehr stabil. Und auch die Gesetzgebung folgt kompromisslos dem Vorsorgeprinzip. Wie extrem weit man mit dem geltenden Grenzwert von 1 Millisievert pro Jahr auf der sicheren Seite ist, wird deutlich, wenn man auch beim Rauchen und Alkohol gleiche Maßstäbe anlegt, also auch hier durch lineare Rückrechnung die Dosis errechnet, die ein Risiko von ERR = 0,00001 zur Folge hätte. Es würden sich „Grenzwerte" von einer hundertstel Zigarette pro Jahr (bzw. einer Zigarette in 100 Jahren) bzw. von einer Schnapspraline in fünf Jahren ergeben. Gerade das Thema Rauchen hält unser Land zurzeit durch den gewollten „100-prozentigen

Nichtraucherschutz“ in Aufregung, dennoch hält es wahrscheinlich jeder für lächerlich, eine hundertstel Zigarette im Jahr als Gefahr zu definieren.

**Treppen und Leitern**

Der Umgang mit gefährlichen Dingen, seien es Chemikalien, Maschinen, technische Großgeräte, birgt Gefahren, weil durch menschliches oder technisches Versagen Unfälle mit Toten oder Verletzten vorkommen. Diese Zahl der Opfer bei Unfällen kann benutzt werden, um das Risiko beim Umgang mit der Technik zu quantifizieren.

Unfälle durch radioaktive Strahlung sind selten. In der Natur gibt es nirgends Strahlenquellen in einer Intensität, die für Lebewesen gefährlich werden könnten. Nur von Menschen wurden solche geschaffen. In rund 50 Jahren seit 1945, nachdem die Gefahr der radioaktiven Strahlung erkannt worden war, sind weltweit, den Unfall von Tschernobyl nicht eingerechnet, 14 Personen bei beruflicher Tätigkeit ums Leben gekommen, und weitere 22 nicht beruflich erfasste Personen. Insgesamt gesehen ist das weniger als eine Person pro Jahr weltweit.[4]

Ein Vergleich mit anderen technischen Bereichen zeigt die Unerheblichkeit. Im Straßenverkehr gab es in Deutschland 1970 rund 20.000 Tote. Heute sterben im Jahr nur noch ca. 5000 Personen. In der Summe waren es von 1970 bis heute ca. 450.000 Tote.[5] Todesopfer durch Unfälle mit elektrischem Strom gab es 1970 ca. 250, bis heute ist die Zahl auf etwa 50 gesunken.[5] Noch gravierender sind die Risiken, die mit der Benutzung von so profanen Hilfsmitteln wie Treppen und Leitern verbunden sind. Diese sind in unserem Leben unverzichtbar. Doch durch Stürze kommen in Deutschland im Jahr ca. 8000 Personen ums Leben, ein erheblicher Anteil davon durch Stürze von Treppen und Leitern.[5] Man kann diese für Deutschland geltenden Zahlen hochrechnen auf die ganze Welt, dann wird der gewaltige Unterschied zum Risiko Strahlung deutlich.

**Der Tschernobyl-Unfall**

Auch die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl, die eine Folge von heute nirgends auf der Welt mehr akzeptierten und vollkommen unzureichenden Sicherheitsstandards war, ist nicht geeignet, ein unverhältnismäßig hohes Risiko der Kernenergie zu belegen. Als der Unfall 1986 geschah, war die damalige Sowjetrepublik Ukraine ein verschlossenes Land. Erst im Sommer 1990 konnte eine Delegation der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) aus Wien das Land bereisen. Diese Fachleute haben in den kontaminierten Gebieten 8000 Filmdosimeter an die Menschen verteilt, um die Dosis zu messen. Nach zwei Monaten zeigten 90 Prozent der Dosimeter einen Wert an, der unter der Nachweisgrenze von 0,2 Millisievert lag.[6] Es errechnet sich eine Dosisleistung von weniger als 0,14 Mikrosievert pro Stunde für die Menschen in den „verstrahlten“ Gebieten. Diese liegt zehn Mal niedriger als die höchsten in Deutschland auftretenden Dosisleistungen von 1,4 Mikrosievert pro Stunde[7] und mehr als 30 Mal niedriger als die beim Fliegen auftretenden Werte von rund 5 Mikrosievert pro Stunde.

Die IAEO kritisierte in ihrem Bericht 1991 auch die Umsiedlungsmaßnahmen als aus der Sicht des Strahlenschutzes zu weitgehend. Selbst in den hoch kontaminierten Gebieten der ehemaligen Sowjetunion ist der Gehalt von Cäsium 137 in der obersten Bodenschicht niedriger als der Gehalt natürlicher Radionuklide an manchen anderen Stellen auf der Erde.[8] Bei der Bewertung des Tschernobyl-Unfalls kommen die Fachleute – soweit sie nicht in der Politik engagiert sind oder von der Politik abhängig sind – zu einem anderen Urteil, als es heute in der Bevölkerung verbreitet ist. In der Öffentlichkeit wurden in den Jahren seit 1986 unterschiedlichste Angaben verbreitet – zumeist mit Fantasiezahlen.[9] Doch es gab auch korrekte Informationen. So veröffentlichte etwa der *Spiegel* zum Erstaunen der Fachwelt eine aus der Sicht des Strahlenschutzes objektive Analyse. Es gab etwa 60 Todesopfer: die meisten unter den Aufräumarbeitern durch die Strahlenkrankheit und zehn Opfer unter den Kindern, die infolge der (durch rechtzeitige Verteilung von Jodtabletten vermeidbar gewesenen) Anreicherung von Jod in der Schilddrüse an Schilddrüsenkrebs erkrankten.[10]

**Störfälle**

Auch die Wahrscheinlichkeit eines schweren Unfalls wird von vielen Menschen stark überschätzt. Ein Grund hierfür sind Äußerungen wie „Der Störfall ist der Normalfall“ (Sigmar Gabriel, SPD) und eine entsprechende Medienberichterstattung. Die Wahrnehmung ändert sich, wenn man nachliest, worum es tatsächlich geht. Es gibt eine internationale Skala, nach der Ereignisse in einem Kernkraftwerk eingeordnet werden: die INES-Skala mit den Werten 1 bis 7.

INES 1 ist eine Störung, INES 2 ist ein Störfall, INES 3 ist ein ernster Störfall und INES 7 ein katastrophaler Unfall wie der von Tschernobyl. In Deutschlands 17 Kernkraftwerken gibt es zusammengenommen pro Jahr gut 100 meldepflichtige Ereignisse, davon werden allerdings 97 Prozent als INES 0 eingeordnet. Sie liegen also unterhalb der Skala und sind damit ohne jede Bedeutung für die Sicherheit. In den letzten 15 Jahren waren von den rund 2500 meldepflichtigen Ereignissen, die den Behörden mitzuteilen waren, nur drei als INES 2 eingeordnet (0,1 Prozent), etwa drei Prozent entsprachen INES 1, die restlichen 97 Prozent lagen bei INES 0.

Würde man eine entsprechende Skala auch für Autos einführen, ergäbe sich folgendes Bild: Eine defekte Glühbirne beeinträchtigt die Sicherheit, also mindestens Kfz-INES 2; absinkender Reifendruck ist ebenfalls sicherheitsrelevant, also Kfz-INES 2. Nur der absinkende Druck im Reservereifen wäre Kfz-INES 0. Wenn man zwei bis drei Ereignisse pro Jahr und Kfz annimmt, ergeben sich für alle rund 45 Millionen Autos in Deutschland mehr als 100 Millionen Ereignisse nach der Kfz-INES-Skala. Das sind millionenfach mehr Störungen, als es in der Kerntechnik gibt.

**Fazit**

Die Kerntechnik ist eine sehr sichere Technik. Das hat – so unerhört es klingen mag – zuallererst seinen Grund darin, dass Strahlung nur ein sehr geringes Risiko in sich birgt, das sich gut beherrschen lässt. Die Leichtwasserreaktoren westlicher Bauart sind sehr sicher. In nahezu 14.000 Reaktorbetriebsjahren hat es keinen einzigen tödlichen Unfall durch das spezifische Risiko der Strahlung gegeben. In den deutschen Risikostudien wurde errechnet, dass es innerhalb einer Million Jahre zu einem Kernschmelzunfall kommen könnte, der dann Todesopfer mit sich bringen könnte. Im Hochtemperaturreaktor wird die Sicherheit des Leichtwasserreaktors noch einmal getoppt – dennoch wurde diese geniale deutsche Erfindung von der Politik geopfert. Die strenge Überwachung durch TÜV und Behörden in Deutschland hat ein Übriges getan, Zuverlässigkeit im Funktionieren aller Komponenten ist gegeben, auch wenn diese für die radiologische Sicherheit ohne Bedeutung sind. Dafür schuldet der Bürger allen damit befassten Personen Dank. Dennoch wird in Deutschland stur am Ausstieg festgehalten. Als Ersatz für die Kernkraft werden grundlastfähige Biomassekraftwerke gepriesen, „Kornkraft statt Kernkraft", so formulierte es Franz Alt. Damit tritt die Stromerzeugung potenziell in Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung. Auch der Nahrungsmittelmarkt ist global geworden, daher gibt es den zusätzlichen Hunger in anderen Ländern mit tödlichen Folgen für Millionen von Menschen jedes Jahr.[11] Die Risikotechnologie ist nicht die Kernkraft. Das viel höhere Risiko birgt die in Deutschland erfundene „Energiewende", mit der die Wirklichkeit auf den Kopf gestellt wird. Es ist dringend erforderlich, wieder zu einem realistischeren Bild der Chancen und Risiken von Kernenergie und ihren angeblichen Alternativen zu gelangen.

**Folgen Sie?**
Twitter.com/novoargumente

Dr. Lutz Niemann war bis 1971 am Max-Planck-Institut für Metallkunde in Stuttgart und arbeitete dort u.a. mit radioaktiven Stoffen. Im Anschluss ging er in die freie Wirtschaft und war u a. als Strahlenschutzbeauftragter bei Siemens tätig. Seit seinem Ausscheiden aus dem Berufsleben 2002 publiziert er verstärkt zu den Themen Energie, Kernenergie, Radioaktivität und Klima. Er ist Mitinitiator der Internetplattform Buerger-fuer-Technik.de. Zuletzt eröffentliche er in Novo102 (9–10 2009) gemeinsam mit Ludwig Lindner den Artikel „Ab ins Endlager" über die altbackenen deutschen Kapriolen um die Lagerung radioaktiver Abfälle.

**Anmerkungen**

1 H.-E. Wichmann u.a.: „Increased Lung Cancer Risk due to Residential Radon in a Pooled and Extended Analysis of Studies in Germany", Paper accepted by Health Physics, 7.6.04.
2 Ulmer Symposium: „Alkohol und Krebsrisiko", FORUM DKG (13), 1998, S. 156–176.
3 Lutz Niemann: „Wie gefährlich sind radioaktive Strahlen?" in: Novo81 (3–4 2006).
4 Dr. Hermann Hinsch: *Das Märchen von der Asse*, BoD, 2009.
5 Statistisches Jahrbuch, Auskunft von ADAC und VDE.
6 „Das Internationale Tschernobyl-Projekt", aus dem Bericht der IAEO, Wien, 5/91.
7 Bundesamt für Strahlenschutz: „Strahlung und Strahlenschutz", 2003.
8 Z. Jaworowski: „Eine realistische Bewertung der Gesundheitsfolgen des Tschernobyl-Unfalls" in: *FUSION*, 19, Nr.3/98, S. 10–20.
9 H.-J. Haury auf der Wissenschaftspressekonferenz der GSF vom 24.4.01.
10 „Legenden vom bösen Atom" in: *Der Spiegel*, Nr. 47/07, S. 160–164.
11 Prof. Ernst-Ludwig Winnacker in H. Kaul / H. Zehetmair: *„Unsere Erde gibt es nur einmal": Bekenntnisse zur Verantwortung für die Umwelt*, Duncker & Humblot, 2009, S. 110.

⊙
Mehr zum Thema finden Sie in den Dossiers „Atomkraft" und „Rauchverbot"
novo-argumente.com