

Zeitschrift: Zivilschutz = Protection civile = Protezione civile
Herausgeber: Schweizerischer Zivilschutzverband
Band: 31 (1984)
Heft: 10

Artikel: Strahlendosen der Schweizer Bevölkerung unter dem Durchschnitt
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-367311>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aus dem 26. Bericht der Eidgenössischen Kommission zur Überwachung der Radioaktivität

Strahlendosen der Schweizer Bevölkerung unter dem Durchschnitt

red. Die künstliche Radioaktivität der Luft erreichte 1982 einen Tiefstand seit Beginn der Messungen im Jahre 1956. Die dadurch verursachte Dosis liegt unter 1 mrem/Jahr. Die Abgabegrenzwerte wurden von allen KKW und dem Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung (EIR) eingehalten.

Die Radioaktivitätsmessungen der Eidgenössischen Kommission zur Überwachung der Radioaktivität (KUER), in Verbindung mit den von den Kontrollinstanzen ermittelten Radioaktivitätsabgaben und Dosen beruflich strahlenexponierter Personen und den Radon-Messungen des EIR, erlauben die Bestimmung der mittleren jährlichen Personendosis in der Schweiz. Sie setzt sich folgendermassen zusammen:

Natürliche Strahlung

In der Schweiz variiert die natürliche Ortsdosis zwischen etwa 50 mrem/Jahr im Jura und etwa 300 mrem/Jahr in einzelnen Alpenregionen. Diese und die im Körper vorhandenen natürlichen Radionuklide, vor allem Kalium 40, verursachen im Mittel der schweizerischen Bevölkerung Dosen von 145 mrem/Jahr im roten Knochenmark bzw. von 105 mrem/Jahr in den Gonaden. Im schweizerischen Mittel entspricht dies einer effektiven Äquivalentdosis von rund 125 mrem/Jahr (terrestrische Strahlung 65, kosmische Strahlung 32 und interne Bestrahlung 30 mrem/Jahr). Diese natürliche Strahlendosis kann als Vergleichsgrösse bei der Beurteilung der aus künstlichen Quellen stammenden Dosen dienen.

Bestrahlung durch Radon und Folgeprodukte in Wohnräumen

Das vor allem aus dem Erdboden und aus Baumaterialien austretende Radon und dessen Folgeprodukte führen entsprechend der Aufenthaltsdauer im Hausinnern zu einer zusätzlichen mittleren Lungendosis von etwa 1300 mrem/Jahr, wie neuere, noch nicht abgeschlossene Untersuchungen des EIR, mehrheitlich in Einfamilienhäusern verschiedener Regionen der

Schweiz, ergaben. Diese Lungenbestrahlung durch Radon-Folgeprodukte ergibt umgerechnet eine effektive Äquivalentdosis von etwa 150 mrem/Jahr, welche zu den oben angegebenen 125 mrem zu addieren ist. Die Radondosis verursacht jedoch keine genetischen Effekte.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die durch die Stichprobenerhebung des EIR ermittelten Radondosen noch nicht repräsentativ für die gesamte Schweizer Bevölkerung sind. Die Messungen werden weitergeführt. Im Raume von La Chaux-de-Fonds, wo früher Leuchtfarbe aus Radium hergestellt und verarbeitet wurde, hat die Suva ebenfalls Radon-Messungen in Wohnräumen durchgeführt und zum Teil stark erhöhte Strahlenexpositionen ermittelt (effektive Äquivalentdosen bis maximal 8100 mrem/Jahr, im Mittel etwa 620 mrem/Jahr; drei Viertel aller Werte liegen unter 500 mrem/Jahr). Die Ursache dieses erhöhten Radonpegels (Abfälle von Radium-Leuchtfarbe oder natürlich) wird in Zusammenarbeit mit den lokalen Behörden, die über die Ergebnisse der Untersuchungen informiert sind, abgeklärt, ebenso Möglichkeiten der Sanierung.

Weltweiter Ausfall von Atombombenexplosionen

Von früheren Atombomben stammendes, auf den Boden abgelagertes Cäsium 137 und über die Nahrung in den Knochen eingebautes Strontium 90 ergeben immer noch Dosen von knapp je 2 mrem/Jahr. Weitere langlebige Radionuklide, wie Tritium, Kohlenstoff 14 und Jod 129, bewirken auf verschiedenen Pfaden ebenfalls eine zusätzliche Bestrahlung, die aber gesamthaft unter 1 mrem liegt.

Bestrahlung durch andere Quellen

Weitere Strahlendosen ergeben sich aus ungleichmässig verbreiteten Kleinquellen, wie Uhren mit Leuchtzifferblättern und Farbfernsehgeräten, sowie durch kosmische Strahlung bei Flügen in grosser Höhe und durch das Rauchen. Insgesamt führen diese Beiträge zu höchstens wenigen Millirem pro Jahr.

Kernanlagen und Forschungsinstitute

Die Immissionen sowohl über das Abwasser wie über die Abluft von Kernanlagen sind auch in der unmittelbaren Umgebung gering und meistens nicht nachweisbar. Die dadurch verursachten maximalen Personendosen in der Umgebung werden deshalb aus den durch Messungen überwachten Emissionen abgeschätzt. Die mit dem Abwasser abgegebene Radioaktivität führt zu hypothetischen Dosen (Annahme: Flusswasser wird als Trinkwasser benutzt) unter 0,1 mrem/Jahr, diejenige mit der Abluft zu Dosen von höchstens 1 mrem/Jahr. Die Schilddrüsensendosis von Kleinkindern, die nur Milch von am kritischen Ort in der Umgebung des Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung grasenden Kühen getrunken hätten, ergibt maximal 15 mrem pro Jahr (Kernkraftwerk Mühleberg: < 1 mrem/Jahr).

Vom KK Beznau II wurden in der zweiten Augushälfte 1982 innerhalb von zwei Wochen 43 mCi Jod 131 mit der Abluft abgegeben. Während einer Woche war dabei der Abgabegrenzwert für dieses Jod-Isotop ungefähr erreicht. Diese Abgabe hätte nach Modellrechnungen für ein Kleinkind, das nur Milch einer am kritischen Ort grasenden Kuh getrunken hätte, eine Schilddrüsensendosis von etwa 20 mrem ergeben.

Die radioaktiven Immissionen, herrührend von den Kernkraftwerken, nehmen mit der Entfernung rasch ab. Die dadurch bewirkte mittlere Strahlendosis der Schweizer Bevölkerung ist vernachlässigbar (unter 1 mrem).

Die Bestrahlung durch weltweit in der Atmosphäre verteilte langlebige radioaktive Nuklide von der Kernenergie (Tritium, Kohlenstoff 14, Krypton 85, Jod 129) ist unerheblich.

Erhöhte Ortsdosen infolge Direktstrahlung wurden in der unmittelbaren Umgebung an unbewohnten Stellen ausserhalb der Umzäunung der Kernanlagen (Mühleberg, Beznau, Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung) und der ehemaligen «Centrale nucléaire expérimentale de Lucens» sowie beim Schweizerischen Institut für Nuklearforschung festgestellt. Die Dosiserhöhungen betragen am Ort des Maximums beim Kernkraftwerk Mühleberg und beim Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung etwa 350 mrem/Jahr, beim Schweizerischen Institut für Nuklearforschung 90 mrem/Jahr, beim Kernkraftwerk Beznau 250 mrem pro Jahr und bei der ehemaligen «Centrale nucléaire expérimentale de Lucens» 400 mrem/Jahr. Die daraus errechnete jährliche Personendosis (= Ortsdosis mal Aufenthaltsdauer pro Jahr) von Einzelperso-

nen der Umgebungsbevölkerung, die sich kurze Zeit an diesen Stellen aufhalten, liegt unter 10 mrem/Jahr. An ständig bewohnten Orten in der Umgebung dieser Anlagen lag die Ortsdosis durch Direktstrahlung unter 2 mrem/Jahr.

Industrien und Spitäler

Industriebetriebe und Spitäler geben verschiedene Radioisotope mit dem Abwasser ab. Die dadurch bewirkte Erhöhung der Radioaktivität in Gewässern ist gering und wird zudem bei der Aufarbeitung zu Trinkwasser weitgehend zurückgehalten. Nur Tritium – das als Wasserstoffisotop im Wasser gebunden ist – wird bei der Trinkwasseraufbereitung nicht zurückgehalten. Der Fluss mit der höchsten Tritiumkonzentration in der Schweiz ist der Doubs unterhalb La Chaux-de-Fonds. Selbst die Verwendung dieses Wassers als Trinkwasser würde zu einer Dosis von weniger als 1 mrem/Jahr führen. Am meisten Tritium wird in der Schweiz aus den Betrieben mb-microtec und Radium-Chemie Teufen über die Abluft in die Umgebung abgegeben. Aus früheren Tritiummessungen in Urinproben von Anwohnern der Radium-Chemie Teufen wurde eine Ganzkörperdosis von weniger als 10 mrem/Jahr ermittelt.

Beruflich strahlenexponierte Personen

Im Jahre 1982 wurden von den drei Kontrollinstanzen 43 377 beruflich strahlenexponierte Personen überwacht. Zusammen akkumulierten sie 1941 rem (im Mittel 45 mrem/Person). Gemittelt über die Gesamtbevölkerung ergibt dies etwa 0,3 mrem/Jahr. Dieser Wert ist massgebend für die Beurteilung der genetischen Effekte in der Bevölkerung.

Medizinische Anwendungen

Erhebungen über die mittlere Knochenmarkdosis und die mittlere genetisch signifikante Dosis (GSD: die mit der Kindererwartung gewichtete Gonadendosis) durch röntgendiagnostische Untersuchungen in der Medizin wurden in der Schweiz 1971 und 1978 durchgeführt. Die Zahl der röntgendiagnostischen Untersuchungen hat sich nicht wesentlich verändert. Während die zweite Erhebung für die Knochenmarkdosis keine Erhöhung gegenüber der ersten ergab, zeigte sich bei der GSD eine Zunahme um rund 20 %.

Für die Erhebung 1978 wurden neue Mess- und Auswerteverfahren angewandt. Dabei ergaben sich Mittelwerte für die GSD von rund 30 mrem/Jahr und für die Knochenmarkdosis von

rund 80 mrem/Jahr. Diese Zahlen sind tiefer als diejenigen, die aus der Erhebung 1971 mit approximativen Rechenmodellen ermittelt und früher in den Berichten der KUER angegeben wurden.

Nuklearmedizinische Untersuchungen ergaben 1976 für die Bevölkerung von Basel-Stadt eine GSD von nur 0,5 mrem/Jahr (mittlere Gonadendosis 10 mrem/Jahr).

Zusammenfassung

Aus natürlichen Strahlenquellen erhält die Schweizer Bevölkerung eine mittlere effektive Äquivalentdosis von etwa 125 mrem/Jahr (terrestrische Strahlung 65, kosmische Strahlung 32 und interne Bestrahlung 30 mrem/Jahr).

Zu diesem bisher angegebenen Wert muss die effektive Äquivalentdosis durch das Edelgas Radon und seine Folgeprodukte – vor allem im Hausinnern – dazugezählt werden. Dies ergaben erstmals durchgeführte Messungen des EIR. Die daraus abgeschätzte Lungendosis entspricht einer effektiven Äquivalentdosis von etwa 150 mrem/Jahr. Dieser Wert basiert auf einer vorläufigen Stichprobenerhebung und kann noch nicht als endgültig und repräsentativ für die Schweizer Bevölkerung angesehen werden. Radon bewirkt hauptsächlich eine Bestrahlung der Atemorgane; die genetische Belastung ist daher vernachlässigbar.

Als weitere Strahlendosis kommt diejenige durch röntgendiagnostische Untersuchungen in der Medizin (für alle Untersuchungstypen) von im Mit-

tel etwa 80 mrem pro Jahr im Knochenmark dazu. Durch Gewichtung der Gonadendosis mit der Kindererwartung erhält man die sogenannte genetisch signifikante Dosis. Diese beträgt im Mittel etwa 30 mrem/Jahr.

Die Messungen der KUER und der Kontrollinstanzen ergaben, dass die Strahlendosis der Schweizer Bevölkerung aus weiteren, künstlichen Quellen (Atombombenfallout, Kernanlagen, Industriebetriebe, berufliche Strahlenexposition, Kleinquellen usw.) 1982 eine mittlere Jahresdosis von weniger als 10 mrem bewirkte.

Die mittlere effektive Äquivalentdosis der Schweizer Bevölkerung beträgt somit rund 360 mrem/Jahr. Sie setzt sich zusammen aus 125 mrem durch natürliche Bestrahlung, 150 mrem durch Radon in Wohnräumen, 80 mrem durch röntgendiagnostische Untersuchungen (Knochenmarkdosis) und weniger als 10 mrem durch weitere künstliche Strahlenquellen.

Betrachtet man nur die genetisch signifikante Dosis, so ergibt sich im Mittel pro Kopf der Bevölkerung rund 160 mrem/Jahr. Davon kommen 125 mrem von der natürlichen Bestrahlung, 30 mrem aus röntgendiagnostischen Untersuchungen und weniger als 10 mrem durch weitere künstliche Strahlenquellen.

Industriebetriebe und Spitäler geben verschiedene Radioisotope mit dem Abwasser ab. Die dadurch bewirkte Erhöhung der Radioaktivität in Gewässern ist gering. (Bilder: zvg.)

