

Zeitschrift: Bericht der Eidgenössischen Kommission zur Überwachung der Radioaktivität

Herausgeber: Eidgenössische Kommission zur Überwachung der Radioaktivität

Band: 29 (1985-1986)

Heft: 1: Text

Rubrik: Zusammenstellung der Strahlendosen der Schweizer Bevölkerung

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: 26.11.2024

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

7. ZUSAMMENSTELLUNG DER STRAHLENDOSEN DER SCHWEIZER BEVÖLKERUNG

(Fig. 7.1.)

Aus den Radioaktivitätsmessungen in der Umwelt, speziell in Nahrungsmitteln, den Radioaktivitätsabgaben aus Kernkraftwerken und Betrieben, den Dosen beruflich strahlenexponierter Personen und den Radon-Messungen in Häusern wird die mittlere jährliche Strahlenexposition der Bevölkerung hergeleitet. Die KUER ist dabei bestrebt in ihrer Zusammenstellung immer den aktuellen Stand wiederzugeben, weshalb Zahlenwerte von einem Jahr auf das andere leicht ändern können. Für die Jahre 1985 und 86 ergeben sich folgende Dosisbeiträge für die Schweizer Bevölkerung:

7.1. Natürliche Strahlendosen

In der Schweiz variiert die jährliche natürliche Ortsdosis (terrestrische und kosmische Strahlung) zwischen ca. 0,5 mSv im Jura und ca. 3 mSv in einzelnen Alpenregionen. Diese und die im Körper vorhandenen natürlichen Radionuklide, vor allem Kalium-40 verursachen im Mittel eine jährliche effektive Äquivalentdosis von ca. 1,35 mSv (terrestrische Strahlung 0,55; kosmische Strahlung 0,40; interne Bestrahlung 0,38 mSv).

7.2. Zivilisatorische Strahlendosen

7.2.1. Auswirkungen des Reaktorunfalles von Tschernobyl

Die Radioaktivität aus dem Unfall Tschernobyl hat für die Schweiz für den Zeitraum ab Unfallbeginn bis Ende April 1987 zu den folgenden Strahlendosen (effektive Äquivalentdosen) geführt:

mSv im ersten Jahr (1.5.86-30.4.87)

| | <u>Mittel der Bevölkerung</u> | <u>meistbetroffene Bevölkerung</u> | <u>hypothetische Extremwerte</u> |
|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| <u>Erwachsene</u> | | | |
| a) effektive Äquivalentdosis | 0,23 | 2 | 2 ¹⁾ |
| b) Schilddrüsendosis | 2,2 | 6 | 30 ¹⁾ |
| <u>Kinder (10-jährig)</u> | | | |
| a) effektive Äquivalentdosis | 0,21 | 1,7 | 5 |
| b) Schilddrüsendosis | 4,5 | 11 | 60 |

1) Die Abschätzung dieser Dosen basiert auf Ganzkörper- und Schilddrüsenmessungen

mSv im ersten Jahr (1.5.86-30.4.87)

| | Mittel der Bevölkerung | meistbetroffene Bevölkerung | hypothetische Extremwerte |
|---|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <u>Kinder (2-jährig)</u> | | | |
| Empfehlungen eingehalten | | | |
| a) effektive Aequivalentdosis | 0,17 | 1,4 | 2 |
| b) Schilddrüsendosis | 3,5 | 8,0 | 20 |
| <u>Kinder (2-jährig)</u> | | | |
| Empfehlungen nicht eingehalten | | | |
| a) effektive Aequivalentdosis | 0,34 | 2,3 | 8 ¹⁾ |
| b) Schilddrüsendosis | 18 | 35 | 250 ¹⁾ |

1) Die Abschätzung dieser Dosen geht von Ganzkörper- und Schilddrüsenmessungen an Erwachsenen aus.

Als Folgedosis für die Bevölkerung in der Schweiz (Erwachsene) für alle folgenden Jahre wird ein Mittelwert von 0,5 mSv angegeben wobei dieser Wert nicht sehr sicher ist, aber für die Beurteilung des Strahlenrisikos durchaus genügt.

Die durch diese Dosen bedingte Erhöhung des gesundheitlichen Risikos für die Schweizer Bevölkerung ist sehr gering, und zusätzliche somatische und genetische Schäden werden sich statistisch nicht nachweisen lassen.

7.2.2. Bestrahlung durch Radon und Folgeprodukte in Wohnräumen

Die bis heute aus der Schweiz vorliegenden Messwerte von Radon im Hausinnern, ergeben entsprechend der Aufenthaltsdauer in Wohnräumen eine zusätzliche mittlere jährliche Strahlenexposition der Lunge von ca. 18 mSv, was einer effektiven Aequivalentdosis von ca. 2,2 mSv entspricht (inkl. Radon-220-Tochterprodukte). Da durch das Radon und seine Folgeprodukte praktisch nur das Lungengewebe bestrahlt wird, können genetische Auswirkungen ausgeschlossen werden.

In einzelnen Alpenregionen können jedoch deutlich höhere Dosiswerte als der oben erwähnte Mittelwert auftreten, bedingt durch den höheren Radiumgehalt des Untergrundes (Granit, Gneis); in Regionen mit erhöhter Permeabilität des Bodens für das Edelgas Radon können sich ebenfalls höhere Radondosen ergeben.

Radon verursacht damit den höchsten Einzelbeitrag zur Strahlenexposition der Bevölkerung und gibt auch die höchsten Extremwerte. Sein Ursprung ist in den meisten Fällen natürlich, doch kann auch die Bauweise der Häuser zu erhöhten Konzentrationen füh-

ren. Die höchsten bis jetzt in Häusern in den Schweizer Alpen gefundenen Radon-Konzentrationen führen zu Dosen bis gegen 150 mSv/Jahr. Der Strahlenexposition durch Radon im Hausinnern und allen damit verbundenen Teilaspekten wird durch das Radonuntersuchungsprogramm des Bundes (RAPROS) ab 1987 die notwendige Aufmerksamkeit beigegeben.

Im Raume von La Chaux-de-Fonds, wo in der Uhrenindustrie früher Radium-Leuchtfarbe verarbeitet wurde, fand man in einigen Wohnräumen ebenfalls erhöhte Radon-Konzentrationen. Diese führen bei den Bewohnern der untersuchten Häuser zu effektiven jährlichen Äquivalentdosen bis maximal 175 mSv; 60% aller bisher ausgemessenen Wohnräume ergeben Dosen unter 5 mSv. Abklärungen über Ursachen und mögliche Sanierungsmassnahmen sind im Gang; erhöhte Radon-Konzentrationen können in La Chaux-de-Fonds auch natürliche Ursachen haben.

7.2.3. Weltweiter Ausfall von Atombombenexplosionen

Von früheren Atombombenversuchen stammendes, auf dem Boden abgelagertes Caesium-137 und über die Nahrung in den Knochen eingebautes Strontium-90 ergeben immer noch jährliche Dosen von zusammen etwa 0,02 mSv. Weltweit in der Atmosphäre verbreitete langlebige Radionuklide, die zum Teil auch aus der Kernenergieproduktion stammen, wie Tritium, Kohlenstoff-14, Krypton-85 und Jod-129 bewirken auf verschiedenen Pfaden ebenfalls eine zusätzliche Bestrahlung, die aber zusammen unter 0,01 mSv pro Jahr liegt.

7.2.4. Bestrahlung durch andere Quellen

Weitere Strahlendosen ergeben sich durch die Radioaktivität von Konsumgütern, z.B. Uhren mit Leuchtzifferblättern, Farbfernsehgeräten etc., sowie durch erhöhte kosmische Strahlung bei der Zivilluftfahrt und durch das beim Rauchen inhalierte Polonium-210. Die jährliche Dosen dieser Strahlenquellen lassen sich nur schwer abschätzen, dürften im Mittel bei etwa 0,1 mSv liegen.

7.2.5. Kernanlagen und Forschungsinstitute

Die Strahlenexposition durch Abgaben radioaktiver Stoffe aus Kernanlagen und Forschungsinstituten für die Bevölkerung in der Umgebung wird aus den Emissionen abgeschätzt. Die mit dem Abwasser abgegebene Radioaktivität führt zu hypothetischen jährlichen Dosen (Annahme: Flusswasser wird als Trinkwasser benutzt; Strahlendosen durch Fischkonsum miteinbezogen) von unter 0,02 mSv, diejenige mit der Abluft zu Dosen von weniger als 0,01 mSv. Einzig der Zwischenfall beim KKM vom September 1986 verursachte bei den Bewohnern des am nächsten gelegenen Bauernhauses 0,1 bis 0,2 mSv im Jahr 1986.

Die hypothetischen Schilddrüsendosen von Kleinkindern betragen, bei Annahme von ausschliesslicher Ernährung durch Milch, von am kritischen Ort grasenden Kühen: für 1985 bzw. 1986 beim KKB 0,0006 bzw. 0,0014; beim KKM 0,0005 bzw. 0,053; beim KKG 0,0012 bzw. 0,00015; beim KKL 0,00004 bzw. 0,0086 und beim EIR 0,11 und 0,031 mSv.

Die Dosen durch weltweit in der Atmosphäre verteilte langlebige radioaktive Nuklide aus der Kernindustrie (Tritium, Kohlenstoff-14, Krypton-85, Jod-129) sind unerheblich.

Erhöhte Ortsdosen durch Direktstrahlung wurden in der unmittelbaren Umgebung an unbewohnten Stellen ausserhalb der Umzäunung der Kernanlagen (Beznau, Eidg. Institut für Reaktorforschung, Mühleberg, Leibstadt) und der ehemaligen "Centrale nucléaire expérimentale de Lucens", sowie beim Schweizerischen Institut für Nuklearforschung (Villigen) festgestellt. Diese jährlichen Dosiserhöhungen betragen am Ort des Maximums beim Kernkraftwerk Beznau ca. 0,6, beim Eidg. Institut für Reaktorforschung ca. 3, beim Schweizerischen Institut für Nuklearforschung ca. 0,1, beim Kernkraftwerk Mühleberg ca. 1,7, beim Kernkraftwerk Leibstadt ca. 1,8 und bei der ehemaligen "Centrale nucléaire expérimentale de Lucens" ca. 4 mSv. Die sich daraus ergebenden jährlichen Personendosen (Ortsdosisleistung mal Aufenthaltsdauer pro Jahr) von Einzelpersonen der Umgebungsbevölkerung, die sich kurze Zeit an diesen Stellen aufhalten, liegt unter 0,1 mSv pro Jahr.

7.2.6. Industrien und Spitäler

Auch 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 entfernt. Nur Tritium - das als Wasserstoffisotop im Wassermolekül eingebaut ist - wird bei der Trinkwasseraufbereitung nicht zurückgehalten.

Am meisten Tritium wird in der Schweiz aus den Betrieben MB-Microtec AG Niederwangen/BE und Radium-Chemie Teufen/AR über die Abluft in die Umgebung abgegeben. Aus früheren Tritiummessungen in Urinproben von Anwohnern der Radium-Chemie Teufen, wurden jährliche effektive Aequivalentdosen von weniger als 0,1 mSv ermittelt. Seither gingen die Tritium-Abgaben dieses Betriebes zurück.

7.2.7. Beruflich strahlenexponierte Personen

In den Jahren 1985 und 1986 wurden von den drei Kontrollinstanzen 50'980 resp. 52'414 beruflich strahlenexponierte Personen überwacht. Zusammen akkumulierten sie 18,4 Sv resp. 25,3 Sv (im Mittel: 0,36 resp. 0,48 mSv/Person und Jahr).

7.2.8. Medizinische Anwendungen

Erhebungen über die mittlere Knochenmarkdosis und die mittlere genetisch signifikante Dosis (GSD, d.h. die mit der Kindererwartung gewichtete Gonadendosis) durch röntgendiagnostische Untersuchungen in der Medizin wurden in der Schweiz zum letztenmal 1980-82 durchgeführt (17). Für diese Erhebung ergaben sich Mittelwerte für die GSD von rund 0,25 mSv pro Jahr und für die Knochenmarkdosis von rund 0,63 mSv pro Jahr. Die Umrechnung in eine jährliche effektive Aequivalentdosis ist ungenau, da sie Kenntnisse über die Dosen der mitbestrahlten Organe erfordert. Nach Roth 1987 (17-19) ergibt sich ein Wert von 0,8 bis 1,2 mSv. Nuklearmedizinische Untersuchungen (18) führten 1976 im Mittel für die Bevölkerung von Basel-Stadt zu einer GSD von 0,005 mSv (effektive Aequivalentdosis: 0,01 mSv).