

2 Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt

Gegenstand der Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt sind radioaktive Stoffe künstlichen und natürlichen Ursprungs, deren Konzentrationen in der Umwelt infolge von Tätig-

keiten des Menschen zunehmen bzw. zugenommen haben und so zu einer erhöhten Strahlenexposition führen könnten.

2.1 Natürliche Radioaktivität in Umweltmedien

Das Überwachungsziel im Radioaktivitätsmonitoring des LUNG richtet sich vorrangig auf die künstlichen Radionuklide und die daraus resultierende Strahlenexposition. In den Fokus der

öffentlichen Diskussion sind in den letzten Jahren aber zunehmend natürliche Radionuklide in verschiedenen Umweltmedien geraten, obwohl deren Beitrag zur Strahlenexposition seit vielen

Jahren konstant ist. Die tatsächlichen oder vermeintlichen gesundheitlichen Wirkungen werden oft kontrovers diskutiert. Deshalb wird erstmalig an dieser Stelle die radiologische Situation durch natürliche Radionuklide in M-V etwas ausführlicher beschrieben und im Überblick bewertet. Die dafür verwendeten Daten resultieren zum Teil aus eigenen Messungen des LUNG aber zu großen Teilen auch aus Messprogrammen des BfS und anderer Institutionen [18, 19].

Quellen natürlicher Radionuklide:

Natürliche Radionuklide sind schon immer in der Umwelt vorhanden gewesen und haben über Jahrtausende die Entwicklung der Menschheit begleitet. Sie werden beispielsweise in der Erdatmosphäre durch die kosmische Strahlung erzeugt (kosmogene Radionuklide, z. B. Kohlenstoff-14).

Den Hauptanteil in unserer Umwelt liefern jedoch die so genannten primordialen, das heißt von der Erde stammenden (terrestrischen) Radionuklide wie beispielsweise Kalium-40 und vor allem die radioaktiven Zerfallsreihen der natürlichen Radionuklide Uran-235, Uran-238 und Thorium-232. Aus diesen entstehen solche Radionuklide wie Radium-226, Radon-222, Blei-210 oder Polonium-210. Allein die Isotope des radioaktiven Edelgases Radon liefern etwas mehr als 50 % der natürlichen Strahlenexposition und verdienen deshalb aus radiologischer Sicht besondere Beachtung.

Natürliche Radionuklide in verschiedenen Umweltmedien:

Radon in Wohnräumen:

Das natürliche radioaktive Edelgas Radon, speziell das Isotop Rn-222, gelangt aus dem Untergrund auch in Wohnräume und erzeugt dort eine Strahlenexposition. In Mecklenburg-Vorpommern beträgt die mittlere Radonkonzentration in Wohnräumen ca. 50 Bq/m³ [18] und entspricht damit dem bundesweiten Mittelwert [18, 20]. In diesem Wertebereich ergibt sich **kein erhöhtes Gesundheitsrisiko**.

Oberhalb der empfohlenen Richtwerte¹ (BfS: 100 Bq/m³; EU: 250 Bq/m³), kann speziell bei

¹ Zur Erklärung der Begriffe Richtwert und Grenzwert

Richtwerte sind keine Grenzwerte. Richtwerte haben vorsorgenden Charakter und werden meist unter sehr konservativen Bedingungen ermittelt. Das heißt, die damit einhergehende Gefährdung wird bewusst überschätzt. Sie liegen im Allgemeinen deutlich unterhalb von Grenzwerten. Demzufolge kann die Überschreitung eines Richtwer-

Rauchern ein zusätzlich erhöhtes Risiko für Lungenkrebs auftreten. Werte oberhalb von 100 Bq/m³ wurden jedoch bisher in M-V nicht gemessen [18]. Somit sind hier in den allermeisten Fällen keine besonderen Maßnahmen zur Verringerung der Radonkonzentration erforderlich.

Radioaktivität in Lebensmitteln:

Ebenso wie künstliche liefern auch natürliche Radionuklide bei den Lebensmitteln nur einen zu vernachlässigenden Beitrag zur Strahlenexposition der Bevölkerung. Dieser liegt bei ca. 0,1 mSv/a und beträgt damit nur etwa 5 % der natürlichen Strahlenexposition (www.bfs.de).

Trinkwasser und Mineralwasser

In M-V sind natürliche Radionuklide meist in geringen Konzentrationen in Trinkwasser (TW) und in Mineralwasser (MW) enthalten.

Tabelle 1 zeigt die Gesamtdosis durch die im TW dosisbestimmenden Radionuklide Pb-210, Po-210, Ra-226, Ra-228, U-234, U-235 und U-238 für das Land [mSv/a]:

Median _{Erw}	Max _{Erw}	Median _{KK}	Max _{KK}
0,00445	0,026	0,066	0,39

Tabelle 1 (Erw.: Erwachsene; KK: Kleinkinder bis 1a) [19]

Die Anteile der einzelnen Radionuklide zeigt die nachfolgende Abbildung 2:

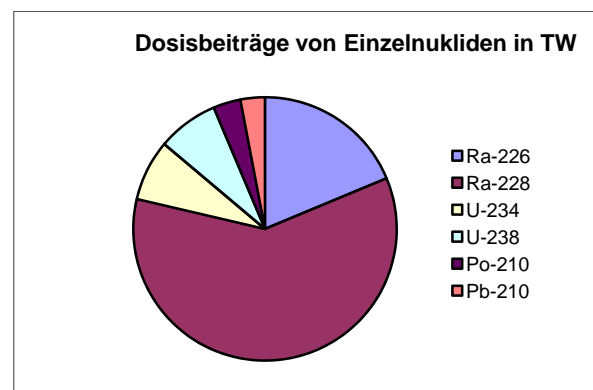


Abbildung 2

Die Gesamtdosis wird also zu mehr als 80% von den Isotopen Ra-226 und Ra-228 bestimmt.

tes durchaus tolerabel sein. Demgegenüber sind Grenzwerte zwingend einzuhalten.

Beispiel zur Erklärung, Werte in [mSv/a]:

- Richtwert für Radionuklide in TW (TVO): 0,1
- Grenzwert aus der StrlSchV: 1,0
- Mittlere natürliche Strahlenexposition in D: 2,1

Alle anderen Radionuklide so auch die **Uranisotope** sind **aus radiologischer Sicht** nur von **untergeordneter Bedeutung**. Daraus folgt auch: **Uran** ist **aus radiologischer Sicht** nur von **untergeordneter Bedeutung**. Die durch Uran resultierende Strahlenexposition ist wesentlich kleiner als 0,1 mSv je Jahr und ist somit vernachlässigbar.²

Der **Grenzwert**³ aus der Strahlenschutzverordnung von 1 mSv/a wird in allen Fällen **deutlich unterschritten**. Aus unseren Analysen ergibt sich weiterhin, dass darüber hinaus die Dosisrichtwerte von 0,1 mSv aus der Trinkwasserverordnung für Erwachsene hierzulande stets unterschritten werden. In Einzelfällen kann aber der auch für Kleinkinder geltende Richtwert von 0,1 mSv erreicht bzw. leicht überschritten werden [19].

Falls erforderlich, werden in solchen Fällen zwischen den Behörden und den Betreibern der Trinkwasserwerke Maßnahmen abgestimmt. Eine vergleichbare Wertung kann für Mineralwässer getroffen werden [19]. Ausgewählte Werte aus einem Messprogramm des LUNG zeigt Tabelle 2.

	Erw. >17a	KK < 1a	Ra-226	Ra-228
Hersteller/ Marke	D [mSv/a]	D [mSv/a]	A [Bq/l]	A [Bq/l]
Stralsunder MW	< 0,002	< 0,032	0,01	< 0,018
Güstrower Schlossquell	< 0,0019	< 0,032	0,007	< 0,018
Glashäger MW	< 0,0018	< 0,03	0,007	< 0,017
Gerolsteiner MW	< 0,0018	< 0,031	0,006	< 0,018
Volvic	< 0,0016	< 0,026	0,009	< 0,015
Evian	< 0,0015	< 0,022	0,015	< 0,011

Tabelle 2
(Verbrauchsannahmen für Mineralwasser: KK: 55l/a [2],
Erw.: 130 l/a [19])

² Bei der gesundheitlichen Bewertung von Uran muss zwischen möglichen radiologischen und potentiellen toxischen Wirkungen unterschieden werden. Für die toxische Wirkung von Uran gilt der Richtwert¹ des Bundesgesundheitsamtes (BGA) von 10 µg/l. Nimmt man diesen Wert als Basis, ergibt sich daraus eine Strahlenexposition für Kleinkinder von 0,014 mSv je Jahr. Auch das ist ein Wert, der aus radiologischer Sicht völlig unbedenklich ist. Mögliche toxische Wirkungen sind Ziel anderer Untersuchungen und werden an dieser Stelle nicht betrachtet.

³ Allgemeiner Grenzwert nach § 46 der Strahlenschutzverordnung von 1 mSv/a für Einzelpersonen aus der Bevölkerung, dient hier als Vergleichswert.

Bei den hier dargestellten Werten liegen die Strahlendosen sowohl für Erwachsene als auch für Kleinkinder deutlich unterhalb des Richtwertes von 0,1 mSv/a.

Weitere Werte können aus dem Messprogramm des BfS [19], in dem mehr als 400 Mineralwässer untersucht wurden, entnommen werden.

Für Mineralwässer gilt außerdem: Wenn der Zusatz „Für Babynahrung geeignet“ auf dem Etikett enthalten ist, wird auch der Richtwert von 0,1 mSv eingehalten.

In allen Fällen liegt aber die **Strahlenexposition** aus dem Genuss von Trink- bzw. Mineralwasser in Mecklenburg-Vorpommern für alle Bevölkerungsgruppen **deutlich unterhalb des Grenzwertes** aus der Strahlenschutzverordnung von 1 mSv/a.

Sonstige Medien:

Natürliche Radionuklide sind in vielen Umweltmedien oder in anderen Stoffen, z.T. auch in höheren Konzentrationen enthalten. Beispielfhaft seien Steine aus Kupferschlacke, Granit oder Schotter genannt. In vielen Fällen, z.B. im Straßenbau, können derartige Materialien verwendet werden, ohne dass damit eine radiologische Gefährdung verbunden ist. Dabei sind die Grenzwerte aus der Strahlenschutzverordnung [2] einzuhalten. Weitere Einzelheiten zu diesen Medien sind auch in speziellen Empfehlungen und Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission (SSK) [20] enthalten.

Phosphorhaltige Mineraldünger enthalten zum Teil deutlich erhöhte Uran-Werte, im Einzelfall bis zu 2300 Bq/kg U-238. Die entsprechend der vorherrschenden Düngepraxis in einem Zeitraum von 30 Jahren zusätzlich eingebrachten Uranmengen sind allerdings geringer als 0,1% der ohnehin vorhandenen natürlichen Uranressourcen des Bodens [21]. Auch daraus lässt sich nur ein zu vernachlässigender Beitrag zur Strahlenexposition der Bevölkerung ableiten.