

Uran in Mineralwasser: Bei Erwachsenen geringe Mengen tolerierbar, Wasser für Säuglingsnahrung sollte uranfrei sein

Stellungnahme Nr. 024/2005 des BfR vom 13. Mai 2005

Uran ist ein weit verbreitetes Schwermetall. Uranverbindungen können natürlicher Bestandteil von Gesteinen und Mineralien sowie von Wasser, Boden und Luft sein. Somit ist Uran in Spuren auch in vielen Lebensmitteln als natürlich vorkommendes Element vorhanden. Wegen seiner toxischen Eigenschaften (Radioaktivität, Giftigkeit) sollten Lebensmittel jedoch grundsätzlich so wenig Uran wie möglich enthalten.

Im März 2004 hat das BfR zu Untersuchungsergebnissen über Urangelhalte in mehr als 200 für den Verzehr bestimmten Wasserproben aus aller Welt Stellung genommen und das Vorkommen von Uran in diesen Wässern gesundheitlich bewertet. Das Institut kam zu dem Schluss, dass die Mehrzahl der Wässer, die untersucht wurden, keine Gefahr für den Verbraucher darstellen. In seinem Bericht verwies das BfR jedoch darauf, dass die seinerzeit vorgelegten Daten nicht geeignet seien, eine gesicherte Aussage zur Exposition gegenüber Uran in Deutschland aus der Quelle Mineralwasser zu treffen. Das gesundheitliche Risiko des Verbrauchers war deshalb nicht abschließend zu bewerten.

In der Zwischenzeit haben die Überwachungsbehörden mehrerer Bundesländer insgesamt 1.530 Untersuchungsergebnisse über Urangelhalte in Mineralwässern des deutschen Marktes an das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) übersandt. Diese Untersuchungsergebnisse bestätigen im Prinzip die Erkenntnisse aus dem Jahr 2004, dass der überwiegende Teil der Mineralwässer (97 % der Proben) kein Uran (nicht bestimmbar) oder nur geringe Mengen des Schwermetalls enthält (der WHO Richtwert von 15 µg Uran/L wird nicht überschritten) und dass diese Wässer für Erwachsene selbst bei regelmäßigem Konsum größerer Mengen kein gesundheitliches Risiko darstellen.

Anders stellt sich die Situation dar, wenn Mineralwasser zur Zubereitung von Säuglingsnahrung verwendet wird, was zunehmend der Fall ist, zumal zahlreiche Wässer auch mit einem entsprechenden Hinweis beworben werden. Das BfR hat deshalb abgeschätzt, welcher Urangelhalt in Mineralwasser bei dieser speziellen Verwendung noch akzeptabel ist. Hier kommt das Institut zu dem Schluss, dass in Mineralwässern, die ausdrücklich als „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ ausgelobt werden, kein Uran nachweisbar sein sollte (die Bestimmungsgrenze liegt bei 0,2 µg Uran/L). Diese Anforderung erfüllen ca. 44 % der untersuchten deutschen Mineralwässer.

1 Anlass/Problem

Seit geraumer Zeit wird in Deutschland diskutiert, ob in Hinblick auf die in natürlichen Mineralwässern gemessenen Urangelhalte das derzeitige, durch Rechtsverordnung bestehende Schutzniveau noch als ausreichend betrachtet werden kann. Um einen besseren Überblick über die tatsächlichen Urangelhalte in natürlichen Mineralwässern zu erhalten, hat das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) im Sommer 2004 das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) beauftragt, bei den Ländern deren Untersuchungsergebnisse über Urangelhalte in natürlichen Mineralwässern aus der amtlichen Anerkennung und aus der Überwachungstätigkeit abzufragen. Zwei Bundesländer lieferten entsprechende Angaben an das BVL, das zusätzlich Untersuchungsergebnisse aus der amtlichen Überwachung herangezogen und in die tabellarische Zusammenfassung integriert hat. Dabei handelt es sich insgesamt um 1.456 Proben, die in den Jahren 2000 bis 2004 in zehn Untersuchungsanstalten aus sieben Bundesländern un-

tersucht wurden. Ein drittes Bundesland stellte nachträglich weitere 74 Untersuchungsergebnisse zur Verfügung, die im Jahr 2004 erhoben wurden.

Das BfR hat anhand dieser Untersuchungsergebnisse erneut das gesundheitliche Risiko von Uran in Mineralwässern bewertet. Weiterhin wurde geprüft, ob die Notwendigkeit besteht, kurzfristig einen nationalen Höchstwert für Uran für solche Wässer (natürliche Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser) festzulegen, die als „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ ausgelobt werden.

2 Ergebnis

Die vorgelegten Ergebnisse bestätigen andere Untersuchungen, nach denen der überwiegende Teil der Mineralwässer kein Uran oder nur geringe Mengen an Uran enthält. Es kann festgestellt werden, dass der Richtwert der WHO für Uran in Trinkwasser von mehr als 97% bzw. über 94% der Proben eingehalten wurde. Je nach Verzehransatz (0,5 L oder 2,0 L pro Tag) kann aber davon ausgegangen werden, dass bei den Mineralwässern, die den WHO-Wert von 15 µg Uran je Liter Wasser überschreiten, zwischen ca. 8 und 88,8 µg bzw. 8 und 142 µg Uran aufgenommen werden könnten. Das bedeutet: Der regelmäßige Verzehr in Mengen von einem halben Liter oder mehr pro Tag dieser Wässer kann zu einer Uraufnahme führen, von der sich nicht mehr ausschließen lässt, dass sie nachteilige Wirkungen haben könnte.

Angesichts des zunehmenden Verbrauchs von Mineralwasser, auch als Ersatz für Trinkwasser bei der Zubereitung von Säuglingsnahrung, lässt sich auch nicht ausschließen, dass Säuglinge aus dieser Quelle in Einzelfällen erhebliche Mengen an Uran aufnehmen könnten. Um dies zu vermeiden, sollte in Wässern, die als „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ ausgelobt werden, kein Uran bestimmbar sein. Als Bestimmungsgrenze könnten 0,2 µg Uran/L genannt werden.

Das BfR empfiehlt, auch zu prüfen, ob Uran in die Regelung der Anlage 6 zu § 9 Abs. 3 Mineral- und Tafelwasserverordnung integriert werden kann. Dort werden bereits Grenzwerte für die Radionuklide Radium-226 und Radium-228 in Wässern mit der Zweckbestimmung „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ genannt.

3 Begründung

3.1 Risikoabschätzung

3.1.1 Exposition durch die hier zu bewertenden, von elf Untersuchungsanstalten aus acht Bundesländern untersuchten natürlichen Mineralwässer

Die von sieben Bundesländern dem BfR zur Verfügung gestellten 1456 Untersuchungsergebnisse zeigen das in Tabelle 1 dargestellte Bild und die daraus resultierenden Aufnahmemengen an Uran beim Verzehr von 2 bzw. 0,5 Litern. Die entsprechenden Werte aus der Nachlieferung eines Untersuchungsamtes aus einem achten Bundesland finden sich in Tabelle 2.

Tabelle 1: Abschätzung der Uranaufnahme beim Verzehr von 2 bzw. 0,5 Litern der Mineralwässer, deren Urangelhalte vom BVL zusammengefasst wurden

Konzentrationsbereiche	< Bg 0,2 µg/L ¹	< Bg – 15 µg/L	16 µg – 44,2 µg*	Mittelwert 2,64 µg/L
Anzahl der Proben absolut und (in%)	643 (44,2%)	783 (53,8%)	30 (2,1%)	1456 (100%)
Maximale Uranaufnahme mit 2 L/Tag	< 0,2 µg**	< 0,2 µg** - 30 µg	32 µg – 88,8 µg	5,28 µg
Maximale Uranaufnahme mit 0,5 L/Tag	< 0,05 µg**	< 0,05 µg** - 7,5 µg	8µg – 22,1 µg	1,32µg

¹ Bg = Bestimmungsgrenze (Näherung aus zehn unterschiedlichen Bestimmungsgrenzen).

* Maximalwert (die übrigen Werte über 15µg/L liegen zwischen 16µg/L und 24,5µg/L)

** Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden mit der halben Bestimmungsgrenze (nn=Bg/2) in die Berechnungen einbezogen.

Tabelle 2: Abschätzung der Uranaufnahme beim Verzehr von 2 bzw. 0,5 Litern der Mineralwässer, deren Urangelhalte von einem Bundesland nachgeliefert wurden

Konzentrationsbereiche	< Bg 2,0 µg/L ¹	< Bg – 15µg/L	16 – 71,0*	Mittelwert 3,92 µg/L
Anzahl der Proben absolut und (in%)	60 (81,0%)	10 (13,5%)	4 (5,4%)	74 (100%)
Maximale Uranaufnahme mit 2 L/Tag	< 2 µg**	< 2 µg** - 30 µg	32µg –142 µg	7,84 µg
Maximale Uranaufnahme mit 0,5 L/Tag	< 0,5 µg**	< 0,5 µg** - 7,5 µg	8µg – 35,5 µg	1,96 µg

¹ Bg = Bestimmungsgrenze

* Maximalwert (4 Werte liegen über 15µg/L: 23µg/L, 26µg/L, 67µg/L und 71µg/L)

** Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden mit der halben Bestimmungsgrenze (nn=Bg/2) in die Berechnungen einbezogen.

In 643 (44,2%) von 1456 Proben, die dem BVL aus sieben Bundesländern zugesandt wurden, konnte kein Uran nachgewiesen werden. 30 Werte (2,1%) lagen über dem Trinkwasser-Richtwert der WHO in Höhe von 15 µg/L. Davon bewegten sich 29 Werte zwischen 16 und 24,5 µg/L, während nur ein Wert 44,2 µg/L (Maximalwert) betrug.

Bei den 74 nachgelieferten Untersuchungsergebnissen konnte in 60 Proben (81%) kein Uran nachgewiesen werden. 4 Proben enthielten 2 µg/L, 5 Werte lagen zwischen 3 und 7 µg/L, 4 Werte betragen 12, 23, 26 bzw. 67 µg/L und ein Wert (Maximalwert) lag bei 71 µg/L.

Die Ergebnisse bestätigen andere Untersuchungen, nach denen der überwiegende Teil der Mineralwässer kein Uran oder nur geringe Mengen an Uran enthält. Je nach Verzehransatz kann davon ausgegangen werden, dass mit einem kleinen Prozentsatz der in Rede stehenden Wässer zwischen ca. 8 und 88,8 µg bzw. 8 und 142 µg Uran aufgenommen werden könnten.

3.2 Risikocharakterisierung

Die WHO nennt 2001 tolerierbare Gesamtaufnahmemengen für lösliche Uranverbindungen bis zu 0,5 µg/kg KG und für unlösliche bis zu 5 µg/kg KG (WHO, 2001). Das entspricht tolerierbaren Aufnahmemengen von 30 µg/Tag bzw. 300 µg/Tag für eine 60 kg schwere Person.

Weil Uran ubiquitär ist und damit auch sein Vorkommen im Trinkwasser hingenommen werden muss, haben sich die einschlägigen Fachgremien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) seit vielen Jahren auch mit der Frage beschäftigt, welche Urangelhalte im Trinkwasser akzeptabel sind. Die WHO nennt einen Richtwert (Guideline Level, GL) in Höhe von 15 µg je Liter Trinkwasser (Einzelheiten hierzu hatte das BfR im Bericht vom 4. März 2004 näher erläutert).

Das BfR vertritt die Auffassung, dass der WHO-Wert für Trinkwasser in Ermangelung entsprechender Werte für Mineralwasser im vorliegenden Fall auch für die Bewertung von Uran in Mineralwasser näherungsweise herangezogen werden kann. Nach den nun vorliegenden Daten wurde dieser Wert von mehr als 97% bzw. mehr als 94% der beprobten Mineralwässer eingehalten. Allerdings kann der Genuss einiger der beprobten Mineralwässer, die den WHO-Wert ausschöpfen oder überschreiten, bei regelmäßigem Konsum in Mengen von einem halben Liter oder mehr pro Tag zu einer Uranaufnahme führen, von der sich nicht mehr ausschließen lässt, dass sie nachteilige Wirkungen haben könnte.

Die noch bestehenden Unsicherheiten bei der Einschätzung möglicher Gefährdungen des Verbrauchers durch den Verzehr von Mineralwässern, in denen relativ hohe Uranwerte gemessen werden, rechtfertigen es nach Auffassung des BfR, auch bei oder gerade wegen des unzureichenden Kenntnisstandes, solche Wässer vorläufig als nicht geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung zu betrachten.

Angesichts des zunehmenden Verbrauchs von Mineralwasser, auch als Ersatz für Trinkwasser, bei der Zubereitung von Säuglingsnahrung, lässt sich nicht ausschließen, dass Säuglinge aus dieser Quelle in Einzelfällen erhebliche Mengen an Uran aufnehmen könnten. Um dies zu vermeiden, sollte in Wässern, die als „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ ausgelobt werden, kein Uran bestimmbar sein.

4 Handlungsrahmen/Maßnahmen

In Anbetracht des stetig zunehmenden Konsums von Mineral- und Tafelwasser, das mehr und mehr in Konkurrenz zum Trinkwasser tritt, wird das BfR an die EFSA mit dem Vorschlag herantreten, eine Bewertung des Urans auf europäischer Ebene vorzunehmen sowie eine tolerierbare Aufnahmemenge für dieses Schwermetall abzuschätzen.

In Bezug auf die Frage, ob das BfR aus Gründen des vorsorgenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes die Notwendigkeit sieht, kurzfristig einen nationalen Höchstwert für Uran bei der Auslobung von natürlichem Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser als „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ festzulegen, würden wir die Option bevorzugen, dass Uran in solchen Wässern nicht bestimmbar sein sollte. Als Bestimmungsgrenze könnten 0,2 µg Uran/L in Erwägung gezogen werden.

Außerdem weist das BfR darauf hin, dass die Mineral- und Tafelwasserverordnung für die Zweckbestimmung „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“ in Anlage 6 zu § 9 Abs. 3 bereits Grenzwerte für Aktivitätskonzentrationen von Radium-226 und Radium-228 bestimmt. Dort heißt es: „Bei Abgabe an den Verbraucher darf in natürlichem Mineralwasser

die Aktivitätskonzentration von Radium-226 den Wert von 125 mBq/L und von Radium-228 den Wert von 20 mBq/L nicht überschreiten. Sind beide Radionuklide enthalten, darf die Summe der Aktivitätskonzentrationen, ausgedrückt in Vonhundertteilen der zulässigen Höchstkonzentration, 100 nicht überschreiten.“ Das BfR empfiehlt, auch zu prüfen, ob Uran in diese Regelung integriert werden kann.

5 Literatur

ATSDR (1999): Toxicological Profile for Uranium. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry.

Domingo JL, Llobet JM, Tomas JM, et al. 1987. Acute toxicity of uranium in rats and mice. *Bull Environ Contam Toxicol* 39:168-174.

Gilman, A.P. et al. (1998): Uranyl Nitrate: 28-Day and 91-Day Toxicity Studies in the Sprague-Dawley Rat; *Toxicological Sciences* 41, 117-128.

Goodman DR. 1985. Nephrotoxicity. Toxic effects in the kidneys. In: Williams PL, Burson JL, eds. *Industrial toxicology safety and health applications in the workplace*. New York. NY: Van Nostrand Reinhold Company.

Leggett RW, Harrison JD. (1995): Fractional absorption of ingested uranium in humans. *Health Phys* 68(4):484-498.

Merkel BJ (2002): Uran in Trinkwasser. Internetbeitrag aus dem Institut für Geologie der TU Bergakademie Freiberg. http://www.geo.tu-freiburg.de/merkel/uran_index.htm

OMEE (1996): Monitoring data for uranium – 1990-1995. Toronto, Ontario. Ontario Ministry of Environment and Energy, Ontario Drinking Water Surveillance Program.

Sparovek RBM, Fleckenstein J, Schnug E (2001): Issues of Uranium and Radioactivity in Natural Mineral Waters. *Landbauforschung Völkenrode* 4 (51), 149-157.

US-EPA (2000): National Primary Drinking Water Regulations; Radionuclides; Final Rule. Federal Register, Part II Environmental Protection Agency, Thursday, December 7, 2000.

WHO (1991): Principles and Methods for the Assessment of Nephrotoxicity Associated with Exposure to Chemicals; Environmental Health Criteria 119, World Health Organization.

WHO (1996): Guidelines for drinking-water quality, second edition, Volume 2, Health criteria and other supporting information; World Health Organization Geneva.

WHO (1998): Guidelines for Drinking-Water Quality – Second Edition – Vol 2 – Health Criteria and other supporting information – Addendum. WHO/EOS/98.1, Geneva 1998.

WHO (2001): Depleted uranium – Sources, Exposure and Health Effects, WHO/SDE/PHE/01.1. Department of Protection of the Human Environment, WHO, Geneva http://www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/ir_pub/en/

WHO (2004): Guidelines for Drinking-Water Quality – Third Edition.

Zamora M.L. et al. (1998): Chronic ingestion of Uranium in Drinking Water: A Study of Kidney Bioeffects in Humans; Toxicological Sciences 43, 68-77.