DVGW
Regelwerk

Technische Mitteilung

Hinweis W 253 | Dezember 2008

Trinkwasserversorgung und Radioaktivität

ISSN 0176-3504

Preisgruppe: 10

© DVGW, Bonn, Dezember 2008

DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1–3
D-53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5
Telefax: +49 228 9188-990
E-Mail: info@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW e.V., Bonn, gestattet.

Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn
Telefon: +49 228 9191-40 · Telefax: +49 228 9191-499
E-Mail: info@wvgw.de · Internet: www.wvgw.de
Art. Nr.: 307449

Inhalt

Vorwort **5**

1 Anwendungsbereich **7**

2 Normative Verweisungen **7**

3 Begriffe **8**
3.1 Aktivität 8
3.2 Aktivität, spezifische 8
3.3 Aktivitätskonzentration 8
3.4 Äquivalentdosis 8
3.5 Dosis (Strahlendosis) 8
3.6 Dosis, effektive 9
3.7 Dosiskoeffizienten 9
3.8 Energiedosis 9
3.9 Folgedosis 9
3.10 Gesamtrichtdosis 9
3.11 Ionisierende Strahlung 9
3.12 Körperdosis 9
3.13 Organdosis (Organ-Äquivalentdosis) 9
3.14 Organ-Folgedosis 10
3.15 Ortsdosis und Personendosis 10
3.16 Radioaktivität 10
3.17 Radionuklide 10
3.18 Rohwasser 10
3.19 Bezeichnungen, Einheiten 11

4 Biologische Wirkung ionisierender Strahlen **11**
4.1 Strahlenbiologische Grundlagen 11
4.2 Strahlenrisiko 12

5 Grundsätze des Strahlenschutzes **13**

6 Herkunft radioaktiver Stoffe im Wasserkreislauf **17**
6.1 Allgemeines 17
6.2 Natürliche Radionuklide 17
6.2.1 Uran 19
6.3 Künstlich erzeugte radioaktive Stoffe 20

6.4 Freisetzung von radioaktiven Stoffen durch Unfälle 21
6.4.1 Kernreaktoren 21
6.4.2 Transportunfälle 21

7 Auswirkungen radioaktiver Stoffe auf die Trinkwasserversorgung 22
7.1 Allgemeines 22
7.2 Gefährdung des Wassers beim Normalbetrieb kerntechnischer Anlagen 23
7.3 Gefährdung des Wassers bei nuklearen Unfällen 24
7.3.1 Allgemeines 24
7.3.2 Gefährdung der einzelnen Wasserarten 25

8 Messung radioaktiver Stoffe 26
8.1 Allgemeines 26
8.2 Messverfahren und Detektoren 26
8.3 Messtechnische Grundlagen: Kalibrierfaktor, Nulleffekt, Nachweisgrenzen 26
8.4 Messung von Gammastrahlenden Radionukliden 27
8.4.1 Allgemeines 27
8.4.2 Nuklidspezifische Bestimmung durch Gammaspektrometrie 27
8.5 Messung von Alpha- und Betastrahlenden Radionukliden 27
8.5.1 Probenaufbereitung 27
8.5.2 Gesamt-Alpha- und Gesamt-Betamessung 27
8.5.3 Flüssigszintillationsmessung 28
8.5.4 Alphaspektrometrie 28
8.6 Messung von Radon und seinen Folgeprodukten im Wasser 28

9 Maßnahmen zur Überwachung von Trinkwasser auf radioaktive Stoffe 29
9.1 Maßnahmen durch Wasserversorgungsunternehmen 29
9.2 Maßnahmen durch staatliche Stellen 32

10 Radioaktive Stoffe und Wasserwerksbetrieb 32
10.1 Wassergewinnung 32
10.2 Wasseraufbereitung 33
10.2.1 Kontaminationsmöglichkeiten 33
10.2.2 Aufbereitungstechnische Maßnahmen 33

11 Radon in Wasserwerken 35
11.1 Bestimmung der Radonexposition von Beschäftigten 36

12 Rechtliche Hinweise 37
12.1 Trinkwasserverordnung [TrinkwV 2001] 37
12.2 Strahlenschutzverordnung [StrlSchV] 38
12.3 Strahlenschutzvorsorgegesetz [StrVG] 38

Literaturhinweise 39

Anhang A (informativ) 43

Anhang B – Auswahl wesentlicher Radionuklide – Art und physikalische Daten (PTB 98, BMU 00) 44

Vorwort

Der vorliegende Hinweis soll alle für die Trinkwasserversorgung Verantwortlichen in den Wasserversorgungsunternehmen wie auch in den zuständigen Behörden ausreichend informieren, um der Thematik „Radioaktivität und Trinkwasser“ mit Augenmaß zu begegnen.

Dieser Hinweis wurde von der Kommission „Radioaktive Substanzen und Wasser“ erarbeitet, die sich aus Vertretern der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW), des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) und der Wasserchemischen Gesellschaft in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (WG) sowie von Vertretern von Bund und Ländern zusammensetzt.

In der Trinkwasserverordnung 2001 werden erstmals für Radionuklide überwachungspflichtige Grenzwerte für das Trinkwasser festgelegt. In der Strahlenschutzverordnung aus dem Jahr 2001 werden für die Beschäftigten an Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung ebenfalls Grenzwerte zur Strahlenexposition durch natürliche Strahlungsquellen eingeführt.

Die Regelungen zur praktischen Umsetzung der Trinkwasserrichtlinie als Grundlage der Trinkwasserverordnung 2001 durch die Europäische Union sind bis jetzt noch nicht erfolgt. Um jedoch veränderten rechtlichen Bestimmungen im Zusammenhang mit radioaktiven Stoffen Rechnung zu tragen, wurde das bisherige DVGW-Merkblatt W 253 vollständig überarbeitet und wird nun als Hinweis veröffentlicht. Darin werden die folgenden, für die Trinkwasserversorgung relevanten Bereiche behandelt:

- Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch hinsichtlich radioaktiver Stoffe
- Ableitung von radioaktiven Stoffen (Emissionen) in die Umwelt und damit in den Wasserkreislauf im Hinblick auf ihre Relevanz für die Trinkwasserversorgung
- Gehalt von radioaktiven Stoffen in Rückständen aus der Wasseraufbereitung
- Schutz des Personals vor Radonexpositionen

Dieser Hinweis ersetzt das DVGW-Merkblatt W 253:1993-07.

Änderungen

Gegenüber DVGW-Merkblatt W 253:1993-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) vollständige Überarbeitung

Frühere Ausgaben

DVGW W 253:1993-07

DVGW W 253:1982-09

DVGW W 805:1969-01

DVGW W 805:1961-11