

Stand:
April 2018

 Abteilung Gesundheit
 Dezernat Umwelthygiene, Umweltmedizin
 in Zusammenarbeit mit Radioaktivitätsmessstelle, Küstengewässeruntersuchung
 des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV

Seite 1 von 1

 Ansprechpartner:
Dr. G. Wauer
Dr. T. Ernst

 Telefonnummer:
03981 272 133
03831 696630

 E-Mail Adresse:
gerlinde.wauer@lagus.mv-regierung.de
thomas.ernst@lung.mv-regierung.de

Rechenhilfe zur Bewertung der Radioaktivitätsuntersuchungen im Trinkwasser

Die Erstuntersuchung von Trinkwasser dient der Ermittlung und Bewertung der im Jahresdurchschnitt vorliegenden Aktivitätskonzentration. Der Jahresdurchschnitt soll sich aus vier Untersuchungen unterschiedlicher Quartale ergeben (Anlage 3a Teil III TrinkwV).

Mitunter liegen für die Quartale Ergebnisse vor, die nach unterschiedlichen Screening-Verfahren ermittelt wurden und deshalb keine einfache Mittelung der erhaltenen Prüfwerte erlauben.

Die als Excel-Datei im Anhang vorliegende Rechenhilfe zieht daher weitere Informationen aus den vorhandenen Werten, um eine Ja/Nein-Entscheidung der Frage „Wird die Richtdosis eingehalten?“ zu ermöglichen. Insbesondere wird die Uran-Aktivität bei bekannter Uran-Konzentration in die Prüfung einbezogen. Weiterhin werden die Messunsicherheiten der Aktivitätsmessungen und die daraus resultierenden unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten für das Zutreffen einer Ja- oder Nein-Entscheidung berücksichtigt.

Und so geht's:

In den oberen Teil der Tabelle werden alle vorliegenden Messwerte eingetragen (grüne Felder). Dann laufen nacheinander folgende Prüfungen auf Einhaltung der Richtdosis ab:

Nr.	Screening-Verfahren	Prüffrage	Erklärung	Zeile
1	bb)	$\alpha\text{-gesamt} \leq 0,05?$	Leitfaden	21
2	bb) U real	$\frac{\alpha\text{ gesamt} - U\ 238}{0,05} + \frac{U\ 238}{3,0} \leq 1?$	U-238-Aktivität wird aus U-Konzentration errechnet ¹	25
3	aa)	$\frac{\alpha\text{ ges.}}{0,1} + \frac{Ra\ 228}{0,2} + \frac{Pb\ 210}{0,2} \leq 1?$	Leitfaden	28
4	dd)	$\alpha\text{-gesamt} \leq 0,25?$ und $Rn\text{-}222 \leq 100?$ und $\frac{Ra\ 226}{0,5} + \frac{Ra\ 228}{0,2} \leq 0,5?$	Leitfaden	30
5	cc)	$\frac{U\ 238}{3} + \frac{U\ 234}{2,8} + \frac{Ra\ 226}{0,5} + \frac{Ra\ 228}{0,2} + \frac{Pb\ 210}{0,2} + \frac{Po\ 210}{0,1} \leq 1?$	Leitfaden	32

Die Prüfcellen sind so programmiert, dass ein Eintrag nur erscheint, wenn ausreichend Werte vorhanden sind, andernfalls bleibt die Zelle leer. Da die Prüfkriterien der Screening-Verfahren oben am strengsten sind und von oben nach unten immer leichter einzuhalten, gilt eine ja-Entscheidung für eine einzelne Quartalsmessung nach unten (also bei den weniger strengen Kriterien) weiter. Die Entscheidungsfelder (ja – nein) sind rostbraun unterlegt, in den weißen Feldern stehen jeweils die Parameterwerte des entsprechenden Screening-Verfahrens (sofern genügend Messergebnisse vorliegen). Die gelb unterlegten Zeilen 23, 24, und 34 bis 50 enthalten Zwischenschritte der Berechnung und können auch ausgeblendet werden.

Die Bewertung des Jahresdurchschnitts (Spalte I) geht von den Ja-Nein-Entscheidungen der Einzelmessungen aus. Aufgrund der unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten von Ja- und Nein- Entscheidungen werden zwei Ja-Entscheidungen im Jahresdurchschnitt als Ja-Entscheidung gewertet.² Das Endergebnis - also die Antwort auf die Frage „Wird die Richtdosis im Jahresdurchschnitt eingehalten?“ – erscheint in Zelle I32 (braun markiert).

¹ Die Berechnung der Uran-238-Aktivität aus der Masse erfolgt unter der Annahme einer natürlichen Zusammensetzung mittels Halbwertszeiten und Atommassen, vgl. Zeilen 32 bis 48. Eine Zahl erscheint nur, wenn eine Uran-Konzentration in µg/l eingetragen ist. Sonst bleibt das Feld leer. Ebenso erscheint bei der Differenz $\alpha\text{-gesamt} - U\text{-}238$ [q/l] nur bei eingetragener Uran-Konzentration eine Zahl.

² Die Eintrittswahrscheinlichkeit der Ja-/Nein-Entscheidung kann anhand der Messunsicherheit bzw. des Vertrauensbereiches abgeschätzt werden. Der Vertrauensbereich wird durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor zur Messunsicherheit $k_{(1-\gamma/2)}$ gebildet. Mit $k_{(1-\gamma/2)} = 1$ liegt der Erwartungswert für Wiederholungsmessungen in 68,2 % aller Fälle im Vertrauensbereich, d.h. lediglich 15,9 % aller Wiederholungsmessungen liefern ein Ergebnis oberhalb des Prüfwertes. Eine Ja-Entscheidung ist somit sicherer als eine Nein-Entscheidung.