

Anlage 11: Entnahme von Trinkwasserproben für die Untersuchung auf Radioaktive Parameter

1. Vorbereitung der Probennahme

Bereitstellung von:

- Unterlagen über Messstelle und Örtlichkeit (inkl. Hinweise auf Aufbereitungsverfahren)
- gereinigten Probennahmebehältnissen in ausreichender Zahl entsprechend der zu untersuchenden Parameter
- Material zur Kennzeichnung der Probennahmebehältnisse
- Begleitscheinen (Protokolle) zur Dokumentation (Berücksichtigung bei der Beurteilung der Proben)
- Chemikalien und Vorschriften zur Konservierung (die Probenflaschen sind i.d.R. vom Labor vorbereitet)
- Kühltaschen und dazugehörige Kühlelemente
- Geräten für die Vor-Ort-Untersuchungen und erforderliche Kalibrierlösungen sowie destilliertes Wasser
- geeigneter Arbeitskleidung (ggf. Schutzkleidung, Arbeitshandschuhe), Sicherheitsgerätschaften, Werkzeuge, etc.
- Verfahrensanweisung zur Probennahme, Geräteanweisung für Vor-Ort-Geräte
- Gewebe- oder PVC-Schlauch, Aquarienpumpe, Schlauch mit Fritte fürs Entgasen, Transportbehälter
- Probenbehälter (Vorgabe Fremdvergabelabor Hydroisotop, Schweitenkirchen)

Parameter	Probenbehältnis
Radon-222 (^{222}Rn)	0,7 L oder 0,75 L oder 1 L Mehrweg-Mineralwasserflasche (abetikettiert) - Glas oder PE -
Gesamt-Alpha-Aktivität	1 L PE-Flasche (oder PET, PTFE)
Gesamt-Beta-Aktivität	1 L PE-Flasche (oder PET, PTFE)
Tritium (^3H)	1 L PE-Flasche (oder PET, PTFE)
Radium-226 (^{226}Ra) und Radium-228 (^{228}Ra); Radium-223 (^{223}Ra) und Radium-224 (^{224}Ra);	5 L PE-Kanister, oder 5 x 1 L PE-Flaschen (Kanister nur zu 4/5 befüllen)
Blei-210 (^{210}Pb) und Polonium-210 (^{210}Po)	5 L PE-Kanister, oder 5 x 1 L PE-Flaschen
Uran-234 (^{234}U) und Uran-238 (^{238}U); Uran-235 (^{235}U)	0,05 L PE-Flasche; ansäuern auf pH-Wert < 2 mit HNO_3 (Vorlage aus 2 ml halbkonzentrierte supra Salpetersäure)

2. Durchführung der Probennahme

Wahl des Probenahmeortes

- Im Versorgungsgebiet eignen sich als Probenahmeort wasserwerkseigene Gebäude wie Wasserbehälter, Druckerhöhungsanlagen und Wasserzähleranlagen.
- Die Probennahme erfolgt nach vorheriger Absprache mit dem Versorger (z.B. diensthabenden Wassermeister).
- Entsprechend der Vorgaben der TrinkwV ist das Reinwasser nach Aufbereitung zu beproben, und zwar an der „Stelle, an der es in die Trinkwasser-Installation übergeben wird“.

Aufnahme der messstellentypischen Kennwerte und Witterungsbedingungen:

- Bezeichnung der Messstelle (Objektkennzahl), Kategorie der Messstelle (z.B. Hochbehälter, d.h. Einspeisung in das Netz, etc.)
- Art der Aufbereitung, Hinweise auf relevante Einflüsse (z.B. Chlorung, Ozonung)
- Aussentemperatur, zur Zeit der Probenahme vorherrschende Witterung

Sicherheitsmaßnahmen zum Minimieren von Kontamination

- Vor der Probennahme Hände gründlich waschen.
- Nicht rauchen, nicht die Proben anhauchen, nicht essen und nicht trinken
- Nur vom Labor bereitgestellte Flaschen und Behälter verwenden. Nur vom Labor bereitgestellte Reagenzien verwenden. Keine Reagenzien verwenden, deren Haltbarkeit überschritten ist oder die Auffälligkeiten zeigen.

- Vor Verwendung sicherstellen, dass die Probengefäße in sauberen Arbeitsbereichen gelagert werden, verschlossen und/oder eingepackt sind.
- Kontamination der Außenseite der Probenbehälter vermeiden.
- Verschlussdeckel der Probenflasche erst unmittelbar vor Probennahme entfernen und nach der Probennahme sofort wieder anbringen; wenn der Verschluss nicht gehalten werden kann, ist er in einem sauberen Beutel oder Behälter unterzubringen, während die Probe entnommen wird.
- Niemals irgendwelche Fremdkörper (z.B. Thermometer oder pH-Messfühler) in eine Probenflasche einführen, die für weitere Analysen vorgesehen ist. Keine Metallgeräte für die Probennahme verwenden.
- Sicherstellen, dass alle Probegefäße handfest verschlossen sind.

Gewinnung einer repräsentativen Probe:

- Spülen der Leitung und des Entnahmeventils. Nicht geeignete Entnahmestellen vermeiden. Nach Öffnen des Wasserhahns das Wasser bis zur Konstanz der Temperatur bzw. ggf. der weiteren Vor-Ort-Parameter ablaufen lassen.
- Bestimmung der Vor-Ort-Parameter, mindestens der Wassertemperatur (Probennahme erst, wenn keine Änderung der bestimmten Parameter mehr erkennbar sind; Fragestellung beachten).

Eigentliche Probennahme - radioaktive Parameter (Radon und weitere radioaktive Parameter)

- Bei gleichzeitiger Entnahme von Proben zur mikrobiologischen Untersuchung an derselben Entnahmestelle: zuerst die Gefäße für die chemische Untersuchung befüllen, desinfizieren, die mikrobiologische Probennahme durchführen)
- Für die unterschiedlichen Untersuchungsparameter werden verschiedene Probengefäße zur Verfügung gestellt. Alle Gefäße werden sachgerecht und schonend befüllt. Es ist stets ein Gefäß nach dem anderen zu befüllen (Gefäß öffnen, schonend befüllen, sorgsam verschließen). Begonnen wird mit den Gefäßen ohne Vorlage (Konservierungsmitteln).
- Behälter ohne Vorlage mit dem beprobten Wasser spülen und mit Wasser befüllen. Ebenso die Deckel der Behälter mit dem zu beprobenden Wasser spülen. Die Behälter sicher verschließen, etikettieren und so schnell wie möglich ins Labor transportieren.
- Das benötigte Probenvolumen ist vom Untersuchungsumfang abhängig (für die Standard-Umfänge sind in der Tabelle auf der vorherigen Seite die üblichen Gefäße aufgelistet).
- Zuerst wird der 5 L Kanister für die Bestimmung von Blei-210 und Polonium-210 befüllt. Das Gefäß ist bei nicht belüfteten Trinkwässern (Trinkwasser ohne Aufbereitung mittels Enteisenung/Entmanganung) mit Hilfe einer Aquarienpumpe und Schlauch/Fritte ausreichend zu entgasen (ca. 30 min.). Empfohlen: immer entgasen!
- Zur Untersuchung von leicht flüchtigen Analyten (hier: Radon) werden die Gefäße am besten mit Hilfe eines Schlauches von unten nach oben randvoll befüllt, mit dem ca. 2fachen Volumen überfüllt und dann luftblasenfrei gasdicht verschlossen. Flasche dabei leicht schräg halten. Bei Radon kann alternativ ein Stahlzylinder befüllt werden (Bereitstellung durch Hydroisotop).
- Das Gefäß mit Säure-Vorlage für die Bestimmung der Uran-Isotope wird zum Schluss befüllt.
- Bei der Erstuntersuchung werden die Gefäße für Radon-222, Gesamt-Alpha-Aktivität, Radium-Isotope, Blei-210 und Polonium-210, sowie Uran-Isotope befüllt (alle bereitgestellten Gefäße). Zunächst werden im Labor die Parameter Radon-222 und Gesamt-Alpha-Aktivität mittels Screening bestimmt. Bei Überschreitung des Parameterwertes für die Gesamt-Alpha-Aktivität können die Folgeuntersuchungen auf die einzelnen radioaktiven Isotope ohne Verzug durchgeführt werden.
- Probengefäße mit Gefahrenhinweisen dürfen nicht überlaufen (Gesundheitsgefährdung möglich!)

Dokumentation der Probennahme bzw. Ausfüllen des Begleitscheins mit folgenden Mindestangaben

- Auftraggeber (z.B. Anschrift des Wasserversorgers), ggf. Telefon- oder Fax-Nummer, E-Mail-Adresse für Vorab-Info.
- Name des Probennehmers
- Entnahmestelle (genaue Beschreibung, ggf. Objektkennzahl). Art der Probennahme zumindest bei Abweichungen von einer "Zapfhahn-Probe" (z.B. Schöpfprobe) . Art und Kategorie der Messstelle, ggf. Kennzahl der Wasser-fassung. Art der Aufbereitung. Datum und **Uhrzeit** der Probennahme. Untersuchungsumfang
- Vor-Ort-Parameter (Temperatur und ggf. Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt).
- Wahrnehmungen bei der Probennahme (Färbung, Geruch, Bodensatz, Trübung)
- Aussentemperatur und Witterung. Bemerkungen und Beobachtungen zur Messstelle.
- Eindeutige, dauerhafte Beschriftung der Probengefäße, möglichst mit Etikett (inkl. Konservierung), keine Filzschreiber
- Datum und Uhrzeit des Eingangs im Labor sowie Temperatur der Probe bei Eingang

Vor-Ort-Messungen (Notwendigkeit gemäß Vorgaben des Labors/Auftraggebers)

Parameter

- Temperatur
- Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Freies Chlor

Wahrnehmungen/Feststellungen bei der Probennahme

- Färbung, Trübung, Bodensatz, Geruch, ggf. Geschmack

Transport der Probe

- Lagerung und Transport gekühlt ($5\pm 3^{\circ}\text{C}$), Untersuchung baldmöglichst (Transport schnellstmöglich zum Labor!, geringe Halbwertszeit bei Radon!; in der Regel innerhalb von 24 Stunden)

3. Fehlerquellen

Allgemein

- durch Verwechslung der Probennahmestelle, für den Untersuchungszweck nicht geeignete Probennahmestelle
- Verwechslung der Proben durch schlechte Beschriftung oder mangelhaftes Protokoll

Kontamination/Verfälschung durch Eintrag von Stoffen in die Probe

- Verschleppung von Substanzen durch unzureichendes Spülen/Reinigen der Geräte (Schläuche etc.) und Probennahmegefäße, Kontamination der Probe durch Einsatz falscher Probennahmegeräte (z.B. durch Abrieb, Schmiermittel) bzw. durch Verwendung nicht geeigneter Hilfsmittel z.B. Klebebänder, Filzschreiber
- Gefahr der Querkontamination durch Konservierungschemikalien, Verwechslung von Verschlüssen
- Kontamination durch die Umgebungsluft (Lösungsmittel z.B. Filzschreiber)

Verluste durch Austrag von Stoffen aus der Probe

- Ausgasung leichtflüchtiger Inhaltstoffe (Behältnisse nicht gasdicht oder nicht vollständig befüllt)
- Verluste durch falsche Probennahmetechnik (zu kurze Vorlaufzeit, starkes Durchlüften der Probe beim Einfüllen in das Probengefäß)
- Diffusion, Adsorption von Inhaltsstoffen mit den Gefäßmaterialien und Probennahmegerätschaften

Veränderung durch chemische Reaktionen

- Oxidation, Reduktion
- Ausfällreaktion
- bakterielle Tätigkeit