

Autor: M. Zehringer

Abwassermonitoring der ARA Basel / Radioaktivität

Anzahl untersuchte Proben: 52 beanstandet: 0

Ausgangslage

Im Auftrag des Bundes untersucht das Kantonale Labor das gereinigte, kommunale Abwasser der baselstädtischen Kläranlage Pro Rheno AG. Wöchentlich wird ein repräsentatives Wochen-Sammelmuster des gereinigten Abwassers auf Rückstände von radioaktiven Stoffen untersucht. Die Spitäler von Basel sind u.a. ans baselstädtische Abwassernetz angeschlossen. Bei der Radiodiagnostik und –therapie werden den Patientinnen und Patienten kurzlebige Radionuklide wie ^{131}I , ^{111}In , ^{177}Lu etc. verabreicht. Die radioaktiven Abfälle dieser speziellen Krankenstationen werden in Abklingtanks gesammelt, bis die Radioaktivität weitgehend abgeklungen ist. Bei ungenügender Wartezeit muss mit erhöhter Radioaktivität in der Kläranlage und schlussendlich im Rhein gerechnet werden.



Klärschlammverbrennungsanlage der baselstädtischen Abwasserreinigung

Untersuchungsziele

Radioaktivitätsüberwachung des gereinigten, kommunalen Abwassers von Basel-Stadt gemäss Auftrag des Bundes.

Gesetzliche Grundlagen

Die gesetzlichen Grenzwerte sind in Anhang 2 der Strahlenschutzverordnung (StSV) geregelt. Für Abwasser gilt als Limite für die spezifische Aktivität (Aktivitätskonzentration) ein Prozent der Freigrenze gemäss Anhang 3 StSV für jedes Radionuklid. Zudem ist die Abgabe der abgeleiteten Aktivitätsfracht (abs. Aktivität) auf das Hundertfache der Freigrenze pro Monat limitiert. Nur die Überschreitung beider Limiten gilt als Verstoß. Nachfolgend sind nur die Limiten der nachgewiesenen Radionuklide aufgeführt.

Parameter	spez. Aktivität (Bq/L)	abs. Aktivität (kBq) pro Monat
^3H (als HTO)* (Tritium)	6'000	60'000
^{137}Cs (Cäsium)	8	80
^{131}I (Iod)	5	50
^{177}Lu (Lutetium)	200	2'000
^{67}Ga (Gallium)	500	5'000
^{111}In (Indium)	300	3'000
^{186}Re (Rhenium)	70	700
^{153}Sm (Samarium)	100	1'000

* wassergebundenes Tritium

Probenbeschreibung

Mengenproportionale Wochensammelmuster des gereinigten Abwassers der ARA Basel.

Prüfverfahren

Gammastrahlenspektrometrie

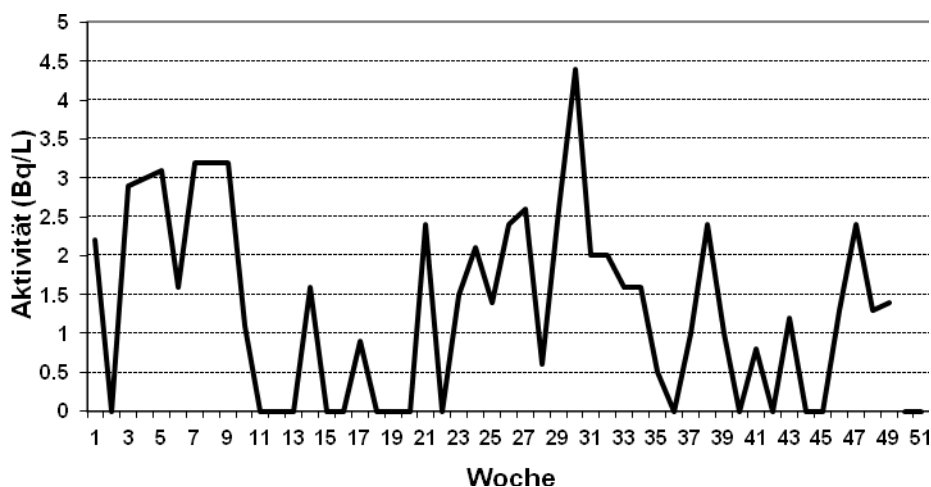
Die Proben wurden in kalibrierte Ringschalengefässe (Marinelli) von einem Liter Inhalt abgefüllt und mit dem Gammastrahlenspektrometer ausgezählt.

Betaspektrometrie

Vor der Tritiumanalyse muss das Abwasser zuerst durch Destillation von störenden β -Strahlern (insbesondere ^{131}I) gereinigt werden. Dazu wird 50 mL Probe mit Iodid versetzt und unter reduzierenden Bedingungen destilliert. Das vollständig als Iodid vorliegende Iod bleibt im Destillationsrückstand zurück. Das Destillat wurde mit Ultimagold LLT Cocktail 1:1 gemischt und mit dem Flüssigszintillationszähler während acht Stunden ausgezählt.

Ergebnisse

- Die mittlere Tritiumaktivität des gereinigten, städtischen Abwassers betrug 2.0 Bq/L mit einem Höchstwert von 4.5 Bq/L im Juli. Der Grenzwert war vollumfänglich eingehalten.

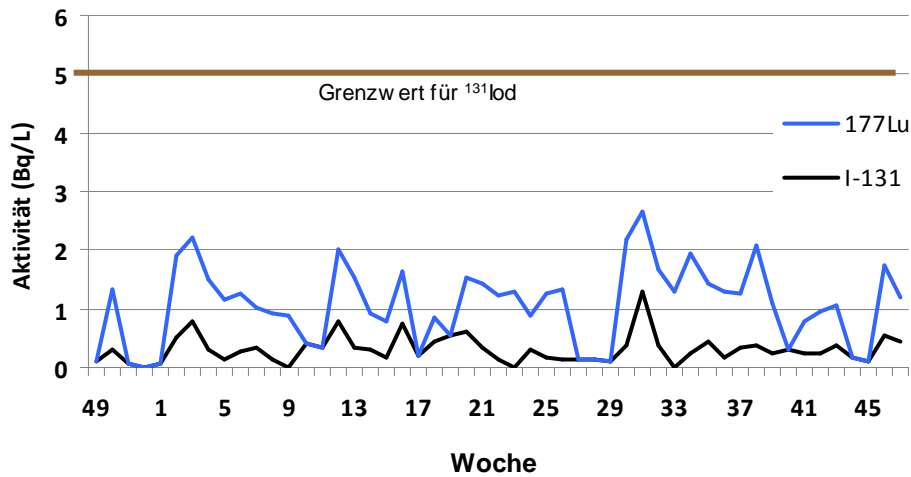


Ganglinie der Tritiumaktivität im geklärten Kommunalabwasser der ARA Basel

- Die Tätigkeiten der nuklearmedizinischen Abteilungen der Spitäler widerspiegeln die dauernde, geringe Aktivität des Abwassers mit radioaktivem Iod (^{131}I). Lediglich während vier Wochen konnte kein Iod nachgewiesen werden. Der Mittelwert betrug 0.3 Bq/L, d.h. der Grenzwert von 5 Bq/L war stets eingehalten. Vermehrt wird in den Spitälern auch radioaktives Lutetium (^{177}Lu) und Indium (^{111}In) eingesetzt. So konnte ^{177}Lu in 39 Proben mit einem Mittelwert von 1.0 Bq/L nachgewiesen werden. Der Grenzwert von 200 Bq/L war stets eingehalten.

Mittlere Aktivitäten der Radionuklide im gereinigten Kommunalabwasser der ARA Basel 2011

Aktivität (Bq/kg)/Nuklid	^3H	^{177}Lu	^{131}I	^{111}In
Mittlere Aktivität 2011	2.0	1.0	0.3	0.2
Anzahl positive Nachweise	35	39	48	7
Freigrenze nach StSV	6'000	200	5	300



Verlauf der nachgewiesenen Radionuklide im gereinigten Kommunalabwasser der ARA Basel

Schlussfolgerungen

- Insgesamt kann den Spitälern ein gesetzeskonformes Handling der anfallenden, radioaktiven Abwässer attestiert werden. Es wurden im Berichtsjahr keine Spitzenaktivitäten beobachtet, d.h. die Abklingzeiten in den Abklingtanks wurden eingehalten.
- Das Monitoringprogramm wird 2012 fortgesetzt.