

Systembeschreibung

Messstelle zur Überwachung der Aktivitätskonzentration bei der Abwasser-Ableitung

Stand: 18.06.2018 Revision: 00
Registrier-Nr. RCM-Nr.: RCM-SYS-A-SS-Rev. 00

	Name	Firma	Datum	Unterschrift
Ersteller	W. Stöwer	TUM/RCM	18.06.18	W. Stöwer
Prüfung	E. Kutlar	TUM/RCM	23.07.18	E. Kutlar
Freigabe	Dr. Ch. Lierse von Gostomski	TUM/RCM	23.07.18	Dr. Lierse v.G.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Auslegungsanforderungen	6
2.1	Betriebliche Anforderungen	6
2.2	Sicherheitstechnische Anforderungen	6
3	Beschreibung des Systemaufbaus	7
3.1	Aufbau	7
3.2	Schnittstellen zu anderen Systemen	7
4	Funktionsbeschreibung	8
4.1	Bestimmungsgemäßer Betrieb	8
4.2	Betrieb bei Störfällen	8
5	Auslegungsbegründung	9
5.1	Verfahrenstechnische Auslegung	9
5.2	Auslegung der Bauteile	9
5.3	Systemtechnischer Brandschutz und Brandlasten	9
6	Räumliche Anordnung	10
7	Einbindung in die GLT	11
8	Elektrische Energieversorgung	12
9	System- und Betriebsdaten	13
10	Prüfungen und Instandhaltung	14
10.1	Inbetriebsetzung und Prüfung	14
10.2	Wartung und Instandsetzung	14
10.3	Kalibrierung und Überprüfung der Kalibrierung	14
10.4	Regelmäßige wiederkehrende Prüfungen (WKP)	14
10.5	Prüfnachweise	14

11	Anhang	15
11.1	Fließschema der Aktivitätsmessstelle	15
11.2	Zeichnung Messbehälter mit Messeinsatz und Detektor	16
11.3	Zeichnung Durchflussmessbehälter	17
11.4	Zeichnung Detektor-Messeinsatz	18
11.5	Montageanweisung Messbehälter-Abschirmung	19

1 Einleitung

Bei der im Abwassergebäude befindlichen Aktivitätsmessstelle handelt es sich um eine fest installierte Überwachungseinrichtung gemäß KTA 1507, die während der Ableitung von schwachradioaktivem Abwasser aus dem Übergabebehälter in den Kanal zum Vorfluter in der Isar die Aktivitätskonzentration des Abwassers kontinuierlich erfasst und dokumentiert.

Die Messstelle ist Bestandteil des Ableitsystems A-WR30, zu dem auch die Abgabepumpe, eine Volumensmessung zur Erfassung der abgepumpten Abwassermenge, sowie eine Probennahmestelle gehören.

Grundlage für die Aktivitätsüberwachung sind die

- §§ 47, 48 der Strahlenschutzverordnung vom 20.07.2001, zuletzt geändert am 27.01.2017;
- KTA 1507 - Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe bei Forschungsreaktoren, in ihrer aktuell gültigen Fassung vom November 2017.

2 Auslegungsanforderungen

2.1 Betriebliche Anforderungen

Bei der Ableitung in den Kanal zum Vorfluter wird der gesamte Inhalt des Übergabebehälters durch die Messkammer der Aktivitätsmessstelle gepumpt. Pumpe, Rohrleitungen, Messbehälter und Dichtungen müssen entsprechend den Anforderungen hinsichtlich Dimensionierung und Systemdruck ausgelegt sein.

- Der Aktivitätsmessplatz muss kalibriert sein.
- Die gemessene Aktivitätskonzentration muss kontinuierlich erfasst und aufgezeichnet werden.
- Einen Ausfall der Messeinrichtung muss die Anlage als Störung anzeigen und die Ableitung unterbrechen.
- Bei Überschreitung des Aktivitätsgrenzwertes muss die Messstelle Alarm auslösen und die Ableitung automatisch unterbrechen.
- Der Messbehälter muss gespült werden können, ohne dass ein Ausbau erforderlich ist.
- Der Messbehälter muss dekontaminierbar sein.
- Die Messeinrichtung und die Registrierung müssen über die Notstromversorgung versorgt werden.
- Die messtechnischen Anforderungen gem. KTA 1507 sind in Tab. 9.1 aufgeführt.

2.2 Sicherheitstechnische Anforderungen

Sämtliche Komponenten sind handelsüblicher Industriestandard ohne besondere sicherheitstechnische Anforderungen.

3 Beschreibung des Systemaufbaus

3.1 Aufbau

Die Aktivitätsmessstelle besteht aus einem Gamma-empfindlichen Szintillations-Detektor mit NaI(Tl)-Kristall in einem mit Blei abgeschirmten Durchflussbehälter und dem Messkanal Multilogger LB 5310 der Fa. Berthold Technologies GmbH & Co. KG, in dem auch die Auswertesoftware und die Anzeige für die Messwerte integriert ist. Die Messwerte werden in Bq/L als ^{137}Cs -Äquivalent angezeigt.

Das Fließschema gemäß KTA 1507 findet sich im Anhang. Die System- und Betriebsdaten sind in Tab. 9.1 in Kap. 9 zusammengestellt

Der Durchflussbehälter aus VA-Stahl hat ein Volumen von ca. 18 L und ist in der Abgabelleitung zum Kanal in der Pumpendruckleitung P15 eingebaut, so dass das gesamte abzugebende Abwasser über die Messstelle abgeleitet wird. Der Behälter ist zur Minimierung der Umgebungsstrahlung mit einer 5 cm dicken Bleiabschirmung ummantelt. Der Detektor ist in einem integrierten Messeinsatz aus Kunststoff positioniert.

Abbildungen zum Messbehälter finden sich im Anhang.

3.2 Schnittstellen zu anderen Systemen

Das Ableitsystem A-WR30 mit der Aktivitätsmessstelle ist verbunden mit dem Sammelsystem für radioaktive Abwässer A-WR10, dem Behandlungssystem A-WR20 sowie dem System Spülwasser A-WS.

Details lassen sich der Systembeschreibung „Sammel-, Behandlungs- und Ableitsystem für radioaktives Abwasser - Abwassergebäude 5251“ (SYS A-WR) und hier insbesondere dem Systemschaltbild „Radioaktives Abwasser R-WR und häusliches Abwasser R-WH“ entnehmen.

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Bei der Ableitung von schwach kontaminiertem Abwasser wird die Gamma-Aktivitätskonzentration gemäß der eingestellten Messzeit auf einem Drucker mit Datum und MEZ dokumentiert. Zusätzlich werden die Messwerte an einem Bildschirmschreiber angezeigt und kontinuierlich digital aufgezeichnet. Über eine Volumensmesseinrichtung wird die abgeleitete Abwassermenge erfasst und ebenfalls auf dem Bildschirmschreiber dokumentiert.

4.2 Betrieb bei Störfällen

Die Messeinrichtung hat als Warneinrichtung eine Signalampel, die ab einer Aktivitätskonzentration von 250 Bq/L die gelbe Signallampe als Voralarm ansteuert. Bei Erreichen des vorgegebenen Grenzwertes von 370 Bq/L wird zusätzlich eine rote Signallampe und eine Hupe aktiviert und damit der Hauptalarm angezeigt.

Bei Hauptalarm wird die Ableitung aus dem Übergabebehälter sofort unterbrochen. Beide Alarmer werden auch auf dem Drucker und dem Bildschirmschreiber ausgegeben, sowie als Störung an der Anlagensteuerung optisch und akustisch signalisiert.

Ein Ausfall des Messgeräts wird an der Anlagensteuerung optisch und akustisch signalisiert. Die Ableitung ist dann nicht möglich bzw. wird automatisch unterbrochen.

5 Auslegungsbegründung

5.1 Verfahrenstechnische Auslegung

Die beschriebenen Messgeräte zur Aktivitätsüberwachung sind Voraussetzung für eine behördliche Erlaubnis zur Ableitung des schwachradioaktiven Abwassers.

5.2 Auslegung der Bauteile

Die Auslegung der unterschiedlichen Bauteile und Geräte ergibt sich aus den verschiedenen Vorschriften und Normen.

5.3 Systemtechnischer Brandschutz und Brandlasten

Das Messsystem bringt keine nennenswerten Brandlasten. Der Messplatz und die Messelektronik befinden sich im gleichen Brandabschnitt. Es bestehen daher keine besondere Anforderungen bezüglich der Brand-schottung von Kabeldurchführungen.

6 Räumliche Anordnung

Der Messbehälter befindet sich in Raum A.-1.007 des RCM-Abwassergebäudes (Gebäude-Nr. 5251), die zugehörigen Schaltschränke und die Messwertregistrierung in Raum A.-1.001.

7 Einbindung in die GLT

Es besteht keine Anbindung an die GLT und somit keine Weiterleitung von Störmeldungen. Bei der Ableitung aus dem Übergabebehälter ist ständig eine Person vor Ort.

8 Elektrische Energieversorgung

Die Einrichtungen sind über die Notstromversorgung versorgt, aber nicht über eine USV gepuffert.

9 System- und Betriebsdaten

Die System- und Betriebsdaten für die Aktivitätsmessstelle sind in Tab. 9.1 dargestellt.

Tab. 9.1: System- und Betriebsdaten für die Aktivitätsmessstelle in der Abgabelleitung zum Vorfluter in der Isar zur Aktivitätsüberwachung des schwachradioaktiven Abwassers gemäß KTA 1507, Kap. 8.

Messaufgabe	Kontinuierliche Überwachung der Aktivität während der Ableitung schwachradioaktiver Abwässer aus dem Übergabebehälter in die Isar.
Messtechnische Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Mindestmessbereich: 1 E+05 bis 1 E+07 Bq/m³ • Nachweisgrenze: 1 E+05 Bq/m³ • Schwellenwert Cs: 3,7 E+05 Bq/m³ • Bezugsnuklid: ¹³⁷Cs
Messart	Gamma-Messung, kontinuierlich während der Ableitung
Messeinrichtung	<ul style="list-style-type: none"> • Szintillations-Detektor 2" x 2" NaI(Tl)-Kristall • LB 5310 B Multi-Logger, Fa. Berthold Technologies GmbH & Co. KG • Durchfluss-Messbehälter mit 18 L Messvolumen • Abschirmung des Messbehälters: 5 cm Blei
Energiebereich	100 bis 2000 keV
Kalibrierung	Mittels ¹³⁷ Cs-Kalibrierlösung (ca. 400 Bq/L)
Anzeigebereich	0 bis 500 Bq/L
Messwert-Registrierung	Drucker und Bildschirmschreiber mit digitaler Speicherung
Alarmschwellen und Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • 250 Bq/L Voralarm (Drucker und gelbe Signalampel) Maßnahme: Strahlenschutz verständigen • 370 Bq/L Hauptalarm (Drucker, rote Signalampel und akustische Warnung mittels Summer) Maßnahme: Automatische Unterbrechung der Ableitung; Strahlenschutz verständigen
Nachweisgrenze	4,8 E-01 Bq/L
Messunsicherheit	< 5 %

10 Prüfungen und Instandhaltung

Sämtliche Prüfungen und Instandhaltungen erfolgen gemäß KTA 1507. Im Einzelnen umfasst dies folgende Punkte.

10.1 Inbetriebsetzung und Prüfung

Eine Inbetriebsetzung und Erstprüfung erfolgt durch den Hersteller. Die anlagenbezogene Eignungsprüfung wird von einem hinzugezogenen Sachverständigen durchgeführt.

10.2 Wartung und Instandsetzung

Wartung und Instandsetzung werden von fachkundigem Personal, i. d. Regel vom Hersteller durchgeführt und im Betriebstagebuch dokumentiert.

10.3 Kalibrierung und Überprüfung der Kalibrierung

Die Kalibrierung der Aktivitätsmessstelle erfolgt gem. KTA 1507 durch den Betreiber mit einer ^{137}Cs -Lösung bekannter Aktivitätskonzentration im Energiebereich von 100 bis 2000 keV. Die Überprüfung der Kalibrierung erfolgt einmal im Jahr durch einen zugelassenen Sachverständigen.

10.4 Regelmäßige wiederkehrende Prüfungen (WKP)

Es erfolgen regelmäßig wiederkehrende Prüfungen und Prüfungen nach Instandsetzungen. Die Prüfungen erfolgen gemäß Prüfordnung (BTA, Kap. 9) zur Prüf-Nr. SYS-009. Dabei werden vom Betreiber vierteljährlich eine Funktionsprüfung und von einem Sachverständigen einmal im Jahr eine Funktionsprüfung und die Überprüfung der Kalibrierung durchgeführt. Im Anschluss werden vom Betreiber ein Prüfprotokoll und vom Sachverständigen zusätzlich ein Prüfbericht erstellt.

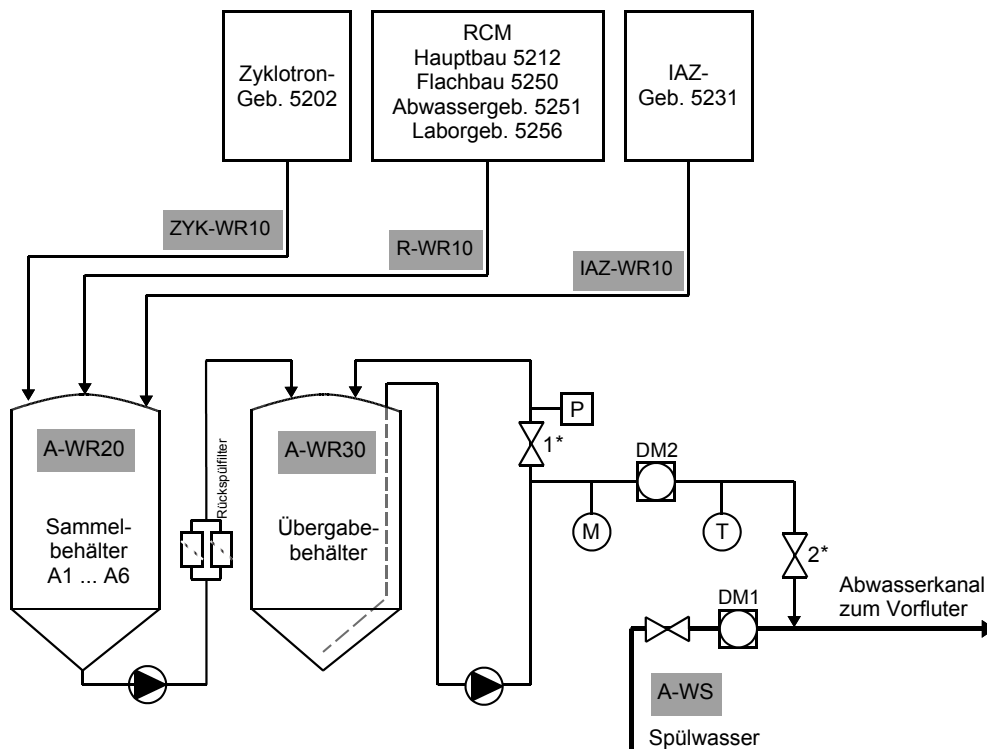
10.5 Prüfnachweise

Die wiederkehrenden Prüfungen werden durch Prüfnachweise gem. KTA 1507 belegt.

11 Anhang

11.1 Fließschema der Aktivitätsmessstelle

Schwachradioaktive Abwässer aus Kontrollbereichen



- (M) kontinuierliche Aktivitäts-Messung
- (P) diskontinuierliche, manuelle Probenahme
- MID Durchflussmesser
- (T) Temperatur-Messung
- ⋈ Ventil
- 1* geschlossen bei Ableitung
- 2* geschlossen bei Probenahme

Systeme:

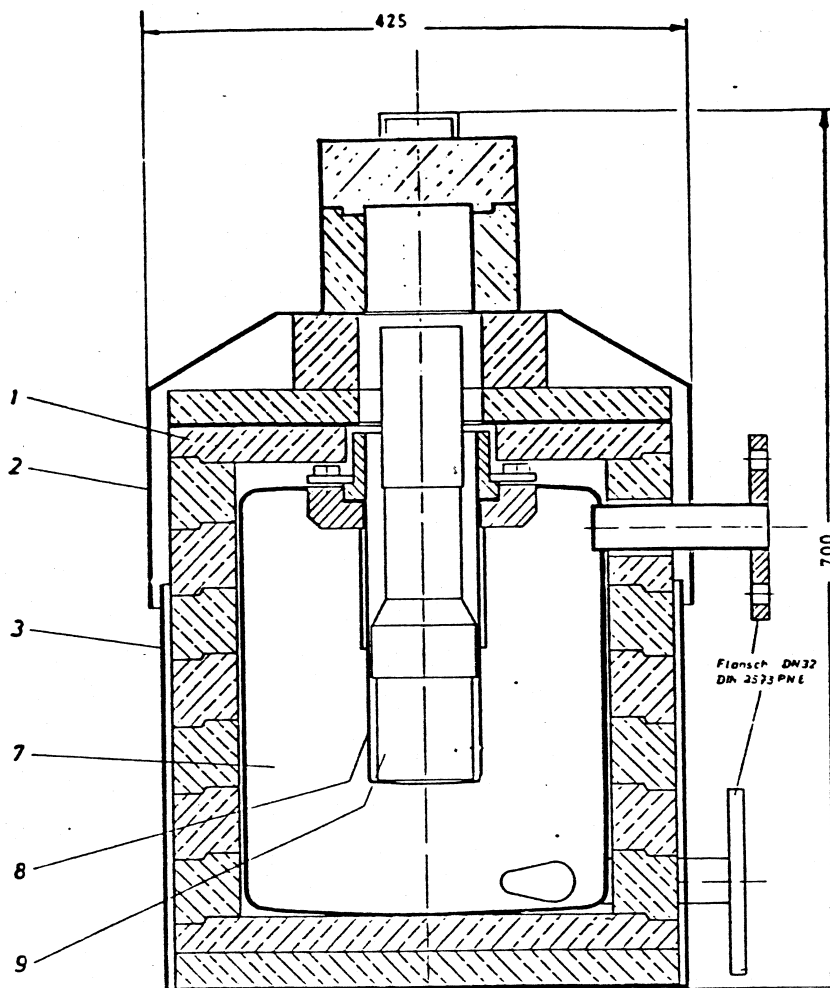
- A-WS Spülwasser Abwassergebäude
- IAZ-WR10 Sammelsystem radioaktives Abwasser IAZ-Gebäude
- R-WR10 Sammelsystem für radioaktives Abwasser Radiochemie
- ZYK-WR10 Sammelsystem radioaktives Abwasser Zyklotron-Gebäude

11.2 Zeichnung Messbehälter mit Messeinsatz und Detektor

Meßanordnung zur kontinuierlichen Wasserüberwachung



Ohne unsere vorherige Zustimmung darf diese Unte weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden. Sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise mißbräuchlich verwendet werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz und können strafrechtliche Folgen haben. (DIN 34)

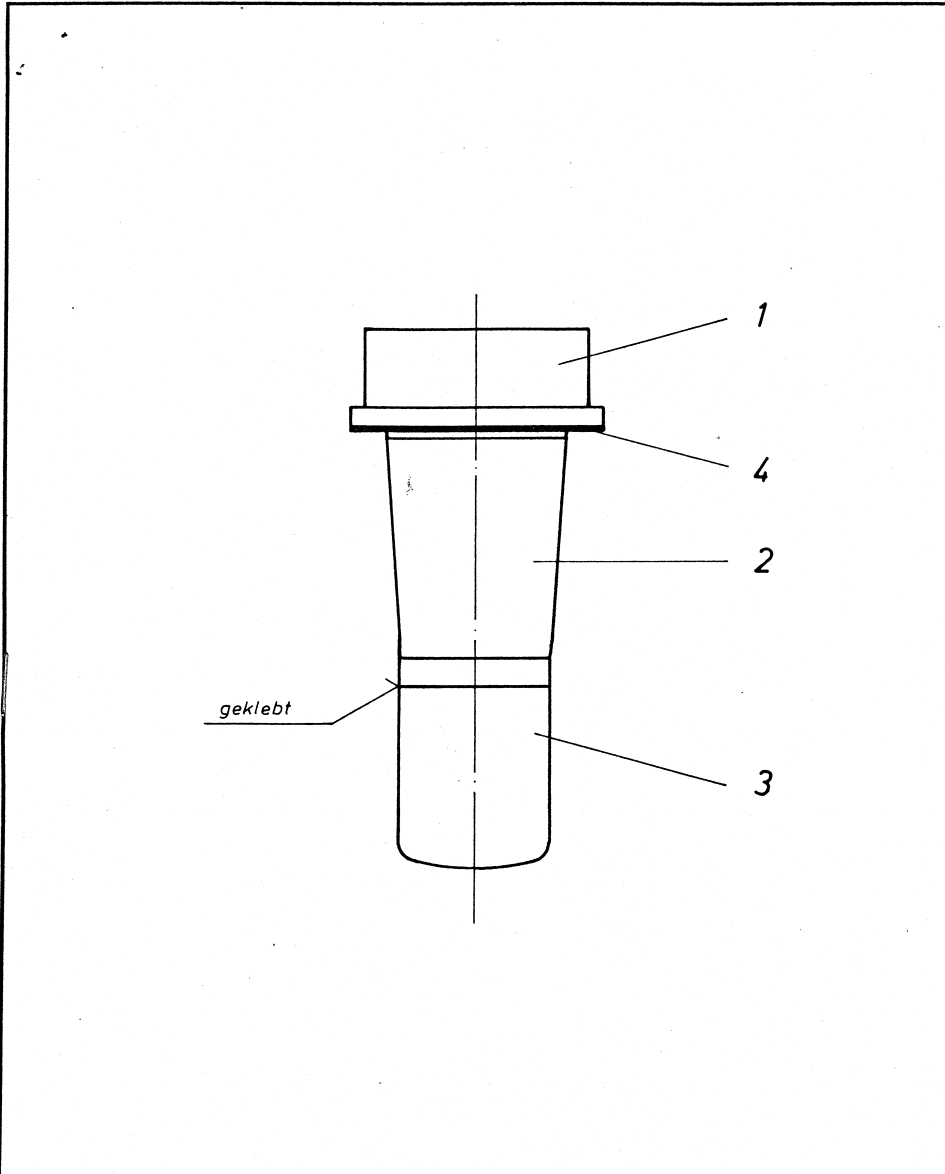


- 1 = Bleiringe
- 2/3 = Edelstahlmantel
- 7 = Meßgefäß Edelstahl
- 8 = Schutzrohr f. Sonde Trovidur
- 9 = Detektor

Gewicht: 490 kp
Meßvolumen: 18 ltr.

11.4 Zeichnung Detektor-Messeinsatz

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf sie weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden. - Urheberrechtsgesetz vom 9.9.1965 -



		CR		Maßstab 1 : 2,5		
		Datum	Name	MESSEINSATZ \varnothing 2"		
		Bearb.	130386			
		Gepr.				
		Norm				
		Christian Schneider Rheinstraße 1 7517 Waldbronn 1			0151-007-75	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Blatt 1 2 Bl.		

11.5 Montageanweisung Messbehälter-Abschirmung

