Umweltdepartement
Amt für Umweltschutz **Gewässerschutz**

Kollegiumstrasse 28
Postfach 2162
6431 Schwyz
Telefon 041 819 20 35
Telefax 041 819 20 49

kantonschwyz

Überwachung der kommunalen Abwasserreinigungsanlagen

ARA Kontrollprogramm

Gültig ab 1. Juli 2018
Ersetzt das ARA Kontrollprogramm, Stand März 2005

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3

2 Probenahme 3

3 Einteilung der ARA in Grössenkategorien 4

4 Betriebsinterne Überwachung durch Eigenkontrollen 4

5 Qualitätssicherung und externe Kontrollen 6

6 Jährliche Auswertung 7

7 Quellenverzeichnis 7

1 Einleitung

Zur Gewährleistung eines sachgerechten Betriebes der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) bedarf es einer laufenden Überwachung. In erster Priorität ist diese durch den Anlagenbetreiber sicherzustellen. Gemäss § 18 EGzGSchG erlässt die kantonale Gewässerschutzfachstelle (Amt für Umweltschutz) die dafür notwendigen Weisungen und Einzelverfügungen.
Die BUWAL-Mitteilung zum Gewässerschutz Nr. 35 „Betrieb der zentralen Abwasserreinigungsanlagen" wurde durch die Vollzugshilfe „Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen" des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ersetzt. Basierend auf der neuen Vollzugshilfe und dem Inkrafttreten der angepassten Gewässerschutzgesetzgebung wurde das Überwachungsprogramm angepasst. Zukünftig sollen ausgewählte ARA mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen ausgerüstet werden.
Das vorliegende Dokument ersetzt das bisherige Kontrollprogramm (Stand 2005) und richtet sich an die Inhaber und Betreiber von kommunalen ARA.

2 Probenahme

Im Zu- und Abfluss der Abwasserreinigungsanlagen sind 24-Stunden-Sammelproben zu entnehmen. Nur im Ausnahmefall können Momentanproben entnommen werden. Für die Analyse der organischen Spurenstoffe sind 48-h-Sammelproben zu verwenden. Hierfür sind zwei 24-h-Sammelproben aufeinanderfolgender Tage, proportional zu den Tageszuflussmengen, zu mischen.

Die Probenahmegeräte müssen mit einer Thermostabilisierung (4°C ± 2°C) ausgerüstet sein.

Grundsätzlich sind Zuflussproben vom Rohabwasser zu entnehmen. Statt der Probenahme im Rohabwasser, besteht die Möglichkeit den Abfluss der Vorklärung zu beproben. Voraussetzung ist jedoch, dass aus den Messdaten die Rohabwasserzusammensetzung mit vergleichbarer Genauigkeit berechnet werden kann. Folgendes ist bei der Probenahme im Abfluss der Vorklärung zu berücksichtigen:

- Da der Nachweis des Reinigungseffekts gemäss GSchV anhand der Analytik des Rohabwassers berechnet wird, ist für die Vorklärung ein Wirkungsgrad zu ermitteln.
- Bei auffällig hohem Wirkungsgrad der Vorklärung (Bsp. ständige Vorfällung) ist zusätzlich der Zufluss regelmässig zu untersuchen.
- Die Rückläufe müssen regelmässig erfasst werden, insbesondere für die Bestimmung der Stickstoffwirkungsgrade, aber auch bei relevanten Industrieschlamm-, Fremdschlamm- und Co-Substratannahmen. Alternativ dazu kann die Fracht des Rohabwasserzuflusses zusätzlich erhoben werden.

[1]

Tägliche Rückstellproben von ca. 2 L vom Zu- und Abfluss der ARA sind mindestens einen Tag, gekühlt aufzubewahren. Nebst der nachträglichen Überprüfung der Reinigungsleistung sind Rückstellproben hilfreich bei der Ermittlung von Ursachen in Bezug auf Störungen des ARA-Betriebs.

3 Einteilung der ARA in Grössenkategorien

Kontrollhäufigkeit und Umfang richten sich nach der Grösse, aber auch den besonderen Umständen der einzelnen Anlage. Für die ARA des Kantons Schwyz gelten folgende Grösseneinteilungen:

klein weniger als 2'500 EW	mittel 2'500 bis 10'000 EW	gross mehr als 10'000 EW
Rothenthurm	Muotathal	Schwyz
Vorderthal	Oberes Sihltal	Höfe
Innerthal	Gersau	Untermarch
		Einsiedeln
		Obermarch

4 Betriebsinterne Überwachung durch Eigenkontrollen

In Abhängigkeit von der dimensionierten Anlagengrösse wurde die Untersuchungshäufigkeit der Parameter in der nachfolgenden Tabelle festgelegt. Die Untersuchungen sollen über das Jahr verteilt, in regelmässigen, zeitlichen Abständen an verschiedenen Wochentagen durchgeführt werden. Je nach Programm sind die Proben wöchentlich (im Wechsel aller Wochentage, d.h. 52 Messungen/Jahr) oder jeden fünften Tag (entspricht 73 Messungen/Jahr), bei jeder Wasserführung, zu analysieren. Im Rahmen der Eigenkontrolle sind im Minimum folgende Daten zu erheben:

Parameter	Einheit	Kommunale ARA		
		klein	mittel	gross
Zufluss ARA (Rohabwasser/Vorklärung)				
Momentanzufluss	l/s	kontinuierlich		
Tagesspitze Q max	l/s	täglich		
Tagesminimum Q min	l/s	täglich		
Tageszuflussmenge	m^3/d	täglich		
Temperatur	°C	täglich	kontinuierlich	
pH-Wert			kontinuierlich	
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	mg C/l	anlagenspezifisch		
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg O_2/l	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB_5)	mg O_2/l	anlagenspezifisch		
Gesamtstickstoff (N_{ges})	mg N/l		jeden 5. Tag	
Ammonium-Stickstoff (NH_4-N)	mg N/l	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Gesamtphosphor (P_{ges})	mg P/l	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Organische Spurenstoffe	ng/l		8 bzw. 4 / Jahr*	12 bzw. 6 / Jahr*
Belebtschlamm				
Absetzvolumen	ml/l	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Trockensubstanz	g TS/l		jeden 5. Tag	kontinuierlich
Glührückstand	%			monatlich
Biologie				
Sauerstoff-Gehalt	mg O_2/l	kontinuierlich		
Rücklaufschlamm				
Volumen	m^3/d	anlagenspezifisch		kontinuierlich
Überschussschlamm				
Volumen	m^3/d	anlagenspezifisch		kontinuierlich
Trockensubstanz	g TS/l		wöchentlich	

Phosphat-Fällung				
Fällmittelart		bei jedem Wechsel		
Dosierung (Überprüfung)	l/s	wöchentlich	jeden 5. Tag	
ortho-Phosphat (PO_4-P)	mg P/l	anlagenspezifisch		
Abfluss ARA				
Temperatur	°C	täglich		
Durchsichtigkeit (nach Snellen)	cm	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	mg/l		jeden 5. Tag	
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg C/l	anlagenspezifisch		
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg O_2/l	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB_5)	mg O_2/l	anlagenspezifisch		
Gesamtphosphor (P_{ges})	mg P/l	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Gesamtstickstoff (N_{ges})	mg N/l			jeden 5. Tag
Ammonium-Stickstoff (NH_4-N)	mg N/l	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Nitrat-Stickstoff (NO_3-N)	mg N/l		jeden 5. Tag	
Nitrit-Stickstoff (NO_2-N)	mg N/l	wöchentlich	jeden 5. Tag	
Organische Spurenstoffe	ng/l		8 bzw. 4 / Jahr*	12 bzw. 6 / Jahr*
Frischschlamm				
Volumen	m^3/Tag	täglich		
Trockenrückstand	%		monatlich	wöchentlich
Glührückstand	%			wöchentlich
Trübwasser				
Volumen	m^3/Tag	anlagenspezifisch		
Ammonium-Stickstoff (NH_4-N)	mg N/l			anlagenspezifisch
Faulschlamm				
Temperatur Faulung	°C		kontinuierlich	
Trockenrückstand	%		monatlich	wöchentlich
Glührückstand	%			wöchentlich
Faulwasser				
Volumen	m^3/Tag		anlagenspezifisch	
Ammonium-Stickstoff (NH_4-N)	mg N/l		anlagenspezifisch	
Zentratwasser (Filtrat Entwässerung)				
Ammonium-Stickstoff (NH_4-N)	mg N/l		halbjährlich	
Faulgas				
Produktion	m^3		täglich	
Verbrauch Motor, Heizung	m^3		täglich	
Methangehalt	%		anlagenspezifisch	
Strom/Heizöl				
Strom-Bezug	kWh	monatlich		
Strom-Eigenproduktion	kWh	monatlich		
Heizölverbrauch	l	jährlich		
Entsorgung				
Rechengut	kg bzw m^3	bei jeder Abfuhr		
Sandfanggut	kg bzw m^3	bei jeder Abfuhr		
Klärschlamm	t TR	bei jeder Abfuhr		

* Betrifft nur ARA, die Mikroverunreinigungen eliminieren.

Die Substanzen, mit welchen der Reinigungseffekt von Massnahmen zur Elimination von Spurenstoffen überprüft wird, sind in der „Verordnung des UVEK zur Überprüfung des Reinigungseffekts von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasserreinigungsanlagen" (SR 814.201.231) festgelegt.

Wenn das Abwasser im ersten Jahr die Anforderungen eingehalten hat, kann im Folgejahr die Anzahl Messungen reduziert werden. Werden die Anforderungen in einem Jahr nicht eingehalten, erhöht sich wieder die Messhäufigkeit. (Anhang 3.1 Ziffer 41 GSchV)

Klärschlammanalyse

Nachdem der Klärschlamm nicht mehr an die Landwirtschaft abgegeben wird, entfällt die Qualitätskontrolle nach den Weisungen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL). Dennoch ist die Qualität des Klärschlamms weiterhin zu untersuchen (Art. 20 GSchV). Die Überprüfung des Klärschlamms, kann u.a. auf Änderungen der zufliessenden, industriellen und gewerblichen Abwässer hinweisen.

Folgende Parameter sind zu überprüfen:

ARA-Grösse	Proben pro Jahr	Parameter
klein, mittel	1	Trockenrückstand, Glührückstand, Phosphor, Metalle (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn), gegebenenfalls weitere Parameter
gross	2	

Vorbehalten bleiben allfällige weitere Anforderungen der Klärschlammentsorgungs- bzw. verwertungsbetriebe.

5 Qualitätssicherung und externe Kontrollen

Um die Überwachung des ARA-Betriebs zu gewährleisten, sind die betriebsrelevanten Parameter zu protokollieren und interpretieren. Die Daten werden idealerweise in digitaler Form erfasst und sind mindestens 10 Jahre aufzubewahren.
Für die Qualität der erfassten Daten sind die ARA-Inhaber verantwortlich. Einerseits ist die Laboranalytik durch Kontrollmessungen und Überprüfungen mit Standard-Lösungen regelmässig zu überprüfen. Andererseits spielt die Datenplausibilisierung bei der Qualitätssicherung eine wichtige Rolle. Dies kann durch den Vergleich von Messwerten, Kennzahlen, Erfahrungswerten und Bilanzierungen erfolgen (z.B. P-, Fe-, Glührückstand-, CSB- Bilanzen sowie Trendanalysen; Detaillierte Informationen siehe VSA-Leitfaden „Analytikdaten in ARA" [6]).
Ergänzend zur Eigenkontrolle durch das Betriebspersonal sind bei kommunalen Anlagen ¼-jährlich parallele Messungen der identischen Abwasserproben durch ein externes, akkreditiertes Labor (z.B. Labor der Urkantone) durchzuführen. Die externen Kontrollen dienen in erster Linie der Sicherstellung der Richtigkeit der ARA-internen Messungen (Einhalten der Toleranzgrenze) als auch zur Überprüfung der Einleitbedingungen.

6 Jährliche Auswertung

Jährlich werden die aggregierten ARA-Daten (Eigenkontrolle und Parallelmessungen durch akkreditiertes Labor) in Form eines Jahresberichts durch das AfU ausgewertet und überprüft. Im Minimum werden folgende Auswertungen durchgeführt:

Probenahmestelle	Parameter	
Zufluss	Hydraulische Belastung	
	CSB	Fracht
	BSB_5	Fracht
	N_{ges}	Fracht
	NH_4-N	Fracht
	P_{ges}	Fracht
Belebtschlamm	Schlammvolumenindex	
	Schlammalter	
	Trockensubstanzgehalt	
Abfluss	CSB	Fracht, Konzentration und Reinigungsleistung
	BSB_5	Fracht, Konzentration und Reinigungsleistung
	DOC	Konzentration und Reinigungsleistung
	NH_4-N	Fracht, Konzentration und Reinigungsleistung
	NO_2-N	Konzentration
	GUS	Konzentration
	P_{ges}	Fracht, Konzentration und Reinigungsleistung
	Organische Spurenstoffe Reinigungsleistung	
	Abwassertemperatur	
Betriebsparameter	Klärschlamm	
	Strombezug Elektrizitätswerk und Deckungsgrad der Eigenproduktion	

7 Quellenverzeichnis

[1] AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (2016). *ARA-Untersuchungsprogramme, Kanton Zürich, Richtlinie.* Zürich.

[2] BAFU, Bundesamt für Umwelt. (2014). *Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen. Vollzugshilfe für zentrale Abwasserreinigugsanlagen.* Bern.

[3] Gewässerschutzgesetz (GSchG) vom 24. Januar 1991, SR 814.20. (Stand 2017).

[4] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, SR 814.201. (Stand 2017).

[5] Verordnung des UVEK zur Überprüfung des Reinigungseffekts von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasserreinigungsanlagen. (SR 814.201.231). (Stand 2017).

[6] VSA, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute. (2016). *Analytikdaten in ARA (im Entwurf).*

[7] VSA, Verband Schweizer Abwasser und Gewässerschutzfachleute. (2016). *Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung. Empfehlung.*